

PLANO DE AFETAÇÃO PARA IMERSÃO DE DRAGADOS

COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA

ABRIL 2023



REPÚBLICA
PORTUGUESA

ECONOMIA E MAR

DGRM

DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS NATURAIS,
SEGURANÇA E SERVIÇOS MARÍTIMOS

*Plano de Afetação para
Imersão de Dragados*





REPÚBLICA
PORTUGUESA

ECONOMIA E MAR

DGRM

DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS NATURAIS,
SEGURANÇA E SERVIÇOS MARÍTIMOS

*Plano de Afetação para
Imersão de Dragados*





ÍNDICE

Índice de Figuras.....	2
Índice de Tabelas	3
I. Introdução	4
II. Dragagens nos portos e canais de navegação no continente. Deriva litoral e erosão costeira. Determinação do sedimento útil para imersão na deriva	7
1. Dragagens nos portos e canais de navegação no continente	7
2. Deriva Litoral e Erosão Costeira	15
3. Determinação do sedimento útil para imersão na deriva.....	17
III. Novos locais para a imersão de dragados na deriva e otimização de locais previstos no PSOEM	
IV. Metodologia de identificação dos locais.....	21
1. Identificação da informação base e meios utilizados no âmbito do Grupo de Trabalho para a Imersão de Dragados.....	21
2. Procedimento de seleção dos locais de imersão.....	21
3. Elaboração de fichas de caracterização dos locais de imersão	23
4. Condicionais e potenciais conflitos - interpretação da tabela de condicionais	24
4.1. Servidões, restrições administrativas e áreas condicionadas	2
4.1.1 Conservação da Natureza	2
4.1.2 Defesa Nacional	7
4.1.3 Navegação portuária /Cones de aproximação.....	7
4.1.4 Património Cultural.....	8
4.1.5 Zonas de tomada de água.....	12
4.2 Usos comuns.....	12
4.2.1 Pesca.....	13
4.2.2 Recreio e Turismo	23
4.3 Usos privativos.....	23
5. Situação excecional.....	23
6. Locais para a eliminação de sedimentos Classe 3 - ligeiramente contaminados	24
V. Complementaridades e articulação com os programas e instrumentos territoriais e com os regimes jurídicos aplicáveis na área do PAID	27
1. Programas de Orla Costeira e Planos de Ordenamento da Orla Costeira	27
2. Plano de Ação Litoral XXI	28



3. Conservação da Natureza e Biodiversidade.....	29
4. Lei da Água.....	29
5. Lei da Proteção Costeira	30
6. Reserva Ecológica Nacional.....	31
7. Avaliação Ambiental Estratégica e Avaliação de Impacte Ambiental.....	34
VI. Normas de Execução e Boas Práticas	35
VII. Principais resultados esperados	41
VIII. Outras correções ao PSOEM.....	42
IX. Conclusões.....	42
Bibliografia.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidades totais, em milhões de toneladas, de material dragado depositado na Área Marítima OSPAR por país no período 2008–2014	9
Figura 2 - Evolução da qualidade das águas balneares costeiras e de transição.....	11
Figura 3 - Localização dos locais de amostragem no âmbito da monitorização da qualidade da água, a Sul do porto de Aveiro.....	14
Figura 4 - Representação esquemática duma célula sedimentar, em que as setas significam a entrada e a saída dos sedimentos	16
Figura 5 - Áreas existentes e propostas, para imersão de dragados.	20
Figura 6 - Critérios para a identificação dos locais de imersão de dragados no mar e condicionalismos analisados.....	25
Figura 7 - Local 05T- Ofir, no Parque Natural do Litoral Norte.....	5
Figura 8 - Representação das alternativas equacionadas para o Local 5T-Ofir-Bonança	5
Figura 9 - Variação do declive da praia submarina, na Cortegaça.....	15
Figura 10 - Batimetria ao largo da Praia da Cortegaça	16
Figura 11 - Localização do Galgeplaat.....	18
Figura 12 - A alimentação do Galgeplaat	19
Figura 13 - Desenvolvimento da biomassa medido imediatamente antes da alimentação (junho de 2008) até novembro de 2011	19



Figura 14 - Desenvolvimento da densidade medido desde pouco antes da alimentação (junho de 2008) até novembro de 2011	20
Figura 15 - Número de espécies medidas desde antes da alimentação (junho de 2008) até outubro de 2011.....	20
Figura 16 - Locais de eliminação IE19, IE20 e IE21.....	26
Figura 17 - Distribuição da previsão de investimento, em milhões de euros, das ações que concorrem para a proteção costeira em zonas de risco.....	28
Figura 18 - Períodos sensíveis para a imersão de dragados	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos materiais de acordo com o grau de contaminação.....	18
Tabela 2 – Tabela síntese com os Locais de imersão, condicionalismos, usos e outros.....	1
Tabela 3 - Representatividade da área do polígono de imersão proposto, na Área Classificada ...	3
Tabela 4 - Património cultural na envolvente dos locais de imersão	10
Tabela 5 - Intervenções no porto de Aveiro e períodos de amostragem das comunidades bentónicas	21
Tabela 6 - Locais de imersão- eliminação (IE)	25



I. INTRODUÇÃO

No âmbito do Despacho do Ministro do Mar n.º 9671/2021, publicado no Diário da República, 2.ª Série N.º 193, de 4 de outubro, foi decidido dar início ao processo de elaboração do Plano de Afetação para a Imersão de Dragados - mecanismo legal previsto no Decreto-Lei n.º 38/2015, de 12 de março, artigos 19.º a 26.º, através do qual se faz a gestão adaptativa do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional - com vista à revisão dos locais para a imersão de dragados no mar, procedendo ao seu ajuste e otimização.

A imersão no mar de dragados provenientes dos portos, quer do ponto de vista da acessibilidade quer por ser o menos dispendioso, constitui a forma mais frequente para o depósito dos sedimentos que não apresentem restrições ambientais nos termos estabelecidos pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 novembro. De referir ainda que a imersão de dragados constitui uma exceção à proibição geral de *dumping* prevista na Convenção OSPAR.

A Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) é a Autoridade Nacional para a Imersão de Resíduos (ANIR), nos termos da Portaria n.º 394/2012, de 29 de novembro, para além de ser também a entidade responsável pelo ordenamento do espaço marítimo nacional. Compete-lhe por isso selecionar e georreferenciar os locais de imersão de dragados, bem como o acompanhamento da monitorização ambiental destes mesmos locais. À DGRM compete ainda atribuir os títulos de utilização privativa do espaço marítimo nacional (TUPEM) para a imersão de dragados e por comunicar à Comissão OSPAR o Relatório das operações de imersão no mar realizadas em Portugal, assegurando a manutenção do bom estado ambiental do meio marinho.

Não obstante o PSOEM¹ já contemplar locais para imersão de dragados, verifica-se a necessidade de rever a sua localização e aumentar o número dos locais previstos para a imersão destes materiais, para que se possa dar resposta eficiente ao estipulado na Lei n.º 49/2006, de 29 de agosto, lei essa que determina que “a extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma

¹ O Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional para as subdivisões Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida (PSOEM) foi aprovado pela RCM n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro, e constituiu um passo determinante na prossecução dos objetivos do ordenamento e gestão do espaço marítimo nacional previstos na Lei de Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional, publicada através da Lei n.º 17/2014, de 10 de abril.



distância de até 1 Km para o interior a contar da linha da costa, e até 1 milha náutica no sentido do mar a contar da mesma linha, têm de destinar-se a alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção” (cf. ponto 1 do Artigo 2.º) desde que esteja salvaguardada a qualidade das areias destinadas à alimentação artificial.

Neste enquadramento, a Agência Portuguesa do Ambiente I.P. (APA, I.P.), dadas as suas competências em matéria de gestão do litoral e a DGRM, enquanto entidade responsável pelo Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional e Autoridade Nacional de Imersão de Resíduos, decidiram constituir o Grupo de Trabalho para a Imersão de Dragados (GTID). O grupo de trabalho integrou dois representantes² de cada uma das duas entidades e teve por objetivo determinar locais para imersão de dragados no mar de modo a maximizar o potencial benefício que os sedimentos têm quando entram no sistema litoral. Pretende-se assim minimizar os impactos dos portos enquanto potenciais sumidouros de sedimentos do sistema litoral e favorecer o balanço sedimentar em troços onde se situam as zonas mais afetadas pelos efeitos da transgressão marinha.

Ao longo de toda a costa continental foram assim identificados e sistematizados novos locais de imersão de dragados bem como propostas alterações a alguns dos locais já existentes no PSOEM. Foram ainda considerados no Plano de Afetação os locais prioritários identificados pelo Grupo de Trabalho dos Sedimentos³ (GTS) onde serão efetuados “shots” de areia de elevada magnitude. O presente Plano de Afetação vem assim criar as condições para se operacionalizar uma estratégia para a gestão do recurso “areia”, entendido como um serviço do ecossistema em que “cada grão conta”, na sequência das orientações já preconizadas pelo Grupo de Trabalho do Litoral (GTL)⁴ e do próprio GTS.

O presente documento constitui o Relatório do Plano de Afetação para a Imersão de Dragados (PAID), já contemplando os contributos da Comissão Consultiva⁵ que apoiou e acompanhou o desenvolvimento do PAID, nas suas várias áreas de competência e especialidade.

² APA, I.P. - António Rodrigues/Celso Pinto. DGRM – Alexandre Santos Ferreira/ André Couto (coordenador).

³ Grupo de Trabalho dos Sedimentos, constituído ao abrigo do despacho n.º 3839/2015, de 17 de abril do Secretário de Estado do Ambiente.

⁴ Grupo de Trabalho do Litoral, constituído ao abrigo do despacho n.º 6574/2014, de 20 de maio do Secretário de Estado do Ambiente.

⁵ Nomeada pelo Despacho do Ministro do Mar n.º 9671/2021, de 4 de outubro, é constituída pelas seguintes entidades: Direção-Geral de Política do Mar, que preside; Agência Portuguesa do Ambiente, I. P.; Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.; Autoridade Marítima Nacional; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P.; Direção-Geral do Património Cultural; Instituto Hidrográfico, I. P.; Comissão de Coordenação e Desenvolvimento



O PAID foi objeto de consulta pública, tendo sido elaborado e divulgado o relatório de ponderação dos contributos recebidos os quais não justificaram alterações aos documentos aprovados pela Comissão Consultiva.

