



**PLANO BIANUAL DE
DRAGAGENS DO PORTO DE SETÚBAL
2025-2026**

Índice

| | | |
|-------|--|----|
| 0. | Nota introdutória | 3 |
| 1. | Caracterização e desenho dos canais, bacias de rotação e cais | 4 |
| 1.1 | Critérios de dimensionamento das acessibilidades marítimas | 7 |
| 1.2 | Caracterização dos principais canais de acesso | 8 |
| 1.3 | Caracterização de bacias de manobra e estacionamento | 11 |
| 2. | Caracterização das dragagens previstas | 12 |
| 2.1 | Áreas de dragagem | 12 |
| 2.2 | Previsão dos volumes a dragar | 16 |
| 2.3 | Calendarização prevista para as dragagens | 17 |
| 2.4 | Definição dos locais de depósito | 18 |
| 2.5 | Métodos e equipamentos de dragagens | 20 |
| 2.6 | Caracterização física, química e biológica expectável do material a dragar | 20 |
| 2.7 | Plano de Monitorização Ambiental | 23 |
| | Sedimentos | 23 |
| | Arqueologia . | 24 |
| | Qualidade da água | 25 |
| | Valores Ecológicos | 27 |
| | Batimetria | 31 |
| 2.8 | Definição das medidas de controlo e minimização de impactes | 31 |
| 2.9 | Forma de contratualização | 35 |
| 2.10 | Identificação das autorizações necessárias | 35 |
| 2.11 | Identificação e forma de implementação de mecanismos de monitorização e controlo dos volumes dragados | 35 |
| 2.12 | Sistema de gestão de qualidade | 36 |
| Anexo | Relatório de Monitorização Ambiental. Recolha e caracterização de amostras de sedimentos do Porto de Setúbal para manutenção das acessibilidades marítimas aos Cais e Terminais do Porto de Setúbal - Canais da Barra, Central, Norte e Sul. ISQ. 2023 | |

0. Nota introdutória

Cabe à Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A. - APSS, S.A., na sua área de jurisdição assegurar o exercício das competências necessárias ao regular funcionamento dos portos de Setúbal e Sesimbra nos seus múltiplos aspetos de ordem económica, financeira e patrimonial, de gestão de efetivos e de exploração portuária e ainda as atividades que lhe sejam complementares, subsidiárias ou acessórias, para o que lhe são conferidas competências para a administração do domínio público na área que lhe está afeta, incluindo a atribuição de usos privativos, bem como à prática de todos os atos respeitantes à execução, modificação e extinção da licença ou concessão. Só a APSS, S. A., pode conceder licenças para a execução de obras diretamente relacionadas com a sua atividade e cobrar as taxas inerentes às mesmas (art.º 3.º e 4.º do Decreto-Lei n.º 338/98, de 3 de novembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 334/2001, de 24 de dezembro, pelo Decreto-Lei n.º 46/2002, de 2 de março, e pelo Decreto-Lei n.º 15/2016, de 9 de março). Cabe-lhe, nos termos do art.º 2.º al. g) do referido Decreto-Lei n.º 46/2002, o estabelecimento das condições de navegabilidade nas águas sob sua jurisdição, garantindo, nomeadamente, a manutenção de fundos nas vias navegáveis, nos canais de acesso e zonas de manobra, junto aos cais e terminais, bem como nas áreas de fundeadouros.

Nestes termos, pode, e deve, efetuar diretamente ou contratar a realização de dragagens (através de contratos de prestações de serviços ou de empreitadas de obras públicas ou , ainda, de concessões de obras públicas ou de serviço público) ou, mediante prévio parecer favorável da autoridade marítima nacional (art.º 15.º n.º 1 al. f) do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua redação atual decorrente do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (Regime de Utilização dos Recursos Hídricos (RURH)), permitir a sua realização a terceiros interessados (desde que como medida necessária ou conveniente à gestão das águas, ao abrigo de um plano específico de gestão das águas ou de uma medida de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas ou de zonas costeiras e de transição), através da outorga de licença ou contrato de concessão de utilização privativa do domínio público (art.º 60.º n.º 1 als. c) e o) e n.º 3 e art.º 62.º n.º 2 als. b) e d) da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual decorrente do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, Lei da Água).

A extração periódica (cf. ocasional) de inertes destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos (comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação) é executada de acordo com planos de desassoreamento, aprovados pela APA, I.P., que definem, entre outros, a periodicidade das intervenções, os volumes de inertes a retirar, a caracterização física, química e biológica do material a dragar, locais de deposição e medidas de

minimização de impactes e identificação e forma de implementação de mecanismos de controlo dos volumes dragados (art.º 78.º n.º 6).

Os projetos de dragagens, não apenas nas áreas dentro dos portos, mas também nos canais de acesso aos mesmos, que são realizadas para garantir a operacionalidade e a segurança da navegação, são muito influenciados pelo seu enquadramento geográfico e pela atividade portuária associada.

A gestão de dragados do Porto de Setúbal constitui uma oportunidade para inverter fenómenos de assoreamento perniciosos à segurança da navegação.

O presente Plano de Dragagens de Manutenção do Porto de Setúbal visa caracterizar a intervenção proposta dentro do quadro da legalidade, da sustentabilidade, equilíbrio e das boas praticas da arte.

A realização de dragagens de manutenção é indissociável da realização de um programa de monitorização abrangendo diversos itens de acordo com a legislação aplicável, designadamente a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro para caracterização dos sedimentos a dragar, seleção das áreas de deposição e procedimentos associados. Depende ainda de obrigações decorrentes das especificações do TUPEM (Título de Utilização de uma Parcela do espaço Marítimo) para deposição dos dragados ou ainda de obrigações decorrentes de Declarações de Impacte Ambientais (DIA) que tenham repercussões em trabalhos de dragagem subsequentes. No período abrangido pelo presente plano são aplicáveis especificações constantes na DIA do projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao porto de Setúbal, quer no que diz respeito à aplicação de medidas mitigadoras, (2.8) quer no que diz respeito ao plano de monitorização ambiental, apresentado no ponto 2.7.

1. Caracterização e desenho dos canais, bacias de rotação e cais

O Porto de Setúbal localiza-se no troço final do Estuário do Sado, em zona recuada da Costa, estando limitado no quadrante Norte por uma arriba com orientação WSW-ENE, nos contrafortes da Serra da Arrábida. A Sul, está limitado por uma restinga arenosa que constitui a Península de Troia, prolongando-se por baixios e diversos cabeços.

A zona exterior à foz apresenta fundos que vão gradualmente crescendo, até à batimétrica dos -100,00 m ZH, surgindo depois o canhão de Setúbal com profundidades superiores a - 600,00 metros.



Ilustração 1 - Canais de navegação

O Canal da comunicação do Estuário com o mar, **canal da barra**, apresenta um alinhamento próximo de NE-SW. Este Canal pode ser considerado delimitado a partir do estrangulamento do Outão e ponta de Troia, estando confinado entre dois baixios, a Sul/Sudoeste o Cambalhão e a Norte/Noroeste o baixio da Figueirinha. A partir do Outão, o Canal da Barra divide-se em dois, o Norte e o Sul.

O Canal Norte desenvolve-se ao longo da margem direita do Sado, tem início a jusante na zona do Outão e termina na zona do Terminal Tanquisado, servindo os Terminais:

- Secil
- Tersado (TMS1, Terminal Multiusos 1)
- Sadoport (TMS2, Terminal Multiusos 2)
- Ro-Ro – Coelho da Mota
- AutoEuropa
- Praias do Sado
- Sapec (granéis sólidos e granéis líquidos)
- ETERMAR
- Tanquisado

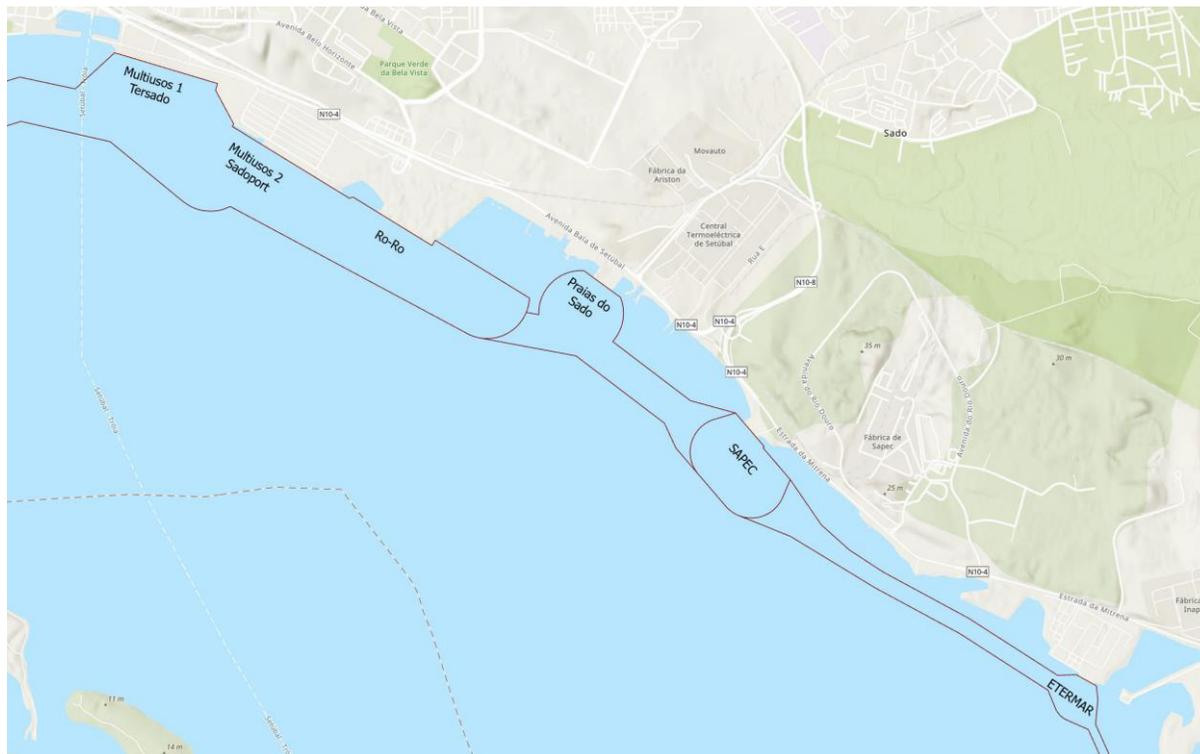


Ilustração 2 – Terminais do Canal Norte

O Canal Sul desenvolve-se ao longo da margem esquerda do Sado e tem início a Jusante na zona do Outão terminando nos Terminais Sul (Tanquisado, Lisnave e Termitrena/Teporset). Desenvolve-se quase paralelamente à Península de Troia, infletindo posteriormente para Nordeste.

Os Terminais servidos por este Canal são:

- Tanquisado e Eco-Oil
- Estaleiro da Lisnave
- Termitrena
- Teporset

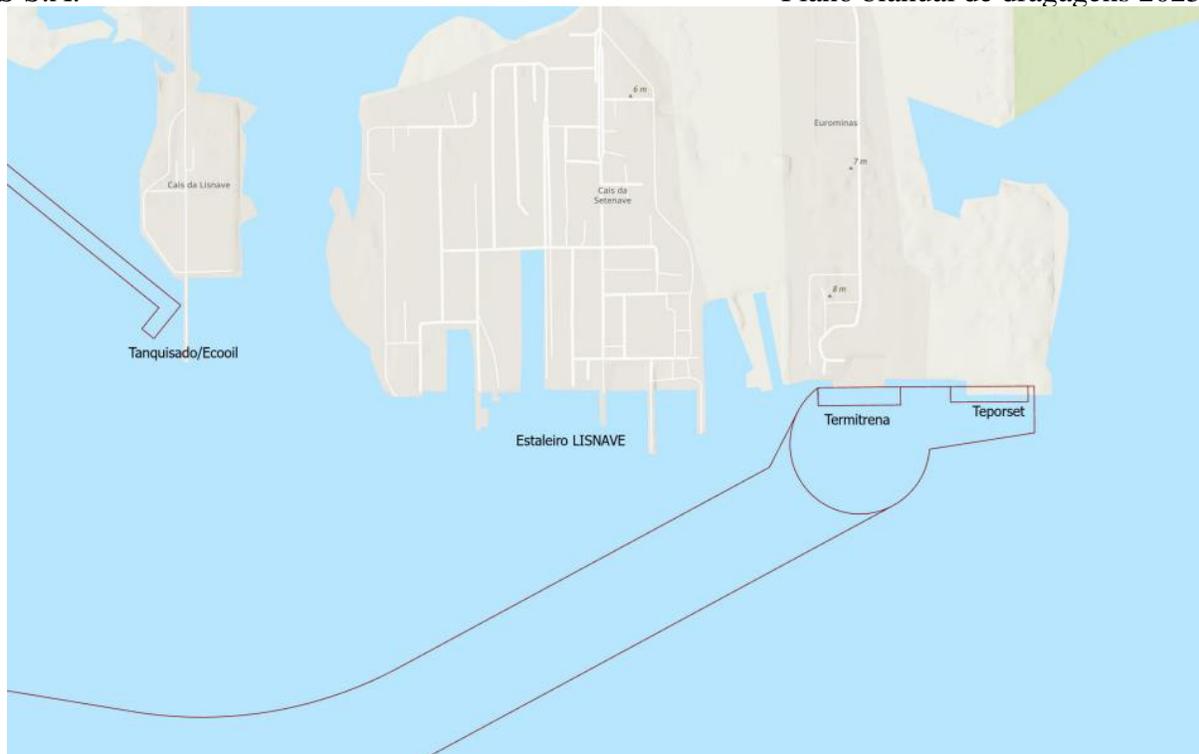


Ilustração 3 - Terminais do Canal Sul

O Canal Sul apresenta no troço inicial a jusante (Troia – Soltroia) fundos que variam entre os -10.00 e os -20.00 m. À medida que se progride para montante, os fundos vão-se reduzindo até se atingirem batimétricas de -9,50 a -11,00 m nos Canais da Termitrena/Teporset e Lisnave.