O **Capítulo II** do documento refere-se à imersão de dragados provenientes de operações de dragagem nos portos e canais de navegação no continente e a necessidade de a articular com a proteção das zonas costeiras, analisando-se a problemática da erosão costeira e o papel que a imersão de dragados na deriva tem na minimização do problema; inclui-se ainda neste capítulo uma breve análise da questão da imersão de dragados vs impactes na qualidade da água. No **Capítulo III** apresenta-se a identificação dos locais para a imersão dos dragados e no **Capítulo IV**, a metodologia de trabalho utilizada, nomeadamente na construção das Fichas de Caracterização de cada um dos Locais de imersão que constituem o Anexo II deste Relatório. Neste capítulo IV descrevem-se nomeadamente os condicionalismos e usos comuns que ocorrem nos diversos locais de imersão, como por exemplo áreas classificadas, navegação portuária, património cultural, pesca, entre outros. O **Capítulo V** apresenta uma análise da articulação do Plano de Imersão de Dragados com os programas e instrumentos de gestão territorial e com os regimes jurídicos aplicáveis (Programas de Orla Costeira, Plano de Ação do Litoral XXI, Regime jurídico da Conservação da Natureza, Lei da Água e Lei da proteção costeira, REN e AAE/AIA. No **Capítulo VI** apresentam-se as Boas Práticas gerais de imersão de dragados. As boas práticas gerais não dispensam a consulta ao *Anexo II – Fichas de Caracterização dos Locais de Imersão de Sedimentos*, tendo a Comissão Consultiva sido de parecer que aí deveriam ficar identificadas as boas práticas específicas a ser aplicadas em cada local de imersão em função dos condicionalismos principais identificados. Com efeito alguns dos impactes potencialmente negativos identificados na imersão em determinados locais, serão minimizados e/ou ultrapassados mediante a aplicação de boas práticas ao nível das operações de imersão.

A *Ficha 12C do PSOEM – Imersão de Dragados (Anexo I)* – cujos pressupostos se mantêm válidos, foi atualizada, nomeadamente no que respeita às Boas Práticas de aplicação geral e no que respeita à cartografia (figuras).

Constituem ainda parte integrante do presente Plano de Afetação, para além do Anexo I e Anexo II, conforme acima citados, o *Anexo III – Buffers, conflitos de uso*.



A proposta do Plano de Afetação é complementada com um Geoportal que permite a visualização geográfica dos locais de imersão propostos e a sua integração com outras camadas de informação do PSOEM; Este Geoportal acessível através do link em baixo,

<https://webgis.dgrm.mm.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=11a111189e1a4c77afb10736095c9096>

Refira-se por fim que o Plano de Afetação para a Imersão de Dragados (PAID) não está qualificado para efeitos de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Há, porém, no âmbito do PAID, situações específicas em que será aplicado procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme é explanado no ponto 7 do Capítulo V – *Complementaridade e articulação com os programas e instrumentos territoriais e com os regimes jurídicos aplicáveis na área do PAID*.

II. DRAGAGENS NOS PORTOS E CANAIS DE NAVEGAÇÃO NO CONTINENTE. DERIVA LITORAL E EROSÃO COSTEIRA. DETERMINAÇÃO DO SEDIMENTO ÚTIL PARA IMERSÃO NA DERIVA

1. DRAGAGENS NOS PORTOS E CANAIS DE NAVEGAÇÃO NO CONTINENTE

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.

Princípios análogos são aplicáveis quer aos grandes navios, quer a embarcações pequenas (de pesca ou recreio), em que a área a dragar vai depender principalmente do tipo de embarcação, isto é, se esta é movida à vela ou a motor, da sua dimensão e calado e das características necessárias para assegurar o seu abrigo.

O PSOEM constituiu uma primeira oportunidade para o ordenamento dos locais de imersão de dragados provenientes de dragagens nos portos e canais de navegação, tendo em consideração as conclusões dos estudos mais recentes realizados sobre esta matéria. Na Ficha 12C do PSOEM já se evidenciavam volumes de dragagens que, de acordo com os TUPEM emitidos entre 2016 e 2017, ascendiam a 5 762 000m³, a imergir na zona costeira. Anteriormente, entre 2012 e 2016, provenientes de dragagens de manutenção e de primeiro estabelecimento, foram imersos no mar cerca de 10 Mm³ de material dragado, classificado como *material dragado limpo* (Classe 1) a material dragado *ligeiramente contaminado* (Classe 3).



A imersão no mar de dragados provenientes dos portos tem uma importância considerável e exige procedimentos técnico-científicos adequados por forma a assegurar o bom estado ambiental do meio marinho, o bom estado das águas costeiras e de transição e a salvaguarda do Património Cultural. Desde logo a viabilidade económica da execução dos projetos de dragagem depende da existência, na proximidade de cada porto, de local ou locais adequados para a imersão dos materiais dragados.

Conjugando a proximidade ao porto com o imperativo de se contribuir para a redução dos efeitos erosivos, materiais arenosos, sem contaminação, têm sido imersos junto à costa ou mesmo colocados na praia emersa. Materiais cuja composição física e ou química não seja compatível com esta utilização têm vindo a ser imersos em locais, estabelecidos no PSOEM, para além da profundidade de fecho.

Os sedimentos são um recurso natural valioso e fazem parte do ambiente marinho. O uso benéfico do material dragado baseia-se no uso dos processos naturais para promover a minimização dos efeitos da erosão costeira, ao contribuir para o equilíbrio sedimentar com a introdução na deriva das areias retidas nos portos.

No âmbito da avaliação intermédia de 2017 sobre o estado do Ambiente Marinho do Atlântico Nordeste, mais de mil milhões de toneladas de material dragado foram imersos na Área Marítima da OSPAR durante o período 2008-2014⁶, Figura 1. Para os anos 2013 e 2014 o uso benéfico foi implementado em aproximadamente 80 locais. As razões mais frequentes para o uso benéfico são a alimentação de praias e o reforço sedimentar.

⁶ <https://www.ospar.org/work-areas/eiha/dredging-dumping#management-and-regulation>

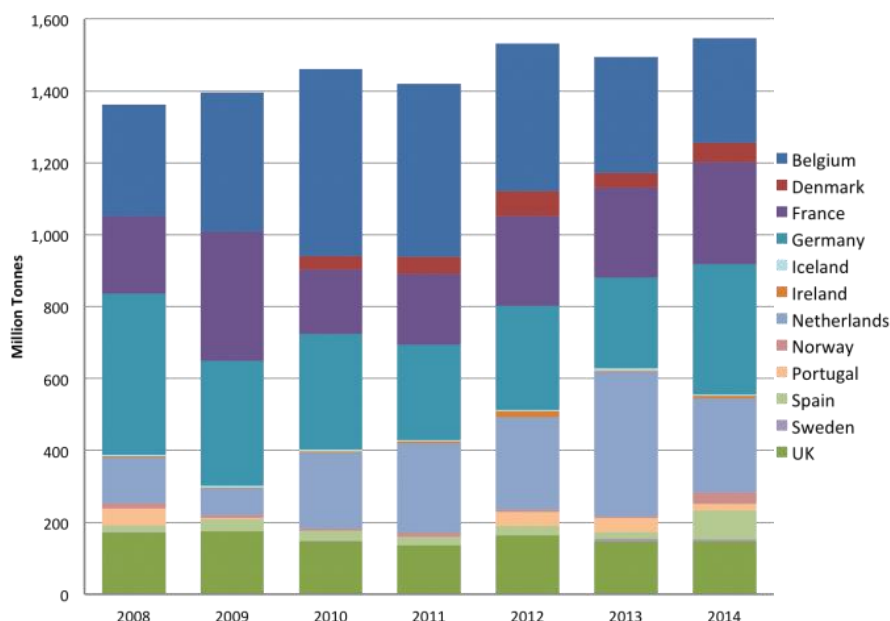


Figura 1 - Quantidades totais, em milhões de toneladas, de material dragado depositado na Área Marítima OSPAR por país no período 2008–2014

Uma das principais preocupações com a imersão de dragados é a libertação de contaminantes na coluna de água. *“Diversos estudos em curta e longa escala temporal mostraram que a ressuspensão de sedimentos contaminados transfere contaminantes (sensu lato) da forma particulada para a fração dissolvida (Calomano et al., Caetano et al., 2003). A exposição dos organismos a estes contaminantes pode provocar efeitos nocivos ao nível bioquímico ou celular (Depledge et al., 1995; Goksoyr et al., 1996), podendo a bioacumulação destes contaminantes ser potenciada ao longo da cadeia trófica (Meador et al., 1995; Cailleaud et al., 2007).”⁷.*

No sul do Mar do Norte, ao longo da década de 1990, houve, de acordo com a OSPAR, uma clara queda nas concentrações de contaminantes no material dragado. Essa tendência estabilizou-se desde então. As concentrações de tributil de estanho (TBT) no material dragado, por exemplo, caíram desde o início da sua monitorização em 1998. Visto que houve entretanto a proibição global de anti-incrustantes à base de TBT, é previsível que esses valores observem novo declínio⁸.

Em Portugal os dados oficiais existentes sobre qualidade das águas costeiras referem-se à monitorização efetuada no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA). Esta é feita em função dos ciclos do planeamento para os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) a cada 6 anos. De

⁷ Estudo de monitorização das operações de imersão de dragados do cais da Lisnave. Relatório final. IPMA, 2019.

⁸ <https://www.ospar.org/work-areas/eiha/dredging-dumping#management-and-regulation>



acordo com a última avaliação da APA, I.P., referente ao 3º ciclo de planeamento, **o estado químico das massas de água costeiras foi avaliado como BOM** (para todo o território continental) sendo maior a preocupação com a poluição por nutrientes e matéria orgânica⁹.

Para uma análise mais concreta de resultados é possível consultar o Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) verificando-se que existem inúmeras estações de amostragem, em várias datas de recolha, e que incluem parâmetros físico-químicos medidos à superfície e no fundo. Porém as estações não abrangem nenhum dos locais de imersão de dragados de Classe 3, e aquelas que se encontram nas “imediações” estão ainda assim afastadas dos locais. No contexto da elaboração do presente plano de afetação mostrou-se inviável pretender cruzar informação e retirar quaisquer conclusões. Porém concluiu-se que é importante articular com a APA a possibilidade de definir estações de amostragem de água que possam servir para monitorizar a situação na envolvente próxima de alguns dos locais de imersão de dragados de Classe 3. Saliente-se que existem TUPEM emitidos para estas imersões, ao abrigo dos quais são realizadas monitorizações ambientais.

Para além da avaliação no âmbito da DQA, a Agência Portuguesa do Ambiente realiza anualmente durante o período da época balnear, a monitorização da qualidade das águas balneares, no âmbito da Diretiva de Gestão das Águas Balneares. Os parâmetros que concorrem para a classificação anual da qualidade das águas de banho são microbiológicos: *Escherichia coli* e *Enterococcus intestinais*. A classificação de uma significativa percentagem de águas balneares como *excelente* em 2020 - 96,4%, de acordo com o Relatório de Estado do Ambiente 2020 - demonstra o esforço crescente por parte dos municípios no tratamento dos efluentes domésticos, Figura 2.

⁹ Conselho de Região Hidrográfica, APA, junho 2022.

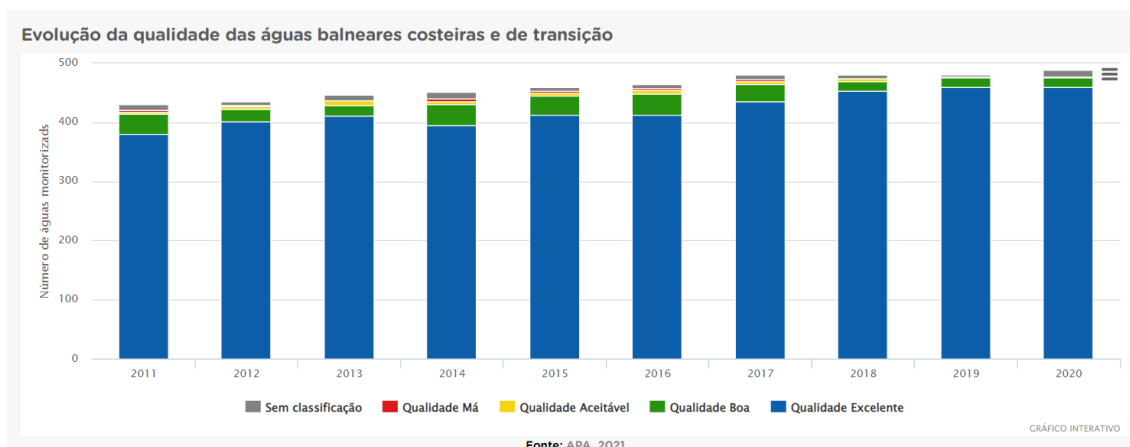


Figura 2 - Evolução da qualidade das águas balneares costeiras e de transição¹⁰

A principal ferramenta para controlar e minimizar os efeitos negativos da deposição de dragados no meio marinho são o licenciamento e controlo da atividade de imersão. Em virtude da legislação atualmente existente¹¹ que condiciona a imersão dos dragados ao cumprimento de limiares de concentração de contaminantes no sedimento, designadamente de metais e compostos orgânicos, e pelo facto da atividade de imersão estar sujeita à obtenção de um título de utilização privativa do espaço marítimo (TUPEM), em conformidade com o Decreto-Lei n.º 38/2015, ou ser efetuada sob responsabilidade direta da DGRM, existe a garantia de que não são imersos sedimentos contaminados em locais não permitidos.

Ao abrigo dos TUPEM para a **imersão de dragados de Classe 3**, a mais de 30m de profundidade, têm sido apresentados pelos operadores dos portos, estudos de monitorização da qualidade da água e da acumulação de contaminantes em organismos que possam entrar na cadeia alimentar. Estes programas incluem análises no local de imersão, antes do início das operações de imersão, durante a imersão e após a conclusão dos trabalhos, com amostras/capturas recolhidas à superfície, profundidade intermédia e no fundo, realizando-se procedimento semelhante em local de controlo a cerca de 2 milhas náuticas do local de imersão.

Não sendo possível no contexto da elaboração do presente plano fazer uma análise exaustiva de todos os relatórios de monitorização existentes, consideremos por exemplo, os resultados do estudo da monitorização da qualidade da água e efeitos no biota, para a deposição de materiais

¹⁰ Relatório do Estado do Ambiente. APA, 2021.

¹¹ Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro.



dragados provenientes do cais da Lisnave, março, 2019. Citam-se apenas as considerações finais, estando o relatório completo disponível para consulta na DGRM.

*«Os dados obtidos para **os contaminantes na água** sugerem que as operações de imersão de materiais dragados nos estaleiros da Mitrena-Lisnave não causaram impacto negativo mensurável na zona de depósito. De um modo geral, as concentrações de metais são similares nas três épocas de amostragem. Dados históricos de metais dissolvidos obtidos nesta zona costeira são comparáveis aos registados nas campanhas realizadas em 2018.*

Salienta-se que as concentrações de Ni, Cd e Pb na água, registadas durante a imersão destes dragados foram sempre inferiores diversas ordens de grandeza das normas de qualidade ambiental indicada na Diretiva Quadro da Água (Ni=34µg L⁻¹, Cd=1,5µg L⁻¹, Pb=14µg L⁻¹).

Os teores de contaminantes orgânicos foram sempre abaixo do limite de deteção com exceção de alguns valores pontuais dos congéneres: 52, 149 e 138 de PCB

*A análise dos contaminantes no biota é coerente com a água, não apontando para um incremento com a imersão do material dragado. Da comparação das concentrações de Cr, Ni, Cu, Zn, As, Cd e Pb, no músculo da raia *R. clavata*, do rascasso e da pescada, com dados anteriormente obtidos (2012) para aquela zona costeira, verifica-se que os teores são, de um modo geral, similares entre 2012 e as três épocas de amostragem. Existem alguns valores pontuais acima dos registados em 2012, mas é de salientar que alguns destes valores são meramente indicativos devido ao baixo número de indivíduos colhidos.*

Da comparação das concentrações registadas nas três épocas de amostragem com os limites de Cd e Pb legislados para consumo humano (Regulamento (UE) 1831/2003), verifica-se que todas as espécies de organismos marinhos capturados apresentam valores inferiores aos estabelecidos.

Os teores de PAH foram todos inferiores ao limite de deteção indicando a ausência de impacto da imersão dos dragados. No caso dos compostos de PCBs, a grande maioria das amostras apresentou teores abaixo do limite de deteção. No entanto foram identificadas algumas amostras com concentrações acima do limite de deteção, mas o aumento observado durante a imersão decresceu visivelmente após a imersão dos dragados, sugerindo que não houve impacto da imersão destes sedimentos.»¹².

¹² Estudo de monitorização da deposição de materiais decorrentes das operações de dragagens de sedimentos provenientes do cais da Lisnave. Relatório final. IPMA, março 2019.



Resultados de programas de monitorização apresentados ao abrigo dos títulos para **imersão de dragados na deriva**, mostram que raras vezes são ultrapassados os requisitos de qualidade das águas do litoral ou salobras, para fins aquícolas, e os requisitos de qualidade das águas balneares¹³. Cite-se, como exemplo, as conclusões do programa de monitorização da qualidade da água com o objetivo de avaliar a influência e impactes causados pelos trabalhos de dragagem e deposição associada ao projeto de Reconfiguração da Barra de Aveiro. De acordo com o Relatório remetido recentemente pela Administração do Porto de Aveiro S.A. no âmbito do TUPEM para a imersão de dragados do porto, são apresentados resultados das campanhas de monitorização do ano 2021, bem como uma análise comparativa com os resultados das campanhas dos anos anteriores, desde 2012.

Os parâmetros que foram definidos pela Declaração de Impacte Ambiental do projeto (DIA de 2009 e prorrogada em 2011), foram os seguintes:

- Salinidade;
- Oxigénio dissolvido (% de saturação e concentração em mg/l);
- pH;
- Concentração de sólidos suspensos totais;
- Coliformes fecais;
- Coliformes totais;
- Óleos minerais;
- Hidrocarbonetos de petróleo.

As campanhas de monitorização foram realizadas não só na zona de dragagem, como nas zonas de deposição, nos locais em baixo apresentados na Figura 3.

¹³ Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto.



- T1.1 - Zona de dragagem;
- T1.2 - Praia;
- T2.1 - a 100 m da dragagem;
- T2.2 - Zona de deposição 1;
- T2.2.1 - Praia;
- T4.1 - Zona de deposição 2;
- T4.2 - Praia;
- T5.1- Zona de deposição 2;
- T5.2 – Praia;

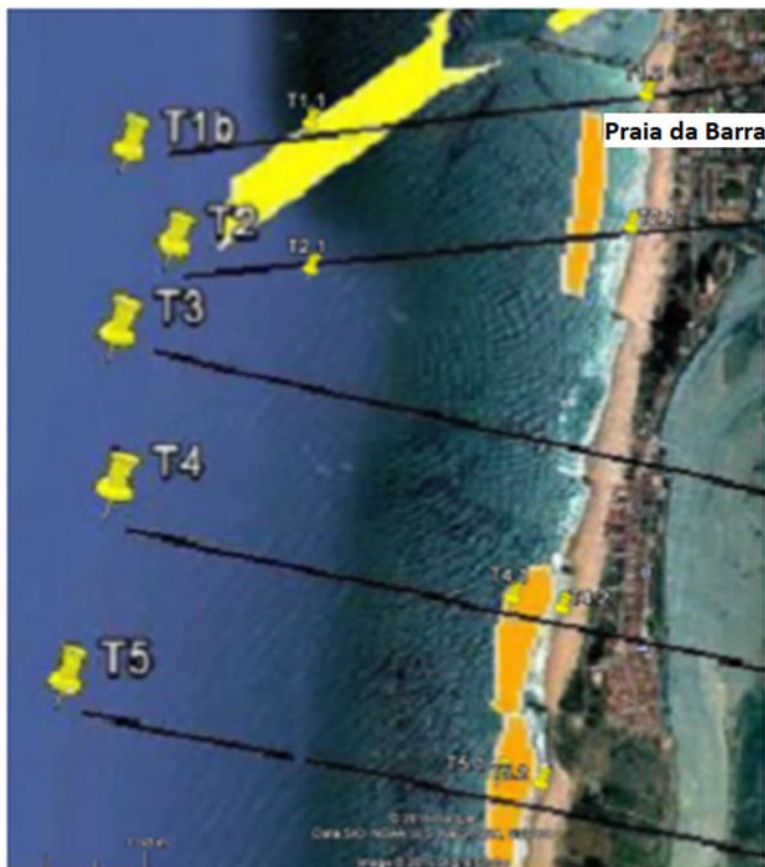


Figura 3 - Localização dos locais de amostragem no âmbito da monitorização da qualidade da água, a Sul do porto de Aveiro

De acordo com os resultados, foram cumpridos globalmente os requisitos de qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas e os requisitos de qualidade das águas balneares, pois nenhum dos parâmetros se encontra em inconformidade com os valores máximos admissíveis (VMA) do Anexo XIII e do Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Verifica-se ainda que, em nenhuma das campanhas foi perceptível a presença de óleos/hidrocarbonetos de petróleo nos pontos de amostragem monitorizados¹⁴.