1.1. Critérios de dimensionamento das acessibilidades marítimas

As características geométricas de uma via navegável – Canal – deverão satisfazer plenamente as necessidades operacionais e de segurança de um navio, sejam elas em navegação ou manobra. Estas características estão correlacionadas e perfeitamente associadas aos seguintes aspetos:

- Características geométricas do navio;
- Comportamento do navio a navegar e características gerais de navegação (densidade, composição);
- Altura de água disponível;
- Condições meteorológicas e ambientais, nomeadamente vento, ondulação, correntes, marés e visibilidade;
- Equipamento de sinalização dos canais;

- Possibilidades dos equipamentos de navegação disponíveis e/ou existentes;
- Possibilidade de assistência (reboques);
- Grau de especialização de pilotagem;
- Sistemas integrados de ajuda à navegação (VTS);
- Experiência e competência profissional dos navegantes;
- Frequência de cargas perigosas;
- Outros aspetos gerais.

As características geométricas dos canais foram definidas com base nas características mais relevantes no que concerne à Hidrografia e Geologia locais, Marés, Ventos, Agitação Marítima, Correntes e nas recomendações contidas no documento “Approach Channels – A Guide for design” da PIANC – International Association of Ports And Harbours” e no conhecimento e saber adquirido ao longo do tempo.

Com base nestes pressupostos, foram definidos e criados os canais de acesso ao porto de Setúbal cujas características geométricas, quer em planta quer em perfil, têm que ser necessariamente garantidas recorrendo a dragagens de manutenção.

As principais características dos canais são apresentadas nas ilustrações nºs 2 a 6.

1.2. Caracterização dos principais canais de acesso

Canal da barra

O Canal da Barra desenvolve-se numa extensão aproximada de 6.500m, havendo necessidade de monitorizar a sua operacionalidade no *troço inicial a jusante com um comprimento de cerca de 5.000m*. Projetado com rasto de 200 metros e taludes de 1:15, encontra-se dragado à cota – 15 (ZH).

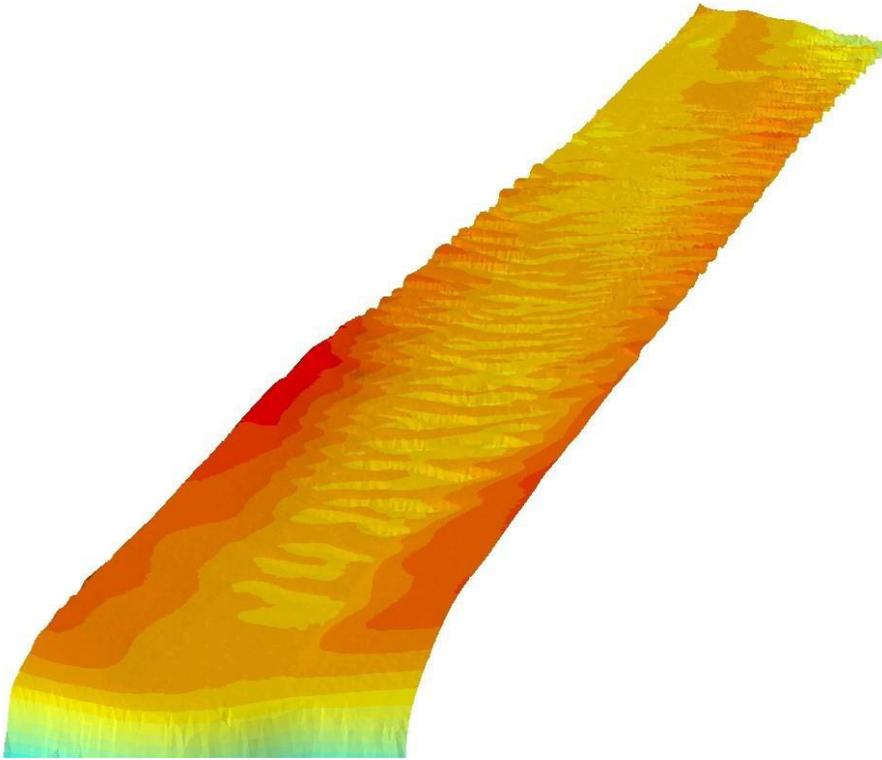


Ilustração 4 - Canal da Barra (modelo3 d)

Este troço de canal apresenta uma hidrodinâmica muito peculiar, identificada em modelo matemático que simula as condições de escoamento, com o arrastamento no sentido de jusante, de uma carga significativa de areias, com formação de dunas e antidunas, que migram no espaço e tempo. Assim, atendendo à aleatoriedade destes fenómenos, é necessário que se estabeleça uma “caixa de assoreamento” que permita acumular grande parte do sedimento, de modo que as condições de calado anteriormente estabelecidas estejam garantidas entre intervalos de dragagens apesar da incerteza e dificuldade de previsão das taxas de deposição que possam ocorrer geradas por fatores meteorológicos de curto, médio ou longo prazo.

Os Canais Sul (ilustração 3) e Norte (ilustração 2), são separados fisicamente pelos Cabeços do Campanário, Cabra, Cabecinha e Escama de Ferro.

O Canal Norte tem um rasto de 200 metros, acrescido de sobre largura nas curvas e com taludes de 1:8. A profundidade de dragagem é variável e apresenta os seguintes valores:

- -13,70 no troço inicial até ao á bacia de manobra Ro-Ro;
- -9,50 no troço central até aos terminais Sapec;
- -6,00m no troço entre Sapec e Tanquisado.

Este último canal tem uma utilização relativamente pequena, sendo essencialmente utilizado por embarcações de pequeno porte ou por rebocadores com calado pouco significativo (até 5,00 metros), que navegam neste canal desde o trem naval, até ao terminal Tanquisado/Eco-oil ou mesmo ao estaleiro da Lisnave, ao invés de ter que contornar o cabeço do “campanário” e seguir posteriormente ao longo do canal Sul até às instalações portuárias anteriormente referidas; ou seja permite-lhe poupar mais de 1/3 o tempo de percurso, com significativos aspetos positivos, nomeadamente, redução do tempo de percurso/operação, combustível e emissões para a atmosfera.

Nas ilustrações que se seguem estão representadas em modelo 3D dois troços do Canal Norte, sendo que o primeiro abrange toda a zona em Curva em frente às Fontaínhas, até ao terminal RoRo, e a segunda, desde o terminal da Sapec até perto do terminal da Tanquisado/Eco-oil.

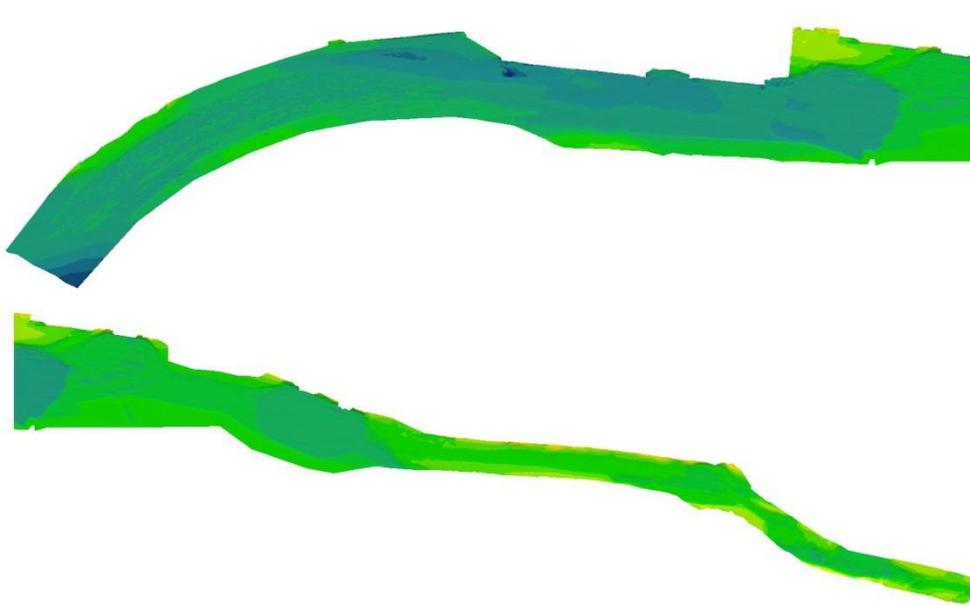


Ilustração 5 - Canal Norte (modelo 3d)

O Canal Sul serve o terminal Tanquisado / Eco-Oil, o estaleiro da Lisnave, e os terminais Termitrena e Teporset; apresenta um rasto de 300m acrescidos de sobrelarguras nas curvas e fundos a – 10.00 metros.

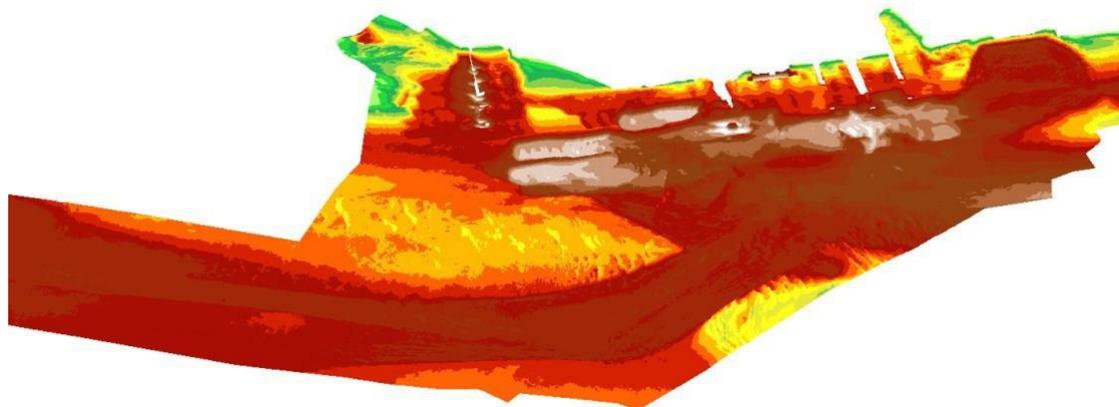


Ilustração 6 - Canal Sul (modelo 3d)

1.3. Caracterização de bacias de manobra e estacionamento

Os aspetos dimensionais e de configuração geométrica das bacias de estacionamento e de manobra, tiveram em atenção os postulados contidos na publicação da PIANC “*Approach Channels a Guide for Design*”, onde são tidos em consideração os diferentes aspetos de natureza operacional e segurança, designadamente os decorrentes das dimensões físicas do navio, tais como, comprimento fora a fora, boca, calado e exposição ao vento, conjugadas com os efeitos das correntes, marés, agitação, efeitos do vento, manobrabilidade e ajudas à navegação.

| Terminais/cais | Bacia de estacionamento | | | Bacia de manobra | |
|-----------------------------------|--|-------------|---------------|------------------|---------------|
| | Comprimento (m) | Largura (m) | Fundos m (ZH) | Ø (m) | Fundos m (ZH) |
| Secil/Outão | Fundos naturais de -7,5m a -9,5m, sem necessidade de dragagens para definição das bacias de estacionamento e manobra | | | | |
| Tersado (TMS 1): Troço Jusante | 600 | 50 | - 9,50 | 420 | -10,50 |
| Troço Montante | 225 | 50 | - 10,50 | | |
| Sadoport (TMS 2) | 735 | 50 | - 13.70 | 400 | |

| | | | | | |
|---------------------------|-----|----|---------|-----|--------|
| Ro-Ro/Autoeuropa: Cais | 365 | 50 | - 12.00 | 400 | -13,70 |
| Duques D'Alba | 200 | 50 | | | |
| Praias do Sado | 240 | 40 | - 9.50 | 480 | |
| Saptec: | | | | | |
| Granéis sólidos | 200 | 35 | -10,50 | 400 | -10,50 |
| Granéis líquidos | 200 | 35 | | 400 | -10,50 |
| Etermar | 130 | 25 | - 7,50 | 260 | |
| Tanquisado: | | | | | |
| Bacia Nascente | 250 | 50 | - 10,00 | | |
| Bacia Poente | 250 | 50 | -10,00 | | |
| Termitrena | 240 | 50 | - 10.00 | 450 | -9,50 |
| Teporset | 300 | 50 | -12.00 | | |

2. Caracterização das dragagens previstas

2.1. Áreas de dragagem

Conforme se referiu anteriormente, a acessibilidade ao porto de Setúbal e seus diferentes terminais é realizada a partir de três canais, Barra, Norte e Sul.