¹⁴ Monitorização Ambiental das Dragagens de Manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização da Qualidade da Água. Relatório final. junho de 2022. RM_ÁGUAS_202206_PA_PORTO DE AVEIRO
SMT-APA-06.2022-ED1/REV0.



2. DERIVA LITORAL E EROSÃO COSTEIRA

A deriva litoral resulta do movimento de aproximação oblíquo das ondas, à linha de costa; a energia libertada aquando da rebentação origina um transporte de sedimentos paralelo ao litoral que, no caso de Portugal Continental, é dominante de sentido norte-sul, na costa ocidental, e de sentido barlavento- sotavento no caso da costa sul.

Os sedimentos movimentam-se na chamada faixa ativa do litoral a qual se estende desde os campos dunares primários até à profundidade de fecho; esta faixa engloba a praia subaérea e submarina, existindo uma dinâmica transversal que promove trocas sedimentares entre os dois domínios (emerso e imerso). A dinâmica sedimentar reflete-se em mudanças contínuas da configuração da linha de costa e do perfil das praias, que são expectáveis, sazonais ou cíclicas. O vídeo *A River of Sand*, disponível neste link, <https://www.youtube.com/watch?v=FqT1g2riQ30>, ilustra muito bem esta dinâmica. Na costa oeste, em particular desde a foz do rio Minho à Nazaré, o regime de agitação marítima é de alta energia - dos mais energéticos e dinâmicos do mundo (nas latitudes intermédias) - com um potencial de transporte sólido de grande magnitude, na ordem dos $10^6 \text{m}^3 \text{ano}^{-1}$.¹⁵

Os sedimentos que se encontram em movimento podem acumular-se em zonas onde a corrente litoral perde intensidade, como é o caso de reentrâncias costeiras e baías, ou a barlamar de estruturas perpendiculares à costa, como esporões ou molhes e que funcionam como obstáculos à deriva. Embocaduras de sistemas lagunares e canhões submarinos são sumidouros naturais de sedimentos, enquanto que os portos funcionam como armadilhas para aqueles. A atividade de dragagem nos portos, até ser publicada legislação que proibiu a venda das areias extraídas, constituía um importante sumidouro de sedimentos, de natureza antrópica, contribuindo para o défice sedimentar.

«A partir de finais do século XIX o litoral passa a apresentar uma tendência regressiva (recuo) cujos primeiros relatos são descritos por “invasões do mar”. Este comportamento regressivo do litoral é geralmente relacionado com a redução do fornecimento sedimentar associado à atividade antrópica, nomeadamente com a construção de barragens, a extração de inertes nos cursos de água e albufeiras, as práticas agrícolas que visam a conservação do solo e a construção de obras portuárias (Teixeira, 2014). A construção de barragens é um dos fatores a que tem sido

¹⁵ Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. Santos *et al.*, 2014.



atribuída mais importância na redução do fornecimento sedimentar para a costa, estimando-se que atualmente as barragens sejam responsáveis pela retenção de mais de 80% dos volumes de areias que eram transportadas pelos rios antes da respetiva construção (Valle, 2014). Esta redução associa-se não só ao efeito de retenção sedimentar na albufeira (Abecasis, 1997) mas também à regularização das velocidades, resultante da atenuação das cheias (Santos-Ferreira e Santos, 2014). A extração de areias no domínio hídrico é outro dos fatores que mais tem contribuído para o elevado défice sedimentar no litoral.

O reconhecimento da relevância do balanço sedimentar na evolução da linha de costa materializa-se nas orientações estratégicas sobre a erosão costeira propostas no projeto europeu Conscience - www.conscience-eu.net. De acordo com as conclusões deste projeto, a resolução dos problemas associados à erosão costeira deve atender às causas que a originam e que se relacionam, fundamentalmente, com a existência de défices sedimentares. A gestão do balanço sedimentar deverá, por isso, assumir um papel primordial nas estratégias de intervenção e mitigação do processo erosivo. A célula sedimentar, que corresponde a uma unidade autónoma do ponto de vista sedimentar, Figura 4, surge assim como a unidade de gestão do território que permite gerir de forma coerente o balanço sedimentar. Em cada célula o balanço sedimentar costeiro é definido através da quantificação das entradas (fontes) e saídas (sumidouros) de sedimento da célula sedimentar.»¹⁶

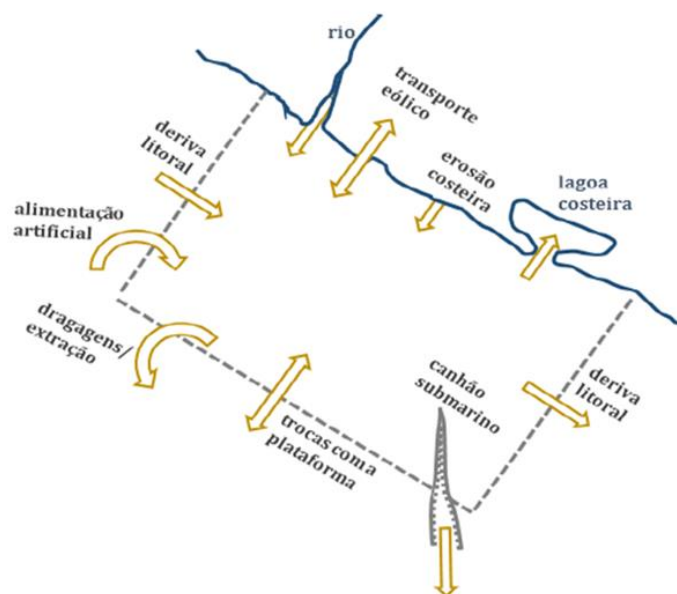


Figura 4 - Representação esquemática duma célula sedimentar, em que as setas significam a entrada e a saída dos sedimentos

¹⁶ Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. Santos et al., 2014



A diminuição do fornecimento de sedimentos estuarinos ao litoral encontra-se assim na origem do agravamento dos problemas de erosão que afetam a orla costeira de Portugal continental e que irão ser progressivamente piorados pelos efeitos das alterações climáticas, designadamente as mudanças no regime de ondulação e a subida do nível médio do mar.

O esforço financeiro associado à proteção costeira no período de 1995 a 2014 totalizou 196 milhões de euros e o custo da reparação dos estragos provocados pelos temporais observados de janeiro a março de 2014 ascendeu a cerca de 23 milhões de euros.¹⁷

De modo a atenuar os efeitos erosivos foram estabelecidas medidas legislativas, nomeadamente a Lei n.º 49/2006, conforme já foi referido. Também as recomendações constantes dos relatórios do Grupo de Trabalho para o Litoral (2014) e do Grupo de Trabalho dos Sedimentos (2015) mencionam a importância de manter no sistema costeiro, os sedimentos dragados no âmbito da manutenção da atividade portuária, os quais devem ser depositados a profundidades inferiores à profundidade de fecho, desde que apresentem qualidade compatível com este ambiente, por forma a manterem-se na faixa litoral ativa.

Para reforço do volume sedimentar a ser utilizado na alimentação costeira, foram igualmente previstas manchas de empréstimo de sedimentos marinhos localizados na plataforma continental, já identificadas no PSOEM.

3. DETERMINAÇÃO DO SEDIMENTO ÚTIL PARA IMERSÃO NA DERIVA

Sobre a qualidade dos sedimentos é obrigatório considerar as normas previstas no anexo III da Portaria n.º 1450/2007, que fixa as regras para a determinação do grau de contaminação dos materiais dragados, para efeitos de dragagem, imersão ou eliminação. No diploma são definidas as classes de contaminação dos sedimentos, o número de estações de amostragem em função da volumetria a dragar e o seu destino final. De acordo com esta Portaria, a classificação dos sedimentos decorre do teor em metais e em compostos orgânicos, conforme disposto na Tabela 1, e a cada uma das classes de qualidade, está associada a seguinte forma de eliminação dos materiais dragados: Classe 1: Material dragado limpo - pode ser depositado no meio aquático ou reposto 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

¹⁷ Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança. Sumário Executivo e Recomendações. Santos *et al.*, 2014.



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 – deve ser colocado em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis; Classe 5: Material muito contaminado - idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado. Para os sedimentos de Classe 4 e Classe 5, é **proibida a sua imersão**.

Tabela 1 - Classificação dos materiais de acordo com o grau de contaminação

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Metais	(mg/kg)				
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
Compostos orgânicos	PCB (Bifenilpoliclorados), PAH (Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares), HCB (Hexaclorobenzeno) (ug/kg)				
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

Convirá salientar que na **deriva** apenas serão imersos sedimentos da Classe 1 e 2 (desde que com características granulométricas compatíveis com os locais de destino). Em alguns dos locais analisados – caso de Ofir/Bonança, tão pouco serão imersos sedimentos da Classe 2. Os sedimentos de Classe 3 nunca serão imersos na deriva.

Em termos de granulometria, entre os sedimentos potencialmente utilizáveis para introdução na deriva, de acordo com a legislação vigente e com o conhecimento da tipologia dos sedimentos marinhos junto à orla costeira, restringiu-se a abrangência àqueles que cumprem os seguintes parâmetros:

- Silte/argila <10%;
- Cascalho < 15%
- Carbonatos <30%.



Esta opção é sustentada por ser aquela que assegura maior compatibilidade entre os sedimentos a imergir e os sedimentos nativos, em equilíbrio com as características morfodinâmicas locais da faixa costeira arenosa, contribuindo para a sua resiliência. A granulometria dos sedimentos condiciona a forma como estes responderão aos agentes hidrodinâmicos de transporte. Para o mesmo regime de agitação marítima, as taxas de transporte sedimentar serão necessariamente diferentes para tamanhos de sedimentos diferentes.

Saliente-se ainda que percentagens maiores de sedimentos finos, mesmo que completamente limpos (Classe 1), além de não favorecerem a resiliência do sistema, introduzem impactes negativos localizados (e.g. aumento da turbidez), em particular nas situações de proximidade temporal entre a imersão dos dragados e a utilização das áreas para prática balnear. Por outro lado, materiais finos favorecem a propriedade física de adesão a outras partículas, incluindo partículas com substâncias contaminantes. Com percentagens de silte/argila inferiores, reduz-se a probabilidade de introduzir contaminantes na deriva.

III. NOVOS LOCAIS PARA A IMERSÃO DE DRAGADOS NA DERIVA E OTIMIZAÇÃO DE LOCAIS PREVISTOS NO PSOEM

Passará a haver **35 locais de imersão na deriva**: 3 locais **não são alterados** relativamente ao já previsto no PSOEM, 13 locais são **novos**, e os outros 19 locais configuram **alterações aos já existentes** no PSOEM: sofrem uma ampliação, uma translação ou otimização de áreas - por forma a melhor responderem aos critérios de segurança dos portos e de reforço do balanço sedimentar onde este é mais necessário. Passará a haver também um total de **25 locais de eliminação** de sedimentos, locais estes situados ao largo, afastados da costa, já que esta imersão ocorre a mais de 30m de profundidade. Destes 25 locais, neste Plano são propostos **3 novos, enquanto os outros já estavam contemplados no PSOEM**. Acresce 1 local para imersão de sedimentos limpos provenientes do rio Guadiana.

Estes passarão a ser os únicos locais onde se efetuarão operações de imersão de dragados, independentemente de as mesmas serem realizadas ao abrigo de Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo Nacional ou não. Significa isto que as operações a cargo da DGRM também ocorrerão apenas nos locais aprovados.

Na Figura 5 evidencia-se a distribuição dos locais de imersão. As manchas não estão à escala e não refletem o tamanho real das áreas de imersão; são meramente indicativas para se perceber a distribuição dos locais ao longo da costa continental. A cor laranja são os locais já aprovados no



PSOEM e a cor azul são os locais em análise no âmbito do Plano de Afetação. Para uma análise mais fina deverá recorrer-se ao Geoportal do Plano de Afetação o qual permite, por exemplo, comparar as alterações com o que estava aprovado, e recorrer-se às Fichas de Caracterização dos locais de imersão (Anexo II).

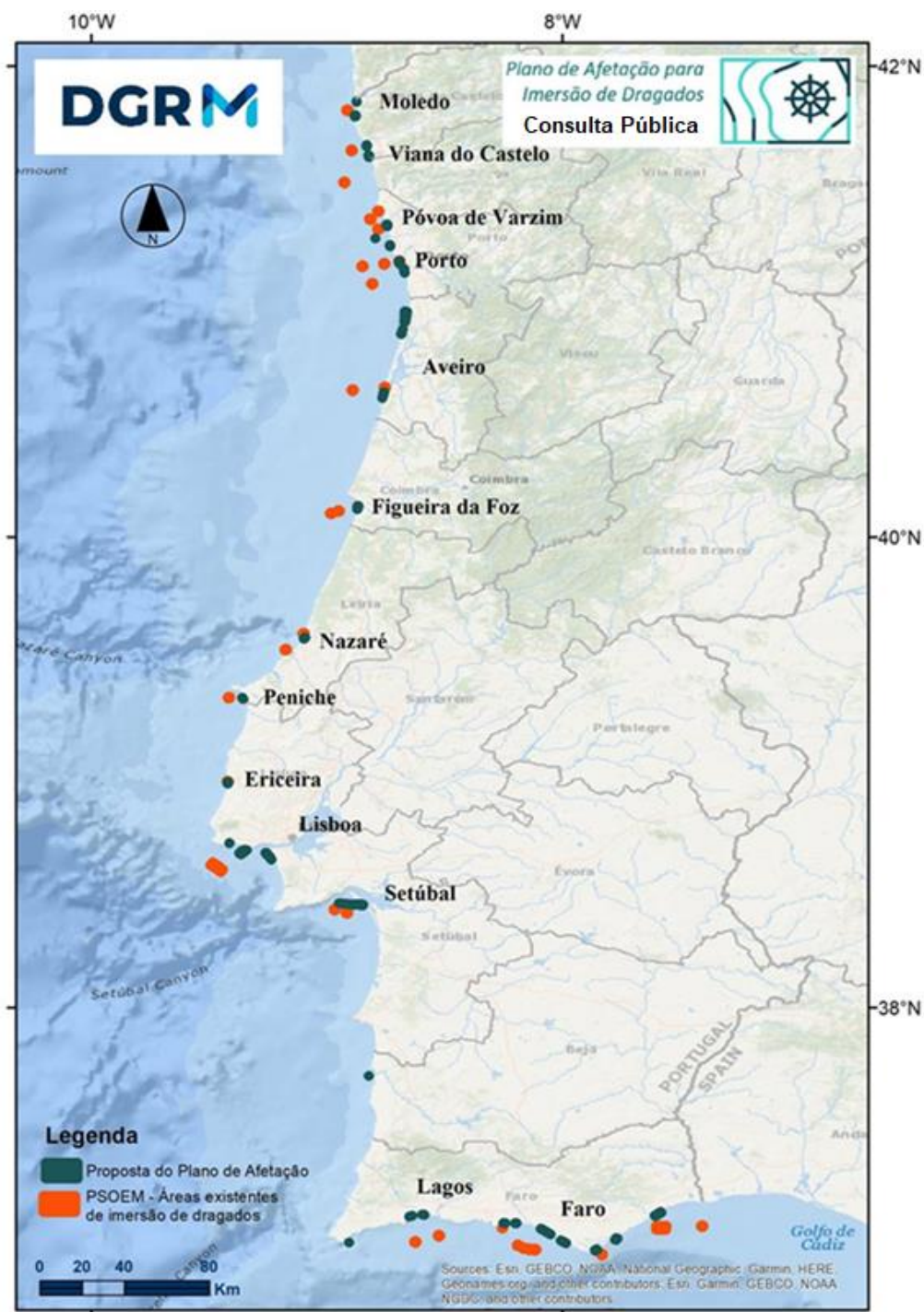


Figura 5 - Áreas existentes e propostas, para imersão de dragados.



IV. METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS

1. IDENTIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO BASE E MEIOS UTILIZADOS NO ÂMBITO DO GRUPO DE TRABALHO PARA A IMERSÃO DE DRAGADOS

Para a realização do trabalho recorreu-se aos seguintes Instrumentos de ordenamento do território, relatórios técnicos e ferramentas de análise:

- Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional (PSOEM);
- Programas de Orla Costeira (POC) e Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC);
- Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral;
- Relatório do Grupo de Trabalho de Sedimentos;
- Artigos científicos/técnicos e Teses de Mestrado/Doutoramento;
- Geoportal do PSOEM;
- Geoportal do Instituto Hidrográfico;
- Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental – COSMO;
- Relatórios de monitorização de imersão de dragados de títulos emitidos, concursos públicos e estudos de impacte ambiental;
- Legislação aplicável;
- Outros estudos, projetos e artigos na comunicação social.

2. PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO DOS LOCAIS DE IMERSÃO NA DERIVA

- a) A primeira fase do trabalho incluiu a classificação dos locais previstos no PSOEM (existentes e potenciais) de acordo com a sua adequação aos objetivos previstos, nas seguintes categorias:
- i) Adequado e não carece de ajuste;
 - ii) Adequado, mas passível de otimização por redefinição das profundidades de deposição;
 - iii) Inadequado, mas passível de translação ou ampliação;
 - iv) É necessário criar um local novo para imersão de sedimentos face às previsíveis necessidades de dragagem e/ou de alimentação artificial.
- b) A proposta de novos locais de imersão, de translação de locais existentes ou ainda o simples estabelecimento de batimetrias nestes locais, teve em consideração os critérios seguintes, parte deles já previstos na Ficha 12C que integra o PSOEM:
- Proximidade a um porto;
 - Não retorno dos materiais ao porto de onde foram dragados, ou de afetação do porto seguinte;



- Não abrangência por áreas marinhas protegidas, excetuando um local no Parque Natural Litoral Norte (PNLN) situação que se analisa no capítulo 4.1.1;
- Fundos não rochosos;
- Previsível atenuação dos efeitos erosivos no litoral.