Os locais onde pode haver necessidade de intervenção, encontram-se identificados a magenta na ilustração 7 (Áreas a dragar) que, conjuntamente com outras peças desenhadas constitui parte integrante deste Plano de Dragagens. A previsão das necessidades de dragagem e consequentes volumes, é feita a partir de levantamentos topo-hidrográficos em sistema de multifeixe, realizados no mínimo duas vezes por ano.

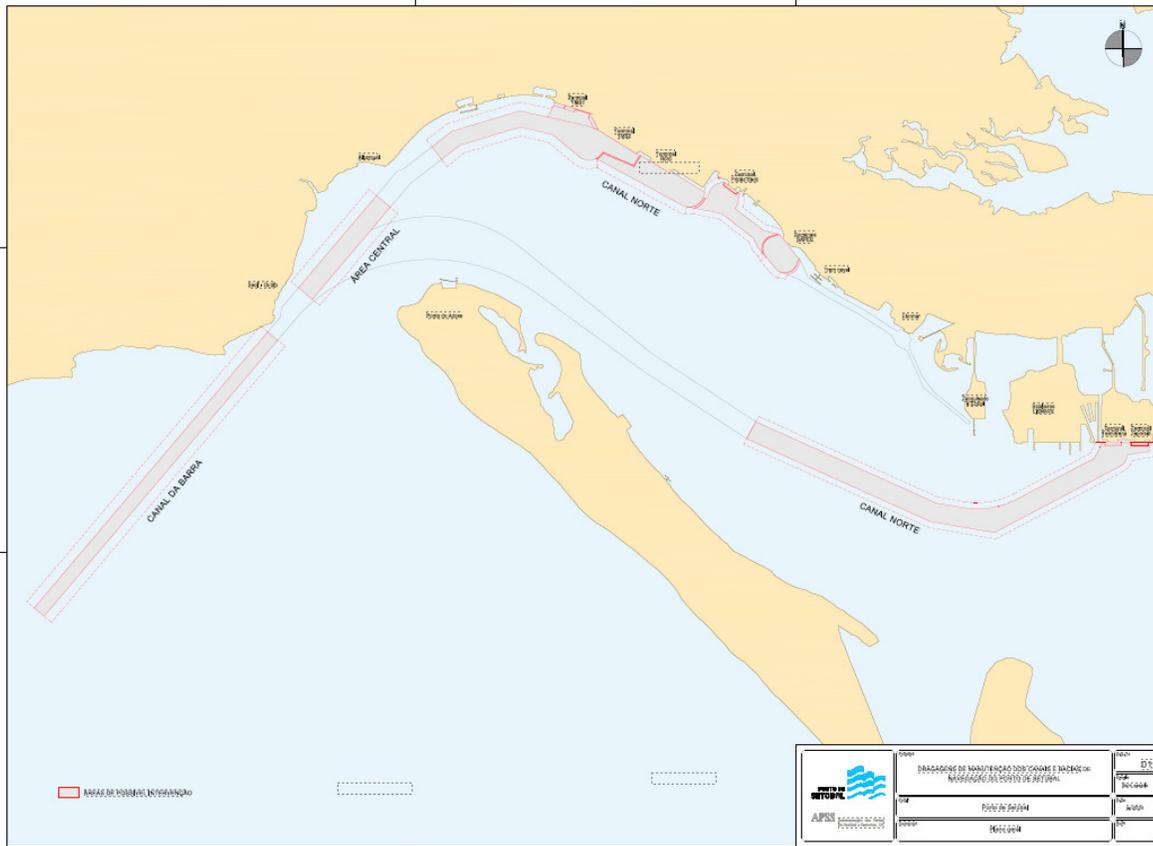


Ilustração 7 - Áreas a dragar

Com maior detalhe, foram identificados os locais onde se torna necessário efetuar dragagens de manutenção, a fim de se garantir adequadas condições de operação e de segurança. Esta informação é apresentada numa sequência de ilustrações e descrita em seguida:

Canal da Barra: Troço inicial (1500/ 2000 metros);

Canal Norte: Zona de curvatura e bacias de manobra dos Terminais TMS 1 .. 3, TMS 2, Terminal rolo, Terminal Praias do Sado e Terminal Sapec;

Canal Sul: Zona inicial, curvatura e bacia de estacionamento e manobra dos terminais Termitrena e Teporset.

Bacias de manobra: Terminal Multiusos 1, Sapec, Termitrena e Teporset.

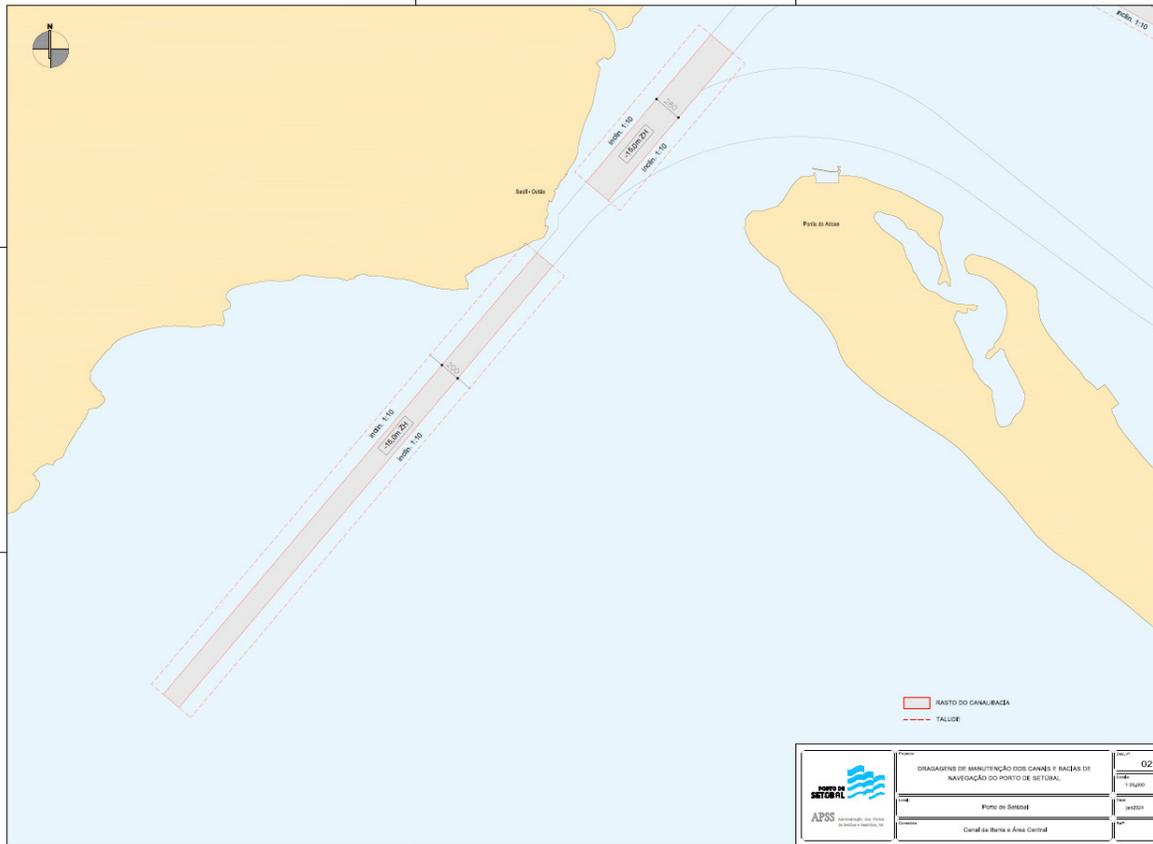


Ilustração 8 – Canal da Barra e Zona Central

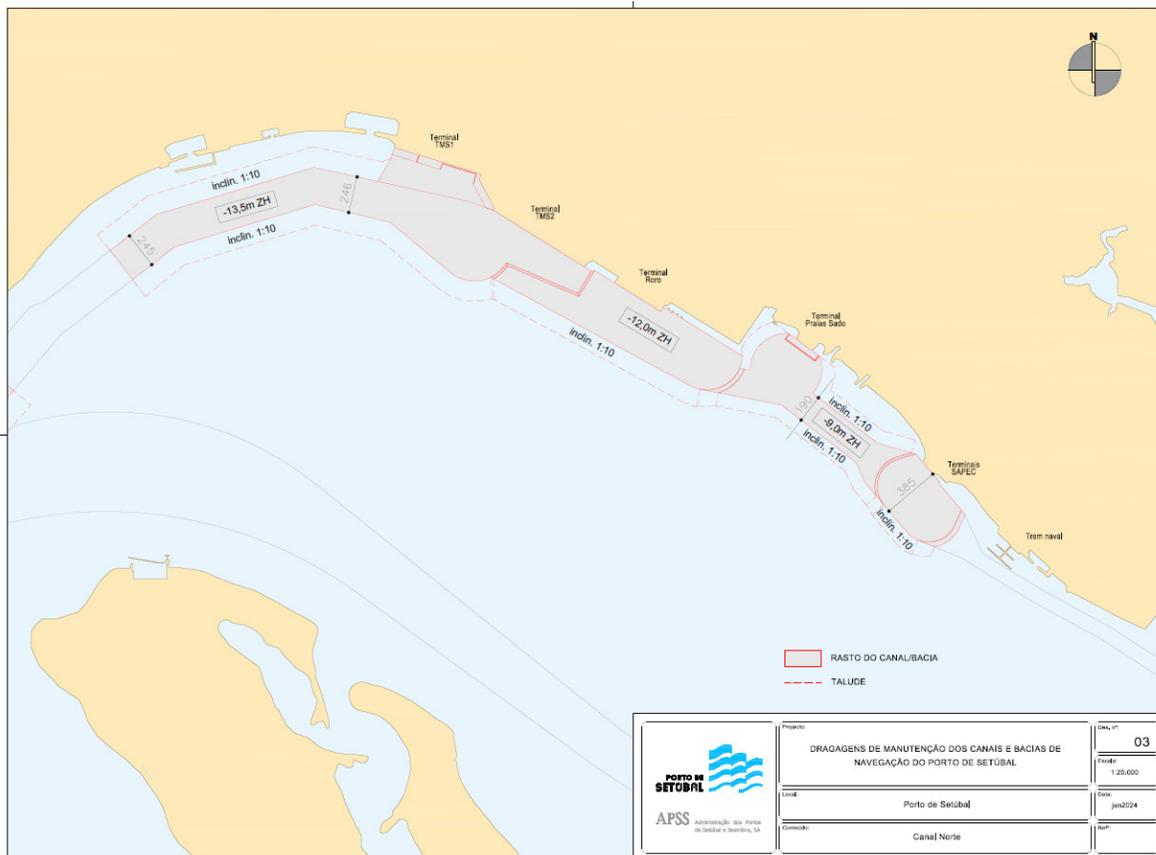


Ilustração 9 – Canal Norte

O canal Norte apresenta uma taxa média de assoreamento superior aos valores obtidos para os restantes acessos. Tal decorre, não somente devido às particularidades das condições de escoamento local e hidrodinâmica que lhe está associada, como também, pela existência nas proximidades de saídas de águas pluviais provenientes da cidade de Setúbal, que transportam quantidades muito significativas de areias, sendo deste modo os principais responsáveis pelos assoreamentos que se verificam.