Relativamente à identificação de locais próximos às entradas de barras, e à possibilidade de os sedimentos retornarem aos locais de onde foram retirados, salienta-se que o transporte longitudinal se processa predominantemente de Norte para Sul não obstante a ocorrência ocasional de agitação marítima rodada a SW poder promover transporte longitudinal no sentido S-N (de que foi exemplo notável o ano de 2010).¹⁸

Confirma-se, por exemplo, que ocorre a inversão da corrente de deriva litoral, a uma escala localizada, imediatamente a sotamar da barra de Aveiro, na praia da Barra, estando associada à extensão do molhe Norte do Porto de Aveiro e à corrente de refluxo no canal de navegação que provoca um vórtice na circulação de sentido contrário (para Norte e para terra) ao da deriva litoral. Mais a sul, onde se localiza o polígono identificado na Ficha 16A-Costa Nova, não há dados que confirmem a existência de transporte dos sedimentos na direção norte para a barra do Porto de Aveiro com magnitude significativa, sendo que o local é utilizado há anos para a deposição dos sedimentos arenosos resultantes da atividade de dragagem pela Administração do Porto de Aveiro (APA, S.A.). Aliás, o troço costeiro a sul do porto de Aveiro, na zona da Costa Nova e a sotamar (Vagueira, Areão, Labrego, Poço da Cruz, Praia de Mira) tem beneficiado positivamente das alimentações artificiais efetuadas na praia imersa na porção norte do referido polígono (e que sofre agora uma ampliação para sul), tendo o processo erosivo previamente instalado sido significativamente atenuado¹⁹ (intervenção efetuadas maioritariamente pela APA, SA, conforme referido, com mais de 7 Mm³ depositados desde 2010).

Não obstante haver um grau de incerteza, imprevisibilidade e conhecimento por vezes limitado em algumas das áreas identificadas, a seleção dos locais, do ponto de vista da possibilidade de retorno dos sedimentos ao local de origem, obedeceu sempre a uma atitude cautelosa e fundamentada na vasta experiência de imersão de dragados e no melhor conhecimento disponível, bem como na análise e interpretação de dados de monitorização costeira mais recente, avaliando-se e interpretando-se os processos de transporte e dinâmica sedimentares.

¹⁸ APA I.P.

¹⁹ Ibidem.



Neste contexto foi possível agora corrigir erros (e.g. deposição de sedimentos em áreas cujo retorno para as respetivas barras/canais de acesso a portos, veio efetivamente a ocorrer). Refira-se, a título de exemplo, como os levantamentos hidrográficos disponibilizados pela Administração do Porto da Figueira da Foz (APFF, SA) na barra e área de deposição atual (prevista no PSOEM e objeto de TUPEM) e pela APA, IP no âmbito do Programa COSMO, permitiram concluir que a área de deposição de dragados atualmente a ser utilizada não seria a mais adequada. Estudos de modelação numérica efetuados pela Universidade de Aveiro²⁰ referem que o deslocamento do depósito para uma posição mais a sul da atual favorece a permanência do sedimento no local de deposição e diminui a acreção a norte da deposição. O mesmo foi concluído pelos estudos mais recentes da NEMUS/CONSULMAR/HIDROMOD, realizados para a APA I.P., baseados nos dados do programa COSMO.²¹

A criação de uma área de deposição mais a sul (consubstanciada pelo local 17TA-Cova Gala) visa contribuir para a reposição do balanço sedimentar e mitigação da erosão costeira no troço a sul do esporão n.º 5 da Cova-Gala, troço este que apresenta uma tendência erosiva de médio e curto prazo (taxa de erosão=3.7m/ano e entre 2018-2021 observou-se um recuo máximo de 50m)²².

3. ELABORAÇÃO DE FICHAS DE CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE IMERSÃO

Para cada local de imersão cujo critério inicial se enquadra de ii) a iv) da alínea a) do ponto 2 (isto é, os locais para os quais se introduziram alterações relativamente ao já existente no PSOEM) entendeu-se ser pertinente elaborar uma ficha de caracterização que inclui os campos em baixo indicados, relevando os **Condicionais principais** (ex.: áreas classificadas, usos comuns, aspetos de hidrodinâmica, eventualmente aplicáveis) e as **Boas Práticas** específicas associadas à imersão naquele local, em função das sensibilidades/condicionais principais existentes (As fichas de caracterização constituem o Anexo II deste Relatório).

Cada Local de imersão tem assim associados os seguintes campos:

- Processo (que tipo de alteração se introduziu ou se é um local novo);
- Justificação;

²⁰ Estudos de Cenários de Dragagem efetuado para a APFF, SA. Universidade de Aveiro 2017

²¹ EIA (em curso) da Alimentação Artificial de Praia no Troço Costeiro a Sul da Figueira da Foz (Cova Gala-Costa de Lavos)

²² APA I.P.



- Representação dos limites bem como das batimetrias que se entende otimizarem os efeitos da imersão na deriva (sem comprometer segurança das operações);
- Coordenadas dos vértices que delimitam o polígono de imersão;
- Área total do perímetro de imersão;
- Distância à linha de costa;
- Características do leito;
- Distância ao porto mais próximo;
- distância ao local de dragagem;
- Se disponível, volume previsível de imersão no local;
- Principais condicionalismos;
- Boas práticas aplicáveis neste local;
- Informação de base;
- Bibliografia de suporte;

Os locais de imersão na deriva (previstos no PSOEM e propostos neste plano de afetação) foram numerados sequencialmente de norte para sul ao longo da costa ocidental, continuando a sequência de barlavento para sotavento ao longo da costa sul. Nos locais para os quais foram elaboradas fichas, incluiu-se na respetiva denominação informação complementar, como seja:

- Se o local é novo (número de ordem + “N” + nome do local);
- Se resulta de translação de local que consta como existente ou potencial no PSOEM (número de ordem + “T” + nome do local);
- Se decorre de uma proposta de ampliação de área prevista no PSOEM (número de ordem + “A” + denominação do local);
- Nenhuma letra se em local previsto no PSOEM apenas se procedeu à indicação das batimetrias que se entende otimizarem os resultados esperados;

Para os locais previstos no PSOEM que não carecem de qualquer ajuste não foi elaborada ficha. É o caso dos locais 6, 15 e 19, e que também têm essa referência na Tabela 2 (tabela síntese).

4. CONDICIONALISMOS E POTENCIAIS CONFLITOS - INTERPRETAÇÃO DA TABELA DE CONDICIONALISMOS

Numa segunda fase, com base na informação contida no Geoportal do PSOEM, para 34 locais inicialmente selecionados verificaram-se os condicionalismos existentes e/ou potencial



conflitualidade de usos, em cada perímetro de imersão proposto e na respetiva área envolvente, num raio de 500m, de 1000m e de 2000m. As imagens obtidas encontram-se no anexo III - *Conflitos de usos nos locais de imersão*, tendo igualmente sido construída uma tabela síntese (Tabela 2)

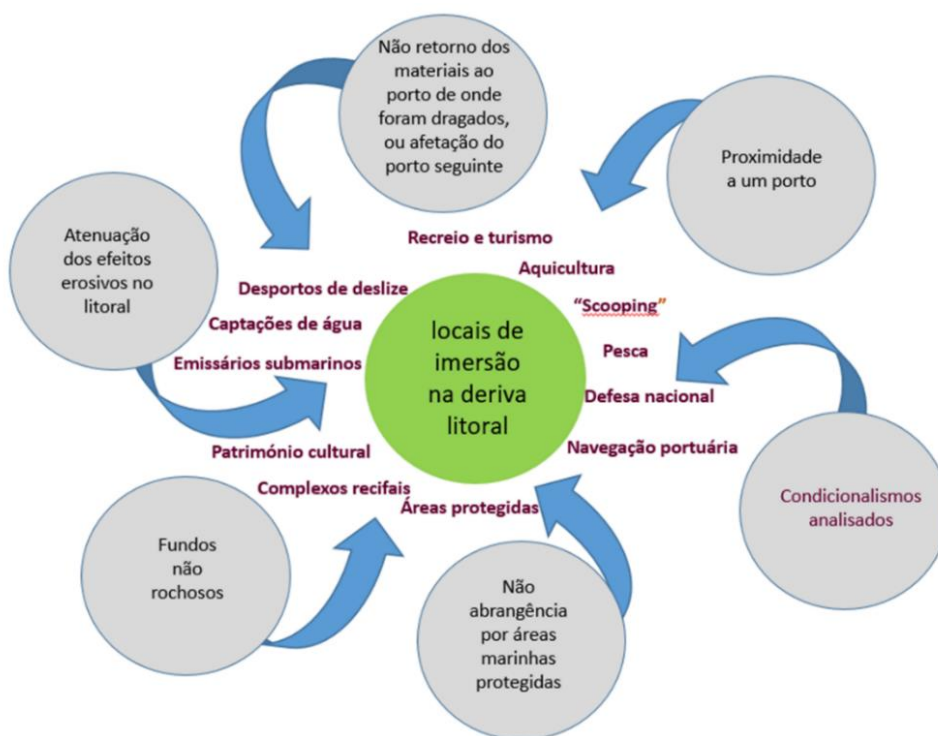


Figura 6 - Critérios para a identificação dos locais de imersão de dragados no mar e condicionalismos analisados

As implicações na pesca, assumindo-se que esta atividade existe em todos os locais, foi efetuada: 1.º) através de “*expert judgement*” e 2.º) com o contributo do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) que identificou os principais bancos de bivalves e os impactes resultantes da imersão nos locais, com base nas últimas três campanhas de monitorização dos bancos de bivalves realizadas em 2010, 2015 e 2021²³.

Esta análise permitiu classificar as potenciais imersões nos locais propostos como, “não relevante” (símbolo “1”), “relevante” (símbolo “2”) e “muito relevante” (símbolo “3”).

Com base neste procedimento eliminou-se desde logo um dos novos locais inicialmente equacionados pelo GTID, à saída da baía de S. Martinho do Porto (que não o Local 19 – ver Tabela

²³ Avaliação do impacte nos bancos de bivalves da imersão de dragados nas áreas propostas pela DGRM. IPMA, 2022



l), dada a sobreposição da área proposta com uma das principais áreas de produção de *Gelidium Sesquipedale*, uma macroalga utilizada na indústria farmacêutica para a produção de agar-agar.

Para o Património Cultural foi tido em consideração as áreas de servidão administrativa de imóveis classificados e em vias de classificação, a localização de sítios arqueológicos náuticos e subaquáticos identificados no PSOEM e o contributo da Direção Geral do Património Cultural (DGPC) que integrou os sítios arqueológicos em meio terrestre, misto e subaquático

A Tabela 2 sistematiza os condicionalismos aplicáveis e os usos ou atividades existentes nos locais propostos ou na sua proximidade, para os quais foram elaboradas fichas de caracterização.