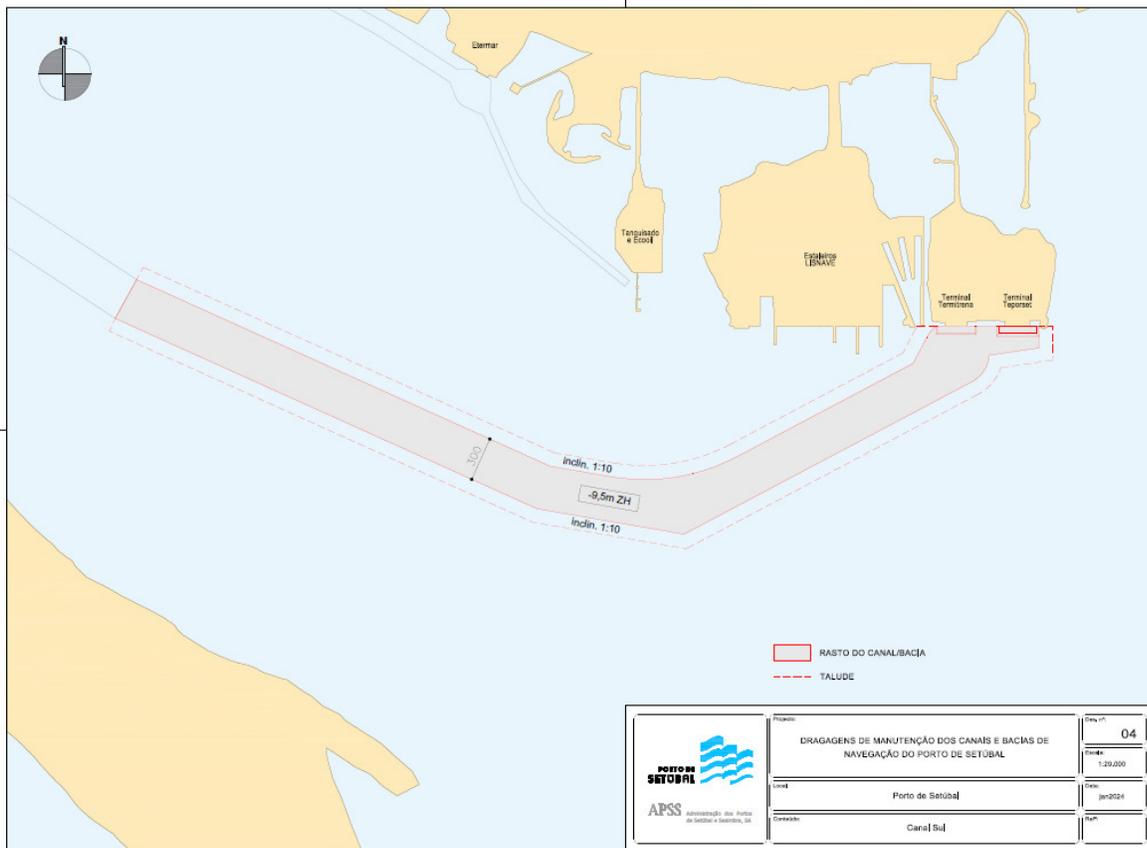


Ilustração 10 – Canal Sul

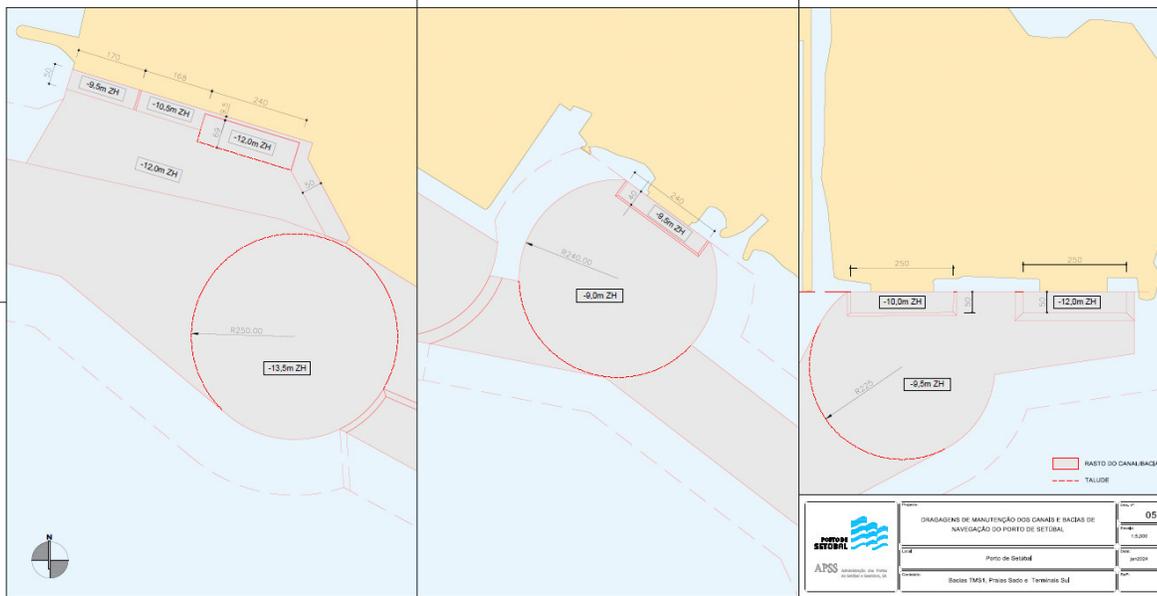


Ilustração 11 –Bacias: TMS 1, Praias do Sado e Terminais Sul

2.2. Previsão dos volumes a dragar

Os volumes de material a dragar neste plano, resulta do diferencial entre as sondas obtidas a partir dos levantamentos topo-hidrográficos com os valores fixados nas cotas de estabelecimento dos canais ou bacias, acrescidos ainda das tolerâncias inerentes ao grau de imprecisão que operações desta natureza obrigam. E ainda, face à maior hidrodinâmica de um local, da execução de uma “caixa de assoreamento”, garantindo-se deste modo, não apenas a operacionalidade como, acima de tudo, a segurança da navegação. Os volumes estimados para o biénio 2025-2026, considerando uma tolerância até 30cm abaixo da cota de projeto, nos locais mais sensíveis, são os seguintes:

Canais de acesso

| Canais de Acesso | Volume a dragar à cota (m3) | Volume máx a dragar (m3) (*) | Cota de dragagem (m ZH) | Estabilização de taludes (m3) |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Canal da Barra (*) | 412. 066 | 619 .867 | -15.00 | 300.362 |
| Canal Norte (*) | 243. 750 | 529 .527 | -13.70 | 74.756 |
| Canal Sul (*) | 88. 810 | 310 .123 | - 10.00 | 17.383 |

(*) tolerância de -30 cm

Bacias de Terminais / Canais

| | Volume a dragar à cota (m3) | Volume máx a dragar (m3) (*) | Cota de dragagem (m ZH) | |
|----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|
| | | | Bacia de estacionamento | Bacia de manobra |
| Canal Norte | | | | |
| Praias do Sado | 18 335 | | -9,50 | -9,00 |
| Sapéc (*) | 2 671 | 15 022 | -10,50 | -10,50 |
| Tersado | 1 081 | | -10,50 | -9,50 |
| Canal Norte | | | | |
| Termitrena (*) | 90 495 | 95 057 | -10,50 | -9,50 |

(*) tolerância de - 30 cm

2.3. Calendarização prevista para as dragagens

Prevê-se que a execução do Plano Plurianual de Dragagens 2025-2026 se desenvolva de acordo com a programação apresentada no quadro infra.

| Ano | 2024 | | | 2025 | | | | | | | 2026 | | | | | | |
|---|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Atividades | out | nov | dez | jan | fev | mar | abr | out | nov | dez | jan | fev | mar | abr | out | nov | dez |
| Estudos técnicos e caracterização | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concurso Público Empreitada | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adjudicação | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trabalho Dragagem (periodos de disponibilidade) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.4. Definição dos locais de depósito

De acordo com o relatório de caracterização de sedimentos elaborado pelo ISQ-Instituto de Soldadura e Qualidade em 2023 (em Anexo), os sedimentos a dragar apresentam qualidade para imersão em meio marinho, alimentando a deriva litoral.

Para o efeito está em curso a obtenção de um título de utilização privada do espaço marítimo (TUPEM) de acordo com o Plano de Afetação para a imersão de Dragados (PAID), aprovado em outubro de 2023, que identifica um local na restinga do Sado, designado “Troia/Cambalhão”, caracterizado na Ficha nº 25 do referido Plano (que em seguida se reproduz) para deposição de dragados classe 1 ou 2, compatíveis com os caracterizados para o presente plano.



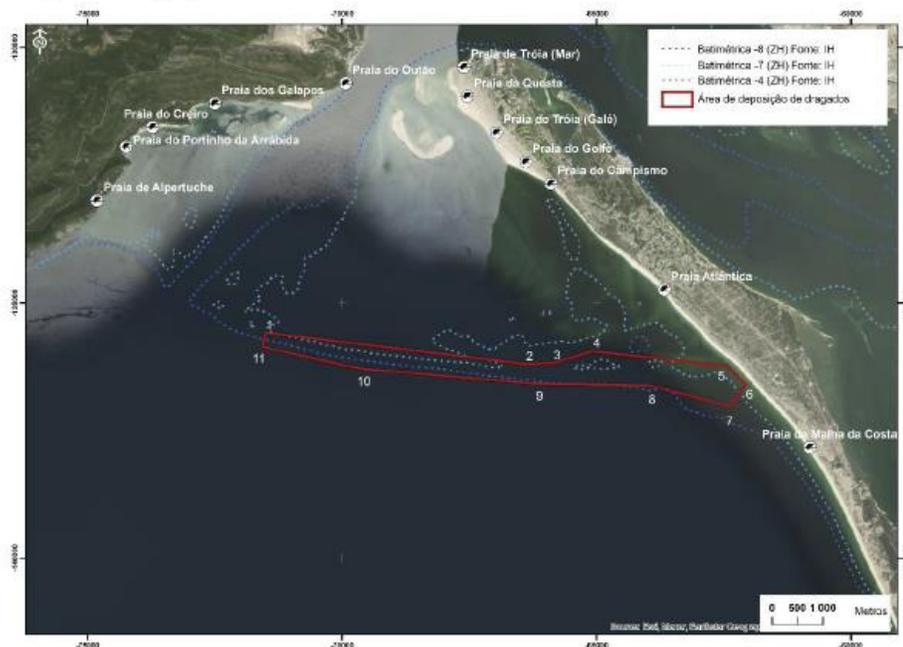
Ficha de caracterização dos locais de imersão de sedimentos

Ficha 25 — Troia-Cambalhão

A — Processo: Local previsto como existente no PSOEM (profundidades entre os 4 m e 8 m ao ZH).

B — Justificação: Definição de área sobre a forma aluvionar submersa do Banco do Cambalhão que permita imergir sedimentos arenosos, provenientes das dragagens do Porto de Setúbal.

Nota. — A deposição do sedimento sobre o delta de vazante do Sado não apresenta vantagens significativas já que neste local não há deficit sedimentar⁵⁵



- Área = 2,06 km²;
- Distância aproximada à linha de costa — 190 m a 5500 m;
- Fundos arenosos (provável areia grosseira e areia média. Não existem amostras colhidas dentro da área de imersão);
- Deriva — Sul/Norte;
- Distância à barra do Sado — variável (2 km a 10 km);
- Distância à área de dragagem — variável;
- Previsão dos volumes a imergir/características dos sedimentos — 100 000 m³ a 200 000 m³/ano (dragagens de manutenção); Melhoria da acessibilidade ao Porto de Setúbal — 2.^a fase, prevista em EIA: 2 870 000 m³;
- Condicionais principais — Época balnear. Património cultural; Pesca: atividade da frota da ganchorra — amêijoa branca e ameijola — fortemente afetada⁵⁶. A imersão de sedimentos provenientes do Porto de Setúbal foi objeto de AIA e de TUPEM, e têm vindo a ser cumpridos e acompanhados os respetivos programas de monitorização;
- Consultar Tabela de Condicionais;

C — Caracterização do local proposto:

- Polígono com coordenadas dos vértices dos extremos:

| Vértice | Longitude | Latitude |
|---------|-----------|----------|
| 1 | -71509 | -135585 |
| 2 | -66400 | -136196 |
| 3 | -65856 | -136175 |
| 4 | -65079 | -135945 |
| 5 | -62451 | -136234 |
| 6 | -62074 | -136596 |
| 7 | -62390 | -137024 |
| 8 | -63960 | -136616 |
| 9 | -66217 | 146579 |
| 10 | -69632 | -136291 |
| 11 | -71563 | -135861 |

Sist. Coord. ETRS 89 PT-TM06

Embora de acordo com a Portaria nº 1 450/2007 a deposição de sedimentos de classe 1 e 2 não necessite de monitorização da qualidade da água, devido às repercussões da DIA do projeto de Melhoria dos acessos marítimos ao porto de Setúbal, as dragagens de manutenção e a deposição destes sedimentos serão enquadradas por planos de monitorização, descritos no ponto 2.7.

2.5. Métodos e equipamentos de dragagens

Nas dragagens a realizar prevê-se a utilização de dragas do tipo sucção em marcha, atendendo às características do sedimento existente nos canais, composto essencialmente por areias limpas, areias lodosas e também, embora em menor expressão, por lodos e vasas.

Atendendo a que o material dragado será inteiramente depositado na restinga, local de baixa profundidade onde se pretende efetuar uma deposição em camada fina, o método recomendado para a repulsão é o *rainbow*.

As dragas deverão ainda preencher requisitos necessários à minimização de impactes no ambiente, constantes na DIA anteriormente referida e aplicáveis ao presente plano (2,8 Definição das medidas das medidas de controlo e minimização de impactes).

2.6. Caracterização física, química e biológica expectável do material a dragar

A **caracterização dos sedimentos**, designadamente os estudos para avaliação dos valores dos índices de contaminação por metais pesados, determinados nos termos da Portaria nº 145/2007 são realizados previamente às operações de dragagens. Para o presente plano de dragagem, os trabalhos de recolha das amostras e respetivo estudo analítico, foram efetuados em 2023 pelo ISQ. Instituto de Soldadura e Qualidade. A quase totalidade das amostras recolhidas (44/47) foram classificadas na classe 1 e apenas 3 na classe 2 (Ver 2.7 Programa de Monitorização Ambiental).

Os trabalhos de dragagem deverão decorrer durante o período de menor atividade biológica, nomeadamente de janeiro a abril e de novembro a dezembro de 2025 e de 2026.

Tendo como base a previsão dos volumes a dragar no período em análise, foi delineado o seguinte plano de amostragem:

Canal da Barra:

- Volume previsível de material a dragar: 619 867 m³
- Número de pontos de colheita de amostras: 16

Canal Norte (canal de acesso e bacias de estacionamento e manobra):

- Volume previsível de material a dragar: 563 965 m³
- Número de pontos de colheita de amostras: 16

Canal Sul (canal de acesso e bacias de estacionamento e manobra):

- Volume previsível de material a dragar: 405 180 m³
- Número de pontos de colheita de amostras: 15

Este relatório caracterizou os sedimentos a dragar de acordo com as seguintes características:

Em termos de granulometria, a classificação “arenoso” foi a mais obtida, de acordo com os seguintes dados obtidos pela análise das 47 amostras recolhidas:

| Classificação granulométrica | Nº de amostras |
|------------------------------|----------------|
| Arenoso | 34 |
| Arenoso franco | 5 |
| Argilo limoso | 2 |
| Argiloso | 3 |
| Franco-arenoso | 1 |
| Franco argiloso limoso | 1 |
| Franco argiloso | 1 |

Em termos de classificação físico química, 94% das amostras foram classificadas na classe de contaminação 1 e 6% na classe de contaminação 2.

Apenas 3 das 47 amostras efetuadas foram classificadas na classe 2, que caracteriza o material dragado com contaminação vestigial. Uma amostra foi obtida no canal Sul, e esta classificação foi atribuída com base nas concentrações de Zinco. As outras duas amostras foram obtidas no Canal Norte, e a

classificação foi atribuída com base nas concentrações de Zinco e Cobre. Todas as outras amostras (44/47) foram classificadas na classe de contaminação 1.

No canal da barra todas as amostras efetuadas foram classificadas na classe de contaminação 1.

O sedimento classificado na classe de contaminação 1 corresponde a sedimento limpo, que pode ser depositado em meio aquático ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas. O classificado na classe de contaminação 2 pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo.

A **caracterização biológica** das áreas a dragar foi feita no âmbito do projeto de melhoria dos acessos marítimos ao porto de Setúbal e constou do estudo das comunidades de macrofauna bentónica e de espécies demersais, encontrando-se prevista a realização de uma nova campanha de caracterização durante a execução deste Plano. (vide 2.7 Plano de Monitorização Ambiental, para informação complementar).

A informação obtida permitiu constatar que, embora com valores relativos inferiores após as dragagens, os três principais grupos dominantes da macrofauna bentónica (anelídeos, moluscos e nemátodes) mantiveram-se após a obra, com a classe Polychaeta a dominar em abundância e número de indivíduos, e a poliqueta *Pisone remota* a ser a principal espécie identificada.

Em termos da informação obtida por censos visuais na zona de deposição de dragados, da fauna epi, hiper e nectobentónica foram identificadas 14 espécies:

- 2 espécies de moluscos,
- 4 espécies de equinodermes,
- 2 de peixes demersais e
- 6 de peixes bentónicos.

Apenas uma espécie, *Raja undulata*, pertence a uma espécie com estatuto de proteção “Quase ameaçado”.

Nas zonas estudadas (dragagem, deposição e respetivos controlos) foram encontradas algumas alterações após as dragagens nomeadamente quanto à diminuição de diversidade e alteração da comunidade faunística demersal e bentónica (e tamanhos associados). No entanto, registou-se um aumento de diversidade na zona de deposição, possivelmente devido à disponibilidade de nutrientes no local.

Os dados foram obtidos em 2019, ainda relativamente próximo da data de conclusão das dragagens, tendo o relatório final de monitorização recomendado dar-se seguimento à evolução da comunidade por forma a compreender o impacto a longo-termo da deposição de dragados.

Esta zona é também utilizada por uma população residente de golfinhos roazes, com sinais de fragilidade, quer pela estrutura etária quer pelo reduzido efetivo populacional, que será também objeto de monitorização.

Os resultados obtidos no programa de monitorização desta população (efetivo populacional e atividades comportamentais dos golfinhos) no âmbito do projeto de melhoria dos acessos marítimos ao porto de Setúbal, não revelaram alterações significativas na população.

2.7. Plano de Monitorização Ambiental

O Plano de Monitorização Ambiental associado ao presente plano de dragagens consiste na avaliação dos seguintes descritores:

Sedimentos

A caracterização de sedimentos para a realização de dragagens, já foi realizada (cf 2.6 Caracterização físico química e biológica expectável do material a dragar) e desenvolveu-se de acordo com a seguinte metodologia:

Parâmetros a quantificar:

A recolha e caracterização das amostras deverá ser efetuada de acordo com o Anexo III da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, nomeadamente com a determinação dos seguintes parâmetros:

Densidade

Percentagem de sólidos

Granulometria (percentagem de areia, silte e argila)

Carbono Orgânico Total (>2mm)

Metais:

Arsénio

Cádmio

Crómio

Cobre

Mercúrio

Chumbo

Níquel

Zinco

Compostos orgânicos:

PCB (soma)

PAH (soma)

HCB (soma)

Nº e tipologia da amostra:

De acordo com o volume expectável de dragagem e com a tabela 1 do Anexo III da Portaria nº 1450/2007 foram colhidas 47 amostras.

Arqueologia

O acompanhamento arqueológico das dragagens de manutenção (que consiste no Plano de Monitorização deste descritor) é definido pelo Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos (PATA) associado ao respetivo Plano de Dragagens de Manutenção, a realizar por pessoal com comprovada experiência nesta matéria.

Este acompanhamento pretende dar resposta às indicações da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal que se repercutem nos Planos de Dragagens subsequentes, nomeadamente da Medida de Minimização 88, a implementar na fase de exploração do projeto, que se transcreve “Solicitar, sempre que se verificar a execução de dragagens de manutenção ou no âmbito de um plano regular de dragagens, um parecer da Tutela do Património Cultural de forma a salvaguardar esses valores e onde podem ser definidas eventuais medidas de minimização, nomeadamente o acompanhamento arqueológico por uma equipa de arqueologia com experiência comprovada na vertente náutica e subaquática, previamente autorizada, e que esteja dimensionada em relação à dinâmica e volumes de trabalhos a realizar.”

O PATA deverá ser elaborado de acordo com as normas aplicáveis a estes trabalhos, designadamente pelo Regulamento de Trabalhos Arqueológicos (RTA), aprovado pelo Decreto-Lei nº 164/2014, de 4 de novembro, e demais legislação aplicável, nomeadamente no que às qualificações do diretor científico (habilitação académica em arqueologia, com prática profissional comprovada e sem impedimento legal ou administrativo do exercício profissional, e experiência de trabalho de campo de 120 dias (art.º 4.º e art.º 7.º n.º 4 do RTA)) diz respeito, Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho (Património Cultural Subaquático) e Decreto do Presidente da República n.º 65/2006, de 18 de julho, que ratifica a Convenção sobre a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO, aprovada pela Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006, de 18 de julho.

Qualidade da água

O Plano de Monitorização da Qualidade da água (superficial), será implementado de acordo com os seguintes requisitos:

Parâmetros a monitorizar.

- pH
- Oxigénio dissolvido (mg/L e % saturação)
- Cor
- Sólidos suspensos totais
- Hidrocarbonetos totais
- cianeto
- Coliformes fecais
- Condutividade
- Salinidade
- Níquel dissolvido
- Cádmio dissolvido
- Chumbo dissolvido
- Arsénio dissolvido
- Mercúrio dissolvido
- Crómio

A quantificação destes parâmetros deve ser feita por métodos com certificado de acreditação.

Metodologia:

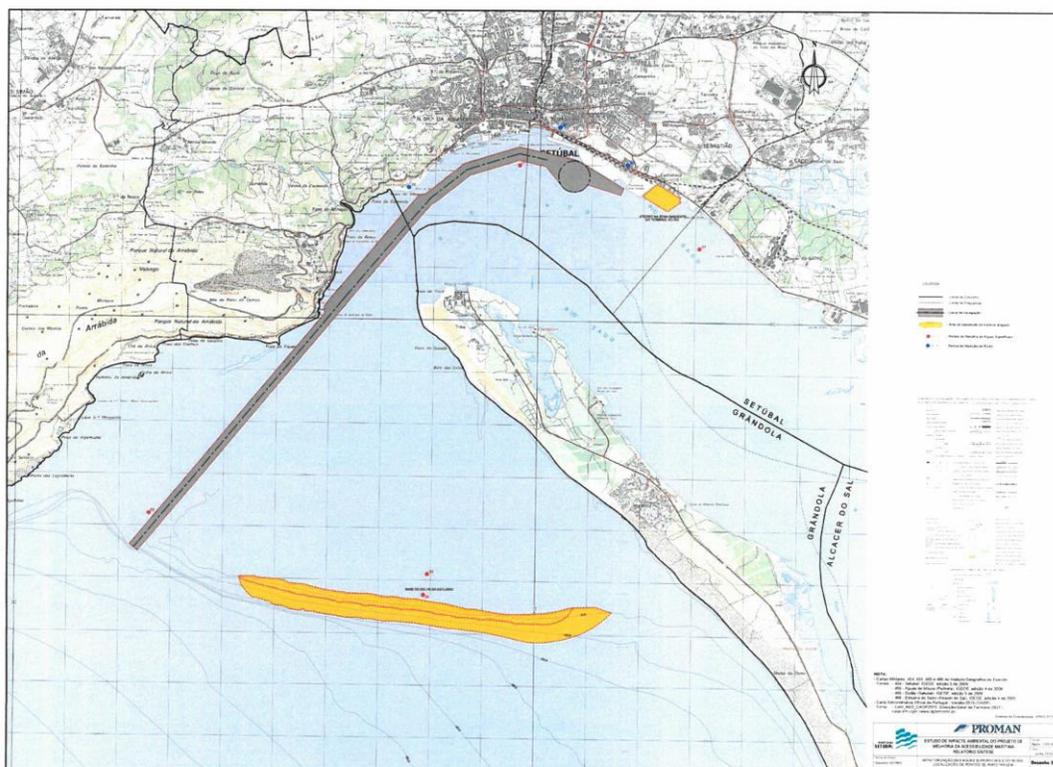
As técnicas, métodos e equipamentos de recolha e análise deverão assegurar o cumprimento das normas técnicas definidas na legislação vigente nestes domínios, nomeadamente no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, na sua redação atual resultante do Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto.