Esta tabela de duas entradas inclui, no eixo horizontal, a identificação dos locais de imersão, e no eixo vertical, as servidões, restrições administrativas e áreas condicionadas, usos comuns e usos privativos existentes nos locais de imersão ou numa área de 500, 1000 e 2000 metros em torno dos mesmos, assim como os principais instrumentos de ordenamento aplicáveis e a região hidrográfica em que se inserem.

O significado dos símbolos é o seguinte:

S – Existe sobreposição;

N – Não existe sobreposição no local de imersão;

S1 – Existe sobreposição a menos de 500 metros do local de imersão;

S2 – Existe sobreposição entre os 500 metros e os 1000 metros do local de imersão;

S3 – Existe sobreposição entre os 1000 metros e os 2000 metros do local de imersão.



Tabela 2 – Tabela síntese com os Locais de imersão, condicionalismos, usos e outros

Locais	Praia de Moledo	Praia da Gelfa	Praia do Rodanho	Castelo do Neiva	Ofir_Bonança	Póvoa do Varzim	Álvore_Mirindelo	Agudela	Matosinhos	Castelo do Queijo	Cabedelo	Lavadores	Cortegaça	Furadouro	Praia da Barra/Aveiro	Costa Nova	Cova da Gala	Nazaré (sul do porto)	S. martinho do Porto	Praia de S. Bernardino	Ericeira sul	Praia da Conceição	Cachopo Norte	Costa da Caparica	Tróia - Cambalhão	Mei Praia	Alvor (nascente)	Albufeira	Maria Luísa	Quarteira - Forte Novo	Vale do Lobo	Praia de Faro	Praia do Farol (nascente)	Armonia	Cabanas			
Ficha	01T	02T	03T	04T	05T	6	07T	8	9	10T	11T	12	13N	14N	15	16A	17TA	18T	19	20T	21T	22N	23	24N	25	26N	27N	28N	29N	30AT	31N	32N	33N	34N	35N			
Condicionalismos																																						
Áreas Protegida	N	N	N	S1	S		S1	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		N	N	N	N	N	S1	N	N		N	N	N	S1	S1	S2	S2	S1		
RN2000 SIC	S1	S2	S1	S2	S		N	N	N	N	N	N	S	S		S	S	N		S	S	N	N	N	S1	S	S		N	N	N	S2	S1	S2	S2	S1		
RN2000 ZPE	S	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	S		S	S	S		N	S	N	N	N	S1	N	N		N	N	N	S3	S	S	S	S		
"Scooping"	N	N	S2	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		N	N	N	S3	N	S1	N	N		N	N	N	N	N	S2	N	N		
Defesa Nacional	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		S	S	S		S	S	S1	S	S	S	S3	S1		N	N	N	N	N	N	N	N		
Navegação portuária	S1	N	S3	S	N		S3	N	S	S3	S1	S3	N	N		N	S2	N		N	S3	S3	S3	S3	S3	S1	N		S2	N	N	N	N	S	S3	S2		
Património Cultural	S2	S2	S1	S1	S1		S2	S1	S1	S1	S2	S1	S1	S1		S2	S1	S2		S2	S1	S1	S1	S1	S3	S1	S1		S1	S2	S1	S1	S1	S1	S3	S1		
Usos comuns																																						
Pesca	1	2	1	2	1		1	1	1	1	1	1	2	3		3	1	1		1	1	1	1	3	3	2	2		2	2	2	3	3	2	3	3		
Recreio Turismo	S	S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S		
Plano de água-uso banhar	S1	S1	S1	S1	S1		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		S1	N	N	S2	N	N	N	N		N	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1		
Desportos deslize	S1	S3	S3	N	S1		S3	S2	S1	S1	S1	S1	S1	S1		S1	S1	S3		S2	S1	S1	S3	S1	N	S1	S1		N	N	S1	S2	S1	N	S3	S3		
Usos privativos																																						
Aquicultura	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		S2	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	S2	N		
Complexos recifais	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	S1		N	N	N	N	N	N	S3	S2		N	N	N	N	S2	S1	S2	N		
Captações de água	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		
Emissário submarino	N	N	S2	N	N		N	S3	N	N	N	S3	S3	N		N	N	S3		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		
Ordenamento																																						
POC	S	S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S		S	S	S	S	S	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		
POOC	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N		N	N	N	N	N	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S		
Região Hidrográfica	RH1	RH1	RH1	RH1	RH2		RH2	RH2	RH2	RH2	RH3	RH3	RH4	RH4		RH4	RH4	RH5		RH5	RH5	RH5	RH5	RH5	RH6	RH8	RH8		RH8	RH8	RH8	RH8	RH8	RH8	RH8	RH8		

LEGENDA

Aprovado no PSOEM
 Otimização de área
 Ampliação
 Translação com otimização
 Translação com ampliação
 Novo

S – Existe sobreposição S1 – Sobreposição a menos de 500m do local de imersão S2 – Sobreposição entre os 500 e os 1000m S3 – Existe sobreposição entre os 1000 e os 2000m N – Não existe sobreposição

Pesca 1 - Sem relevância 2 - Relevante 3 - Muito relevante



4.1. SERVIÇOS, RESTRIÇÕES ADMINISTRATIVAS E ÁREAS CONDICIONADAS

4.1.1 Conservação da Natureza

As áreas protegidas são o principal mecanismo que visa assegurar a proteção e recuperação da biodiversidade em áreas para o efeito, classificadas.

Em termos de áreas protegidas de interesse nacional, foi previsto um local de imersão em área do Parque Natural do Litoral Norte (PNLN): o Local 05T-Ofir/Bonança que mais à frente se discute.

Em termos de áreas protegidas de interesse comunitário - Rede Natura 2000 – identificam-se no PAID dez áreas incluídas em Rede Natura 2000. Atendendo a que a faixa marítima desde a linha de costa até à batimétrica dos 30m é uma zona importante para os processos naturais e biológicos, constata-se que uma enorme percentagem deste território marítimo foi integrada na Rede Natura 2000, sendo incontornável a incidência de locais de imersão na mesma.

Destas dez áreas classificadas como Rede Natura 2000, cinco são ZPE, isto é, são áreas importantes para espécies abrangidas pelo Anexo I da Diretiva Aves e para aves migradoras não abrangidas pelo Anexo I; as outras cinco são ZEC, ou seja, sítios designados ao abrigo da Diretiva Habitats.

São as seguintes as áreas da Rede Natura 2000 com propostas de locais para imersão:

- PTZPE0001 – **ZPE Estuários dos Rios Minho e Coura** (onde se insere o Local 01T-Praia de Moledo);
- PTC00017 – **ZEC Litoral Norte** (onde se insere o Local 05D-Ofir/Bonança);
- PTC00063 – **SIC Maceda/Praia da Vieira** (onde se inserem os locais 13N –Cortegaça; 14N – Furadouro; 16A– Costa Nova; 17TA – Cova Gala);
- PTZPE0004 – **ZPE Ria de Aveiro** (onde se insere o Local 16A– Costa Nova);
- PTZPE0060 – **ZPE Aveiro/Nazaré** (onde se insere o Local 16A– Costa Nova; 17TA – Cova Gala; 18T – Nazaré);
- PTC00056 – **SIC Peniche/Sta. Cruz** (onde se insere o Local 20T – Praia de São Bernardino);
- PTC00008 – **ZEC Sintra/Cascais** (onde se insere o Local 21T – Ericeira. Praia do Sul);
- PTZPE0061 – **ZPE Cabo Raso** (onde se insere o Local 21T – Ericeira. Praia do Sul)
- PTC00012 – **ZEC Costa Sudoeste** (onde se insere o Local 26N - Meia Praia; 27N – Alvor);
- PTZPE0017 – **ZPE Ria Formosa** (onde se inserem os Locais: 32N – Praia de Faro; 33N – Praia do Farol; 34N – Praia da Armona; 35N – Cabanas).



Assinale-se ainda a proximidade ao Sítio da Convenção RAMSAR “Ria Formosa”, do Local 31N – Vale de Lobo, bem como proximidade ao Sítio da Convenção RAMSAR “Ria de Alvor”, dos Locais 26N-Meia Praia e 27N- Alvor (este último com sobreposição parcial).

A Tabela 3 mostra quais os locais abrangidos por áreas classificadas, e qual a dimensão relativa de cada polígono de imersão na área classificada (parte marinha). No caso do polígono 05D-Ofir, considerou-se a dimensão do polígono inicialmente proposto, com 0,43Km², relativamente à área do Parque Natural, e não ao Sítio Natura PTCON0017.

Tabela 3 - Representatividade da área do polígono de imersão proposto, na Área Classificada

Locais de imersão em Área Classificada	Áreas Classificadas (DL 142/2008, de 24 julho)	Área da Área classificada (Km ²) ²⁴	Parte marinha (Km ²) ²⁵	Representatividade na parte marinha classificada
01T - Praia de Moledo	PTZPE0001 - Estuários dos rios Minho e Coura	33,93	3,12	3,2%
05T – Ofir/Bonança	Área Marinha Protegida (Parque Natural Litoral Norte)	88,87	76,53	0,56%
13N –Cortegaça ¹	PTCON0063 - Maceda /Praia da Vieira	5 026,74	5 026,74	0,06%
14N – Furadouro ¹	PTCON0063 - Maceda /Praia da Vieira	5 026,74	5 026,74	0,01%
16A – Costa Nova ¹	PTZPE0060 - ZPE Aveiro / Nazaré	2 929,29	2 929,29	0,03%
	PTZPE0004 - Ria de Aveiro	514,07	207,37	0,43%
	PTCON0063 - Maceda /Praia da Vieira	5 026,74	5 026,44	0,01%
17TA – Cova-Gala ¹	PTZPE0060 - ZPE Aveiro / Nazaré	2 929,29	2 929,29	0,01%
	PTZPE0004 - Ria de Aveiro	514,07	207,37	0,27%
	PTCON0063 - Maceda /Praia da Vieira	5 026,74	5 026,44	0,01%
18T – Nazaré	PTZPE0060 - ZPE Aveiro / Nazaré	2 929,29	2 929,29	0,00%
20T – Praia de São Bernardino	PTCON0056 - Peniche/Sta. Cruz	82,86	55,74	0,44%

²⁴ PSOEM – DGRM. 2018. Relatório de Caracterização.