Na ausência de especificações devem ser utilizados processos que respeitem as normas de boas práticas e os métodos standard reconhecidos por normas específicas nacionais ou internacionais decorrentes do Decreto-Lei nº 119/2019, de 21 de agosto, na sua redação atual resultante do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro e pela e pela Declaração de Retificação n.º 12-A/2023, de 10 de abril, bem como a validade dos resultados obtidos.

Na ausência de especificações, atendendo ao indicado no parágrafo anterior, deverão ser utilizados processos alternativos, desde que respeitem as normas de boa prática e os métodos standard reconhecidos por normas específicas nacionais e/ou internacionais.

Locais de amostragem:

Na figura seguinte estão referidos os pontos de amostragem, devendo ser recolhidos amostras compostas em maré enchente e em maré vazante.



Frequência de amostragem:

Prevê-se a realização de 3 campanhas de amostragem por forma a serem recolhidas amostras compostas de acordo com o seguinte calendário:

- uma amostragem antes dos trabalhos
- uma amostragem durante a realização dos trabalhos
- uma amostra após a realização dos trabalhos

Caso não seja possível efetuar a totalidade das dragagens num único período e tenham de continuar na janela temporal subsequente, será aumentado o número de campanhas de amostragem.

Análise de dados:

Os resultados deste programa devem ser comparados com os obtidos na fase de obra do projeto de melhoria dos acessos marítimos ao porto de Setúbal. Assim, devem ser sujeitos a comparação com os valores constantes com o referido Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, com o Decreto-Lei nº 218/2015 de 7 de outubro, assim como, em casos específicos, com as normas de qualidade definidas no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Sado e Mira (PGRH RH6), de acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2024, de 3 de abril que aprova os Planos de Gestão de Região Hidrográfica de Portugal Continental para o período 2022-2027.

Valores ecológicos

O Plano de Monitorização dos Valores Ecológicos será implementado de acordo com os seguintes requisitos:

A. Monitorização de macroinvertebrados bentónicos e endobentónicos nas zonas a dragar, nas zonas de deposição de dragados e nas zonas de controlo.

Objetivo específico: Monitorizar os efeitos causados pelas dragagens, através da avaliação da riqueza específica, densidade e biomassa dos organismos bentónicos e endobentónicos. Todos os organismos deverão ser identificados até à espécie sempre que possível, e posteriormente agrupados em: organismos de interesse comercial, organismos sem interesse comercial e espécies com estatuto de conservação.

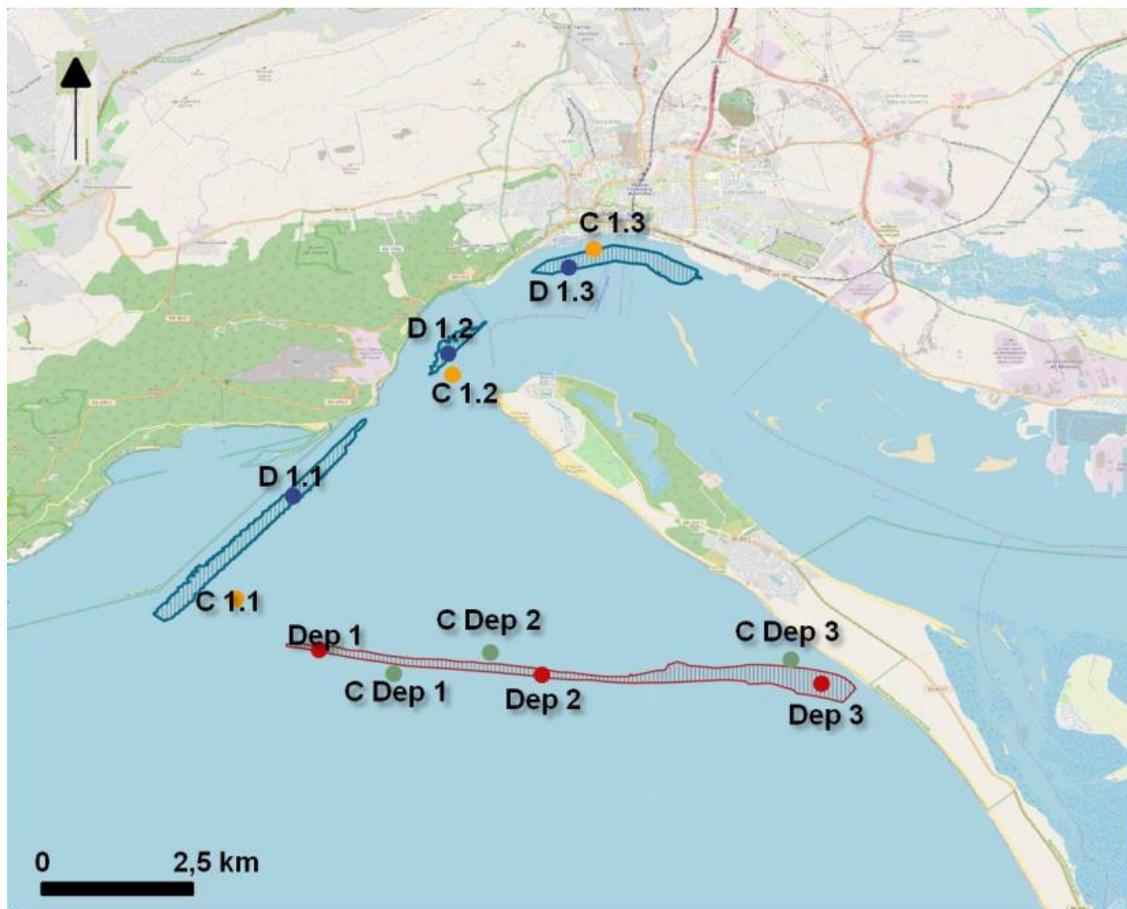
Metodologia: De forma a que a amostragem tenha o menor impacto possível, deverá ser realizada em mergulho com escafandro autónomo, por aspiração de sedimento, ao longo de transectos de 100m.

Para permitir a comparação de dados com os obtidos em fases anteriores do projeto, devem ser mantidos os procedimentos adotados em fase de obra, que consistem no descrito na Diretiva Quadro da Estratégia Marinha (DQEM).

Deverão ser realizadas amostragens em quatro áreas operacionais distintas, e respetivas áreas de controlo, três correspondendo às áreas de dragagem e uma na área de deposição de dragados. Ao todo serão realizados 16 pontos de amostragem, 5 dentro das zonas a dragar e 5 nas respetivas áreas de controlo, e 3 nas zonas de deposição dos dragados e 3 nas zonas de controlo.

Deve ser efetuado um transecto de 100 m por ponto, paralelo à costa, onde serão recolhidas amostras em quadrados de 0,50 x 0,50 m, com uma profundidade de 0,30 m (volume de aspirado 0,075 m³), a cada 20m.

Locais de amostragem: Os locais de amostragem encontram-se indicados na figura seguinte.



Parâmetros a quantificar: Deverão ser calculados índices de abundância e de diversidade, de acordo com a DQEM, nomeadamente o índice AMBI (Borja *et al.* 2000), assim como a abundância e os índices de riqueza específica (M) segundo Margalef (1958), de diversidade (H') segundo Shannon-Winer (1948) e de uniformidade (J) segundo Pielou (1966) para as estações amostradas e respetivos controlos. A dissimilaridade entre as estações deve ser determinada utilizando o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (1957).

Calendarização: Dever-se-á manter a época do ano em que os anteriores registos foram efetuados, Outono.

Duração: uma campanha única

B. Censos visuais na zona de deposição dos dragados (restinga)

Metodologia: Para avaliação de fauna epibentónica, hiperbentónica e, na medida do possível, nectónica, nomeadamente ictiofauna deverão ser realizados na zona de deposição de dragados, censos visuais por biólogos marinhos, mantendo-se tanto quanto possível a data em que os anteriores registos foram efetuados (primavera). Deverá ser efetuada a amostragem visual e videográfica para registo da riqueza ictiológica da zona de deposição no delta estuarino

Os mergulhos deverão desenvolver-se ao longo de transectos em banda com comprimento de 50 m e largura de 2 m. Ao longo do transecto serão registadas as espécies, número de indivíduos e comprimentos totais aproximados e efetuado registo vídeo.

Deve ser feita a análise do número de indivíduos, da densidade (ind/m²), da média do tamanho (cm) e aplicados os índices de Shannon-Wiener e de Equidade de Pielou.

Deverão ser feitos 10 transectos: 5 dentro da área de deposição de dragados e 5 em zonas de controlo na área adjacente.

Calendarização: primavera

Duração: uma campanha única.

C. Monitorização da população de golfinhos

C.1 Monitorização da população de golfinhos e atividades comportamentais a partir de uma embarcação.

Esta atividade deve ser realizada por técnicos com experiência no estudo de cetáceos, em articulação com o programa de monitorização realizado pela Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES), sempre que possível, de modo a evitar maior pressão de embarcações sobre os animais. A monitorização consistirá em períodos de observação diurna (entre as 10h00 as 17h00) de forma contínua, em dias de semana aleatórios.

Durante as saídas de monitorização, a deteção dos golfinhos será feita com recurso a binóculos, com distanciómetro integrado.

Cada fotografia será comparada com um catálogo pré-existente, criado pelas monitorizações anuais dos técnicos do MARE-ISPA e/ou ICNF/RNES.

Devem ser recolhidos dados sobre a composição dos grupos, registo fotográfico e comportamental dos golfinhos-roazes no estuário do Sado e zonas costeiras adjacentes

Para comparação com estudos anteriores feitos no âmbito do projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal, a classificação dos padrões de atividade deverá ser feita de acordo com a classificação de Shane (1990)

Calendarização: Frequência mensal.

Duração: um ano. Se o intervalo de tempo entre o início e o fim das dragagens for superior a 12 meses, é necessário prolongar esta monitorização.

C.2 Monitorização da população de golfinhos a partir da draga

A observação dedicada da resposta comportamental dos golfinhos em relação às dragas deve ser feita a partir da ponte dos navios em operação, com periodicidade semanal, entre as 10h e as 17h.

Quando os golfinhos forem detetados, devem ser efetuados os seguintes registos: avistamento, posição, distância mínima, tamanho do grupo, fase de operação da draga (dragagem, navegação, deposição e fase estacionária).

Calendarização: semanal, enquanto decorrerem as dragagens

Duração: enquanto durarem as dragagens.

Batimetria

Para além dos levantamentos topo hidrográficos a efetuar pelo menos duas vezes por ano para avaliar a necessidade de dragagem, a verificação da execução do presente plano será efetuada através de

levantamentos topo-hidrográficos, inicial e com a conclusão da empreitada, em alta resolução com recurso a equipamentos multifeixe, abrangendo toda a área de intervenção, o que inclui tanto áreas de dragagem como de deposição.

2.8. Definição das medidas de controlo e minimização de impactes

Para garantir o cumprimento das medidas de minimização de impactes ambientais definidas na DIA do projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao porto de Setúbal aplicáveis nas dragagens de manutenção foi identificada uma lista de requisitos a cumprir:

1. Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.
2. Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental e patrimonial para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais, e às medidas de minimização a implementar, de acordo com conteúdos anteriormente aprovados pela APA.
3. Fazer acompanhar a empreitada de um Plano de Gestão Ambiental (PGA) que deverá ser constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos da obra e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar, incorporando os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Deve incluir um Plano de Gestão de Resíduos, com informação sobre os resíduos produzidos pela embarcação e tripulação da draga (geridos de acordo com o Plano Portuário de Receção de Resíduos em vigor na APSS) e sobre outros resíduos associados à atividade, e respetivos registos. O PGA deve ser elaborado pelo empreiteiro antes do início da execução da obra, e sujeito à aprovação do Dono de Obra

4. Obter as autorizações necessárias à realização do projeto designadamente as relativas ao Património Cultural. Deve ser apresentado à Tutela um pedido autorização de trabalhos arqueológicos (PATA), que define o acompanhamento arqueológico dos trabalhos. A equipa de arqueologia deve integrar arqueólogos com experiência comprovada na vertente náutica e subaquática, bem como estar dimensionada de acordo com os trabalhos previstos efetuar.
5. Dotar a draga de sistema de posicionamento em tempo real (DGPS) de modo a proceder ao controlo do seu posicionamento, nomeadamente durante o processo de deposição do sedimento dragado no bordo do delta estuarino.
6. Os trabalhos e equipamento marítimo a utilizar deve ser previamente autorizados pela Autoridade Marítima Local;
7. Proceder ao registo das dragagens, identificando devidamente as áreas de intervenção, volumes e métodos de dragagem/deposição e respetiva data.
8. Cumprir os limites máximos de sobredragagens toleráveis, que constam no caderno de encargos da empreitada.
9. Executar as dragagens recorrendo a métodos, técnicas e equipamentos que minimizem a ressuspensão dos sedimentos na coluna de água. As dragas de sucção em marcha deverão possuir as seguintes características complementares:
 - a) estar dotadas de sistemas anti-turbidez, nomeadamente válvulas anti-turbidez (anti-turbidity or environmental valve), os quais são particularmente úteis em situações de dragagem de sedimentos finos;
 - b) porão compartimentado (split hopper barge), de forma a favorecer a sedimentação das partículas mais finas;
 - c) cabeça da draga equipada com uma “campânula” de forma a minimizar a dispersão de sedimentos (environmental friendly suction head).
10. Conduzir as operações da draga de forma cuidada, minimizando a ressuspensão de sedimentos operando, para o efeito, a uma baixa velocidade de sucção
11. Suspender a atividade de dragagem em caso de aviso de mau tempo promulgado nos termos do Decreto-Lei n.º 283/87, de 25 de julho, ou promulgação pelo Instituto Português do Mar e Atmosfera, IP, de aviso meteorológico que corresponda a situação de risco na agitação marítima.

12. Evitar a contaminação da água por via direta ou indireta, cumprindo nomeadamente as seguintes normas de boas práticas ambientais na execução das mesmas:

a) Evitar descargas acidentais de material dragado.

b) Manter a draga parada durante a descarga dos sedimentos, de forma a minimizar o efeito de dispersão dos materiais para fora das áreas designadas para o efeito.

13. Implementar medidas que evitem todo e qualquer tipo de derrame de substâncias poluentes para o meio aquático.

14. Interditar o uso de dispositivos acústicos (ADD) como método de afastamento dos roazes.

15. As operações de dragagem e deposição de dragados estão interditas nas épocas do ano de maior atividade biológica e maiores efetivos populacionais, entre maio e outubro, período particularmente sensível para os roazes e suas presas, para o ciclo de vida dos peixes e invertebrados estuarinos, marinhos e migradores, pelo que os trabalhos só se podem realizar de novembro a abril, de modo a dar cumprimento a este requisito.

16. Suspender os trabalhos de dragagem sempre que se verifique a aproximação de roazes para aquém da distância mínima de segurança (100 m).

17. Efetuar a distribuição horizontal dos dragados em camadas finas de deposição (até 15 cm de espessura), promovendo assim oportunidades de fuga para a macrofauna móvel, e tornando possível o atravessamento vertical das camadas para a endofauna do sedimento.

18. Não ultrapassar, nas dragas, os 12 nós em trânsito (uma vez que quando em operação a velocidade é sempre muito inferior a este valor) de forma a minimizar o risco de colisões com roazes e a reduzir a pressão acústica no ruído subaquático.

19. Dar preferência a dragas com cabines motorizadas insonorizadas. O nível de potência sonora máximo para as dragas deve ser de 112 dB(A).

20. Dar conhecimento ao VTS de Setúbal das movimentações diárias dos meios navais empregues nos trabalhos e das limitações causadas nos canais de navegação.

21. Acautelar todas as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa, no âmbito dos trabalhos de dragagem noturnos. O equipamento de

iluminação das dragas deve assegurar a existência de difusores de vidro plano e fonte de luz oculta, para que o feixe de luz incida sobre o corpo/superfície de água do estuário segundo a vertical.

22. A descoberta de quaisquer vestígios arqueológicos nas áreas de intervenção obriga à suspensão imediata dos trabalhos no local e à sua comunicação ao órgão competente da Tutela e demais autoridades, em conformidade com as disposições legais em vigor. Esta situação pode determinar a adoção de medidas de minimização complementares pelo que deve ser apresentado um Relatório Preliminar com a descrição, avaliação do impacto, registo gráfico e uma proposta de medidas a implementar. Deve ser tido em consideração que as áreas com vestígios arqueológicos conservados e que venham a ser afetados de forma irreversível têm de ser integralmente escavados.

23. Conservar in situ o Património arqueológico reconhecido durante o acompanhamento arqueológico da obra, tanto quanto possível e em função do seu valor patrimonial, de tal forma que não se degrade o seu estado de conservação.

24. Perante o elevado potencial arqueológico de toda a área alvo de afetação do projeto, a eventual necessidade de exumação de espólio arqueológico, onde algum desse espólio pode ser sujeito a um acelerado processo de decomposição, implica a criação de uma ou mais reservas submersas primárias e transitórias até à sua entrega à Tutela do Património, para depositar esses bens móveis, protegendo-os assim da degradação irreversível a que ficarão sujeitos se permanecerem em contacto direto com o ambiente atmosférico durante a fase de execução. Desta forma, integrar na equipa um elemento de conservação e restauro, especializado na área do tratamento e conservação de espólio resultante de meio submerso.

25. Comunicar e previamente avaliar qualquer alteração nas cotas de afetação das dragagens em qualquer uma das intervenções, para além da inicialmente convencionada, pela equipa de arqueologia e remeter à entidade de Tutela para parecer.

26. Dispor as dragas de um dispositivo de visualização tridimensional de deteção de obstáculos (Obstacles Avoidance Sonar/OAS) que permita detetar eventuais vestígios arqueológicos submersos não detetados nas campanhas de prospeção arqueológica. As dragas devem ser autopropulsionadas e terem capacidade de posicionamento estável pelos próprios meios. A draga ou outra embarcação que lhe esteja afeta deve dispor de equipamento adequado ao controlo em contínuo do seu trabalho.

2.9. Forma de contratualização

Com base nos elementos disponíveis (levantamento hidrográfico) foi estimado um volume de dragagens da ordem dos 1.600.000 m³.

Relativamente à forma de contratualização a implementar, a realização destes trabalhos, será objeto de contrato escrito entre a APSS, SA e a empresa dragadora, que será selecionada através de concurso público de empreitada, constando nas especificações técnicas as medidas de minimização identificadas. Paralelamente estão a ser desenvolvidos procedimentos administrativos para contratualização da implementação dos planos de monitorização

2.10. Identificação das autorizações necessárias

O processo de dragagem e deposição de dragados implica a obtenção de autorizações e comunicações a diversas entidades, tendo sido identificadas as seguintes:

- Obtenção junto da DGRM do TUPEM para deposição de material dragado na deriva do litoral, nomeadamente no local designado Troia/Cambalhão, e comunicação do início e fim dos trabalhos, em cada ano civil;
- Comunicação à Autoridade Marítima, para obtenção de autorização de início dos trabalhos, planos de assinalamento marítimo e aprovação das embarcações;
- Aprovação do PATA pelo organismo que tutela o Património cultural;
- Comunicação às restantes autoridades locais, nomeadamente ao ICNF do início dos trabalhos.

Não estando previsto o depósito de dragados em terra, nem intervenções para além de cotas anteriormente autorizadas, e não tendo sido identificados sedimentos contaminados objeto de procedimentos especiais, não encontramos matéria para obtenção de autorizações de outras entidades.

2.11. Identificação e forma de implementação de mecanismos de monitorização e controlo dos volumes dragados

No sentido de implementar mecanismos de monitorização e de controlo de dragagens, promoveu a APSS o desenvolvimento de um Plano de monitorização sustentado numa ferramenta de SIG – Sistema de

Informação Geográfica, que contempla uma abordagem integradora das diferentes atividades que, de uma forma ou outra, interagem com os aspetos relacionados com dragagens.

Deste modo, o Plano contempla o histórico das campanhas de sondagens topo- hidrográficas realizadas em canais e bacias portuárias, permitindo deste modo gerar imagens em 2D e 3D, bem como quantificar por métodos matemáticos de integração numérica os volumes de material a retirar, tendo em atenção os assoreamentos verificados.

Esta mesma informação é posteriormente disponibilizada para a modelação matemática, de modo que, de forma dinâmica, o modelo seja “alimentado” sistematicamente com informação, a fim de se validar e calibrar os resultados obtidos, entre as projeções/previsões de modelo, com os valores reais.

Outro campo de informação tem a ver com as diferentes campanhas de recolha de sedimento e sua caracterização granulométrica e de contaminação por metais pesados, para cumprimento da regulamentação aplicável sobre imersão de dragados em meio marinho.

Deste modo cada sondagem encontra-se georreferenciada e datada, associada a uma base de dados, com as respetivas características, quer granulométricas quer de contaminação. A comparação entre campanhas sucessivas de recolhas de sedimento para a mesma área geográfica, permite avaliar e comparar a sua evolução ao longo do tempo.

De igual modo, esta base de dados (Plano de monitorização), inclui campos de informação quanto à qualidade da água, características geométricas de infraestruturas portuárias e biológicas, sempre que disponíveis.

Finalmente, a cada movimento de draga, isto é, a origem destino de cada carga em porão, e a correspondente descarga em local de depósito, está associada toda a informação, que contempla a data (dia, hora, minuto) e as coordenadas geográficas (longitude, latitude) dos locais de remoção e deposição do material.

2.12. Sistema de gestão de qualidade

Um dos objetivos de gestão da APSS, SA, assenta na progressiva melhoria da qualidade e desempenho ambiental, materializado na conceção, implementação e certificação de um Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente, em conformidade com os requisitos das Normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:

2015. O SGQ abrange um conjunto de processos e metodologias, de onde se destaca o Plano de Monitorização Ambiental, o qual por sua vez dedica uma atenção muito especial ao assunto das dragagens.

Estas encontram-se descritas num procedimento que fixa o descritor do processo, a mobilização dos recursos, a realização da atividade, e a monitorização dos resultados, com destaque para o registo dos indicadores do processo e da melhoria contínua.

APSS, Setúbal, 23 dezembro de 2024

Direção de Equipamento Infra-estruturas e Ambiente

Anexo: Relatório de Monitorização Ambiental. Recolha e caracterização de amostras de sedimentos do Porto de Setúbal para manutenção das acessibilidades marítimas aos Cais e Terminais do Porto de Setúbal - Canais da Barra, Central, Norte e Sul. ISQ. 2023

(Caracterização resíduos/dragados) Análise das seguintes características dos resíduos/ dragados a imergir tendo em conta:

Enquadramento:

A realização de dragagens para manutenção ou melhoria das condições de segurança no acesso aos cais e terminais constitui uma incumbência da APSS, SA, enquanto Autoridade Portuária (conforme estipulado no Decreto-Lei nº 46/2002 de 2 de março) necessitando, para o efeito de locais disponíveis para deposição do material dragado.

Com a emissão do TUPEM nº030/01/2019 DGRM, foi autorizada a utilização de uma área na restinga do Sado para imersão de material dragado não contaminado (classe 1 e 2 da Portaria nº 145/2007). Tendo o período de vigência deste título atingido o seu termo, ainda que o volume de dragados imergidos tenha ficado muito aquém do volume autorizado, torna-se necessário obter um novo título que permita a imersão deste tipo de dragados.

O Plano de Afetação para imersão de dragados (PAID), aprovado em outubro de 2023, identifica um local na restinga do Sado, designado “Tróia/Cambalhão”, caracterizado na Ficha nº 25 do referido Plano, para deposição de dragados classe 1 ou 2, compatíveis com os sedimentos a depositar, pelo que o presente requerimento tem por objetivo a obtenção de um TUPEM para utilização deste espaço, por um período a iniciar com a sua emissão, e utilização efetiva de novembro a abril. Este local coincide quase totalmente com a área de deposição aprovada pelo TUPEM nº 030/01/2019 DGRM.

Embora o Plano Bianual de Dragagens do Porto de Setúbal 2025-2026 constitua o documento de suporte à imersão de sedimentos, objeto do presente pedido de TUPEM, solicitamos a sua atribuição por um período de 5 anos, atendendo à quantidade e imprevisibilidade de fatores externos que, não sendo do nosso controle, podem alterar significativamente a execução das mesmas, nomeadamente:

Cumprimento de procedimentos prévios de contratação pública, sendo imprevisível o período de tempo necessário para a sua conclusão (apresentação ou não de propostas concorrentes, necessidade de repetição do procedimento, desenvolvimentos associados aos processos de audiência prévia, entre outros);

Compatibilização com outros usos do estuário do Sado, incluindo compromissos comerciais de movimentação de carga;

Cumprimento de requisitos de segurança, altamente condicionados pelas condições atmosféricas. Este fator é especialmente significativo dado que, por imposição da Declaração de Impacte Ambiental do projeto de Melhoria das acessibilidades marítimas ao porto de Setúbal que se repercute nas subseqüentes dragagens de manutenção, só é permitido efetuar dragagens entre novembro e abril, época em que as condições atmosféricas são mais adversas.

O reflexo destes fatores é ainda amplificado pelo facto de as dragagens não poderem ser feitas de um modo contínuo ao longo do tempo, sendo interrompidas entre maio e

outubro, levando a que pequenos atrasos na sua execução sejam significativamente amplificados.

i) Quantidade total e composição

A quantidade de sedimentos a imergir será da ordem dos $2,0 \times 10^6$ m³, resultante do volume arredondado de dragagens previsto no “Plano Bianual de Dragagens do Porto de Setúbal 2025-2026” (Anexo 3 do pedido de emissão de TUPEM).

A caracterização dos sedimentos foi efetuada pelo ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade, sendo as conclusões apresentadas no ponto (iii).

ii) Quantidade de resíduos/dragados a imergir por dia

De acordo com as especificações da DIA do projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal, que se repercutem nos subseqüentes Planos de dragagem do porto de Setúbal (incluindo dragagens de manutenção) estas operações apenas podem ser feitas entre novembro e abril. O volume máximo de dragagem previsto no “Plano Bianual de Dragagens do Porto de Setúbal 2025-2026” é de 2×10^6 m³.

O tempo de duração desta atividade pode variar entre 6 meses (duração previsível utilizando meios standard em condições não adversas) e os 5 anos solicitados para a atribuição do TUPEM, pelo que os valores médios para a imersão de dragados situa-se entre os seguintes valores extremos: 11 111 m³/dia e 1 095 m³/dia.

iii) Forma em que se apresentem para a imersão, isto é, fase sólida, líquida, ou lamas, a respetiva tonelagem no estado húmido (por zona de imersão e unidade de tempo), a determinação visual das características de sedimento (argila - vasa/areia/cascalho/rochas);

De acordo com as metodologias usadas em dragagens já realizadas (draga de sucção em margem) e na deposição de dragados (rainbow) para permitir efetuar a deposição em camadas finas, e assim dar oportunidade para os organismos bentónicos migrarem, o material dragado e repulsado consiste numa mistura água/sedimento.

A caracterização dos sedimentos a dragar no âmbito do presente pedido de TUPEM, foi realizada em 2023 pelo ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade, nos termos da Portaria nº 145/2007(Relatório em Anexo)

Para o efeito foram recolhidas 47 amostras. Relativamente à contaminação, a quase totalidade das amostras recolhidas (44/47) foi classificada na classe 1 e apenas 3 na classe 2. Ou seja, 94% das amostras foram classificadas na classe de contaminação 1 e 6% na classe de contaminação 2.

Em termos de granulometria, a classificação “arenoso” foi a mais frequente, de acordo com os seguintes dados obtidos pela análise das 47 amostras recolhidas:

| Classificação granulométrica | Nº de amostras |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Arenoso | 34 |
| Arenoso franco | 5 |
| Argilo limoso | 2 |
| Argiloso | 3 |
| Franco-arenoso | 1 |
| Franco argiloso limoso | 1 |
| Franco argiloso | 1 |

Caso a realização de dragagens se prolongue por todo o período de vigência do TUPEM procederemos a nova caracterização de sedimentos.

iv) Propriedades físicas (em particulares, solubilidade e densidade), químicas, bioquímicas (carência de oxigénio, nutrientes) e biológicas (presença de vírus, bactérias, leveduras, parasitas, etc.), caso aplicável.

Conforme referido no ponto anterior, 44 (94%) das 47 amostras recolhidas para caracterização do material a dragar foram classificadas na classe de contaminação 1 e apenas 3 (6%) na classe de contaminação 2, da Portaria nº 145/2007, que as define como “Material dragado limpo, que pode ser depositado no meio ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas” e “Material dragado com contaminação vestigiária, que pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo”, respetivamente.

Pelos motivos acima referidos, os requisitos mencionados neste ponto não são aplicáveis.

Refira-se ainda que uma parte significativa do material a dragar está relacionado com o projeto de melhoria da acessibilidade marítima ao porto de Setúbal, submetido a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, com dragagem de sedimentos de classe 2, sem que tivesse sido identificada a necessidade de efetuar estudos nesse sentido.

No entanto, o plano de monitorização dos recursos hídricos que lhe esteve associado, e que agora é reproduzido integrando o programa de monitorização associado à utilização deste espaço, inclui parâmetros para avaliação de toxicidade, tendo em atenção a qualidade das águas para fins conquícolas.

v) Avaliação da toxicidade, persistência e acumulação em seres vivos ou em sedimentos através de:

- Análises de toxicidade aguda;
- Análises de toxicidade crónica, capazes de avaliar os efeitos subletais a longo prazo;
- Análises visando a bioacumulação potencial das substâncias em questão;

Não aplicável, pelos motivos referidos no ponto (iv).

vi) Transformações químicas e físicas dos resíduos/dragados após imersão, nomeadamente a formação eventual de novos compostos;

Não aplicável, pelos motivos referidos no ponto (iv).

vii) Probabilidade de produção de substâncias que transmitam mau sabor aos recursos piscícolas (peixe, marisco, moluscos, crustáceos), com consequências na sua comercialização;

Não aplicável, pelos motivos referidos no ponto (iv).

(Caracterização local) - Caracterização do local de imersão, com os seguintes elementos:

i) Identificação da(s) massa(s) de água afetadas;

O local de imersão solicitado consta no Plano de Afetação para imersão de dragados (PAID), aprovado em outubro de 2023, e coincide quase totalmente com a área de deposição aprovada pelo TUPEM nº 030/01/2019 DGRM. A Hidromod realizou um estudo designado “Caraterização de alterações morfodinâmicas na zona de deposição do material a dragar” (apresentado em anexo). Em termos gerais indica que a deposição de dragados não irá alterar significativamente o padrão de transporte sólido ao longo do talude, prevendo-se que em situações de tempestade intensa do quadrante Sul o transporte continue a ser na direção da costa, sendo pouco provável que um volume significativo de sedimentos depositados seja retirado do sistema

ii) Posição geográfica, profundidade e distância à costa;

O local de imersão proposto consta no Plano de Afetação acima referido, encontrando-se caracterizado na Ficha nº 25.

Apresenta profundidades entre os 4m e 8m ao ZH e dista da linha de costa entre os 190m e os 5 500m

O local de imersão de dragados tem as seguintes coordenadas geográficas:

| Vértice | Longitude | Latitude |
|---------|-----------|----------|
| 1 | -71509 | -135585 |
| 2 | -66400 | -136196 |
| 3 | -65856 | -136175 |
| 4 | -65079 | -135945 |
| 5 | -62451 | -136234 |
| 6 | -62074 | -136596 |
| 7 | -62390 | -137024 |
| 8 | -63960 | -136616 |
| 9 | -66217 | 146579 |
| 10 | -69632 | -136291 |
| 11 | -71563 | -135861 |

Sist. Coord. ETRS 89 PT-TM06

iii) Localização em relação à existência de recursos vivos adultos e juvenis, designadamente áreas de desova e de maternidade dos recursos vivos, rotas de migração de peixes e mamíferos, áreas de pesca desportiva e comercial, áreas de grande beleza natural, ou com importância histórica ou cultural, áreas com especial importância científica ou biológica;

Conforme referido anteriormente, o local proposto coincide quase totalmente com a área de deposição aprovada pelo TUPEM nº 030/01/2019 DGRM no âmbito do projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal, submetido a procedimento de AIA, não tendo sido identificados conflitos de interesse com os valores indicados, quer em fase de AIA, quer durante a imersão efetuada em 2019/2020. Excetua-se a possível afetação da pesca da ameijola, referida no plano de afetação.

iv) Localização em relação a áreas de lazer;

Não foram identificados conflitos com este uso

v) Métodos de acondicionamento, se necessário;

Não aplicável. O porão das dragas a utilizar permitem o transporte dos sedimentos do local em que é feita a dragagem ao local onde é feita a deposição

vi) Diluição inicial realizada pelo método de descarga proposto;

Para efetuar as operações de dragagem e deposição de sedimentos são necessárias misturas sedimento/água entre 1/3 e 1/10, em função da granulometria do sedimento.

vii) Dispersão, características de transporte horizontal e de mistura vertical, designadamente em termos de:

- **Profundidade da água (máxima, mínima, média);**
- **Estratificação da água nas diversas estações do ano e em diferentes condições meteorológicas;**
- **Período da maré, orientação da elipse da maré, velocidade do eixo maior e menor;**
- **Deriva média em superfície: direção, velocidade;**
- **Deriva média do fundo: direção, velocidade;**
- **Correntes de fundo (velocidade) devidas a tempestades;**
- **Características do vento e das ondas, número médio de dias de tempestade/ano;**
- **Concentração e composição de matéria em suspensão;**

Para caracterização deste local de imersão foi elaborado pela HIDROMOD um relatório de caracterização meteo-oceanográfica, que se anexa.

Complementarmente, os dados obtidos pelo programa de monitorização do descritor Hidromorfologia (nas suas componentes topografia e batimetria) Hidrodinâmica e Regime Sedimentar, disponibilizaram mais informação sobre o comportamento do sistema.

A primeira campanha foi efetuada entre 2018-2019 pela Geopalm Consulting, Lda, e a segunda entre fevereiro e julho de 2024, pela LS- Engenharia Geográfica. Consistiram num conjunto de levantamentos topo-hidrográficos (LTH) no estuário do Sado, que permitiram a obtenção de um conjunto de informação geográfica com importância relevante para a avaliação do estado dos fundos dos canais principais de navegação, e suas margens, nas áreas de influência do projeto. Para a caracterização batimétrica do estuário foram executados levantamentos hidrográficos com recurso a sondares acústicos multifeixe e feixe simples

Com efeito, este programa de monitorização permitiu analisar as variações topo-hidrográficas entre 2019-2024, cuja interpretação deve ser feita com cautela.



A área objeto de monitorização encontra-se representada na figura ao lado.

De uma forma geral, os dados obtidos refletem o comportamento hidrodinâmico de um grande sistema estuarino, onde os fenómenos observados podem ser atribuídos aos processos naturais relacionados com as correntes e marés, e em que, aparentemente, a realização de dragagens não modifica os padrões de transporte anteriormente estudados.

Durante o período abrangido pelo presente programa, as alterações mais evidentes referem-se aos movimentos dos bancos de areia na zona do Cambalhão e a uma restinga perpendicular à Praia da Figueirinha.

Em termos gerais, todas as zonas costeiras estudadas revelam alguma perda de sedimentos (Península de Troia e praias da Arrábida Litoral), exceto a praia de Alpertuche (que aparentemente exhibe um aspeto muito semelhante ao apresentado na campanha anterior).

Relativamente ao estado das praias suportadas por dunas (Península de Tróia), não se identificaram zonas de risco ou de destruição do cordão dunar, mas a praia de Tróia-Bico das Lulas revela uma faixa intertidal em recessão e as cotas próximas da zona urbanizada são inferiores às LMPMAVE (linha de máxima praia mar nas águas vivas equinociais) de referência.

Em Tróia Nascente, a zona envolvente das ruínas de Tróia exhibe cotas muito baixas, sendo facilmente inundável numa preia-mar de águas vivas.

Nas zonas submersas, observaram-se fenómenos de assoreamento nos canais de navegação (menos intensos no Canal Norte, onde se verifica uma maior estabilidade) e alguma perda de sedimentos na zona de deposição “base da restinga”. À data da realização dos levantamentos, não se verificaram as cotas de serviço definidas para os canais de navegação.

Na zona exterior do estuário também não se observaram diferenças importantes na morfologia do fundo.

viii) Existência e efeitos dos vazamentos e imersões em curso e dos previamente realizados (incluindo os efeitos de acumulação);

Não referenciado na utilização autorizada pelo TUPEM nº030/01/2019 DGRM.

(Monitorização) Proposta do programa de monitorização a implementar, o qual inclui um levantamento topohidrográfico do local antes e depois da imersão;

Os planos de monitorização a implementar constam do Plano Bianual de Dragagens 2025-2026 e abrangem as áreas de dragagem e deposição de dragados, que constitui o Anexo 3 do presente requerimento