²⁵ Ibid.



Locais de imersão em Área Classificada	Áreas Classificadas (DL 142/2008, de 24 julho)	Área da Área classificada (Km ²) ²⁴	Parte marinha (Km ²) ²⁵	Representatividade na parte marinha classificada
21T – Ericeira	PTCON0008 - ZEC Sintra/Cascais	166,32	85,22	0,25%
	PTZPE0061 - Cabo Raso	1 335,47	1 335,47	0,01%
26N – Meia Praia	PTCON0012 - ZEC Costa Sudoeste	2612,32	1638,70	0,01%
27N – Alvor (nascente)	PTCON0012 - ZEC Costa Sudoeste	2612,32	1638,70	0,01%
32N – Praia de Faro	PTZPE0017 - ZPE Ria Formosa	232,69	82,07	0,9%
33N – Praia do Farol (nascente)	PTZPE0017 - ZPE Ria Formosa	232,69	82,07	0,64%
34N - Armona	PTZPE0017 - ZPE Ria Formosa	232,69	82,07	0,64%
35N – Cabanas	PTZPE0017 - ZPE Ria Formosa	232,69	82,07	1,68%

Ao nível da interceção de áreas de imersão com áreas classificadas para a conservação da natureza, o local 05T – Ofir/Bonança e o local 21T – Ericeira merecem maior destaque pelo facto de o primeiro se localizar numa Área Marinha Protegida Costeira, e o segundo por afetar fundos rochosos em área da Rede Natura 2000. No entanto, a necessidade de garantir a existência de um local próximo ao porto de Esposende e da Ericeira, respetivamente, justificaram as propostas.

No caso do Local 05T, abrangido pelo Parque Natural do Litoral Norte, assinalou-se na Figura 7 o polígono de imersão nos fundos marinhos desta área protegida embora esta localização não tenha ficado definida no Plano de Afetação). A branco, estão representados os fundos marinhos e estuarinos com valores naturais, como é o caso das florestas de laminárias (algas castanhas), a que estão associadas comunidades de peixes, invertebrados e outras algas (incluindo as próprias laminárias) que poderão ser afetadas pela metodologia de imersão, com risco de submersão destas florestas e com aumento da turbidez, o que impacta alguns processos biológicos e provoca diminuição de produtividade das cadeias tróficas.

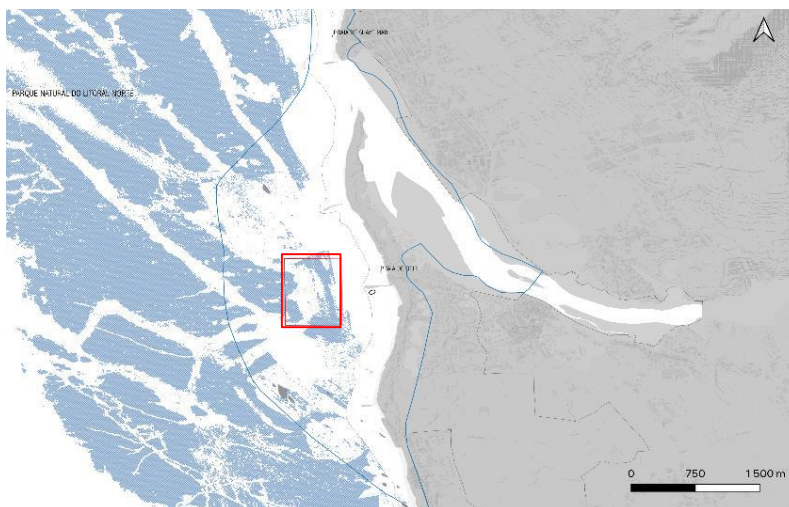


Figura 7 - Local 05T- Ofir, no Parque Natural do Litoral Norte²⁶

Na sequência do parecer do ICNF tendo em vista a minimização do impacto de imersões no PNLN, aquela entidade apresentou 2 alternativas ao local proposto no PAID – Versão 1, representadas na Figura 8, a verde e a rosa, respetivamente. Uma delas, a que o ICNF denominou “Beirada”, localiza-se fora do Parque, para lá da batimétrica dos 40 m ao ZH. Junto a esse local encontra-se o Local de eliminação de dragados IE3, destinado à imersão de sedimentos de Classe 3 e eventualmente Classe 2 e Classe 1, estes últimos quando, pelas suas características granulométricas, não forem adequados à imersão na deriva. Esta alternativa da “Beirada” não contribui para o reforço sedimentar da deriva neste troço, já que se localiza para lá da profundidade de fecho, contrariando também o disposto na Lei n.º 49/2006.

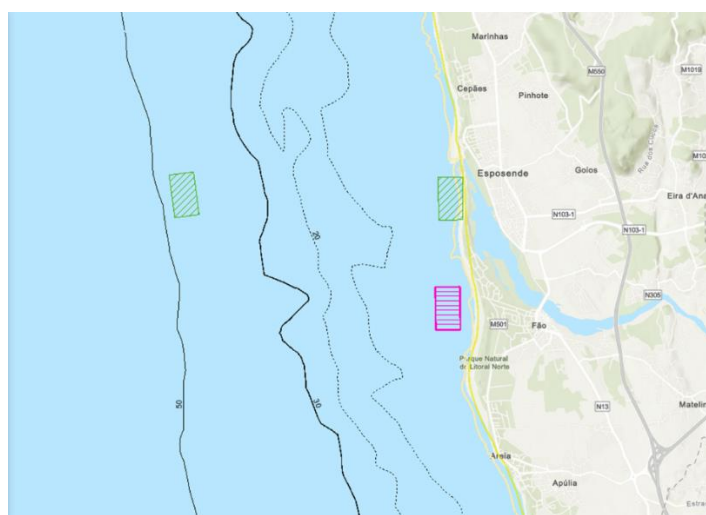


Figura 8 - Representação das alternativas equacionadas para o Local 5T-Ofir-Bonança

²⁶ ICNF, Projeto OMARE.



A outra solução proposta pelo ICNF localiza-se “Defronte da restinga”, a sul da barra. Uma parte da área não constitui Espaço Marítimo Nacional já que o lado nascente do polígono interceta a praia emersa (restinga). A deposição de areias seria assim, em parte no mar, e a outra parte seria repulsada para a restinga.

Porém, considerando o grande dinamismo das condições oceanográficas no local e a definição de projetos, ainda em discussão, sobre a proteção da barra de Ofir e o canal de navegação do rio Cávado, considera-se prematuro nesta fase definir um polígono para imersão de dragados na zona de Ofir. Com efeito a definição nesta fase de um local de imersão de dragados, poderia comprometer os projetos que estão em curso para a resolução dos graves problemas de assoreamento do rio Cávado.

Assim, o local para imersão de sedimentos provenientes das dragagens do rio Cávado será definido caso a caso, no respeito da Lei n.º 49/2006, da Lei da Água e da minimização dos eventuais impactes no importante património natural do PNLN.

A ocorrerem imersões em Ofir/Bonança, as seguintes normas de execução e boas práticas específicas, deverão ser tidas em consideração²⁷ :

- As areias provenientes das dragagens do porto de Esposende serão por norma, depositadas na restinga;
- Ofir/Bonança, só será utilizado:
 - ✓ Com pronuncia favorável do ICNF;
 - ✓ Se a deposição na restinga não poder ocorrer;
 - ✓ Para imersão de pequenos volumes de cada vez e utilizando uma metodologia de imersão, em que a draga possa distribuir os sedimentos pelo polígono de forma a minimizar o efeito de pegada nos fundos;
 - ✓ Para imergir sedimentos de Classe 1;
 - ✓ Para imersões que ocorram após final de julho, a fim de salvaguardar o período de floração e reprodução das algas.
 - ✓

No caso do local 21T - Ericeira, aplicar-se-ão as seguintes normas/Boas Práticas:

²⁷ Consultar Ficha de Caracterização do Local 05D – Ofir/Bonança (Anexo II).



- As primeiras dragagens de desassoreamento do porto, por envolverem maiores volumes, deverão ter como destino a Praia do Sul, a concretizar por acordo entre as entidades envolvidas.
- O local 21T- Ericeira só será utilizado para imersão de pequenos volumes de cada vez e utilizando uma metodologia de imersão, em que a draga possa distribuir os sedimentos pelo polígono de forma a não provocar o efeito de pegada nos fundos.²⁸

4.1.2 Defesa Nacional

Existem oito (8) locais de imersão coincidentes com áreas assinaladas como sendo de realização de exercícios militares; trata-se dos locais 16A-Costa Nova; 17TA-Cova Gala; 18T-Nazaré; 20T-S. Bernardino; 21T-Ericeira Sul; 23-Cachopo Norte; 24N-Costa da Caparica e 25-Tróia-Cambalhão. Destes oito locais, sete (7) constituem alterações a locais já previstos no PSOEM; o outro é um local novo: 24N-Costa da Caparica. Refira-se que a imersão de dragados não configura qualquer conflito com o referido uso.

4.1.3 Navegação portuária /Cones de aproximação

Não existem sobreposições com áreas de navegação portuária, à exceção do local 33N - Praia do Farol e local 23 - Cachopo Norte. Por outro lado, foram identificados 2 locais que intercetam enfiamentos de luzes de farolins, enfiamentos estes que definem canais navegáveis de acesso ao porto. Trata-se do local 01T – Moledo, e do local 04T- Castelo de Neiva.

Na sequência do parecer do Instituto Hidrográfico (IH) o Local 01T-Moledo, inicialmente estabelecido, sofreu um encurtamento no topo norte do polígono de modo a que a área de imersão ficasse mais afastada do canal de navegação. Para o local 04T- Castelo de Neiva, estipulou-se que a ocorrer imersão esta apenas se fará a norte e a sul do enfiamento de luzes, e em caso algum a draga poderá estacionar no referido enfiamento. Para garantir que nestes 2 locais em particular, não haverá qualquer risco que possa resultar de um eventual assoreamento do canal navegável, e tal como proposto pelo IH, os levantamentos hidrográficos que acompanham as empreitadas de imersão de dragados, deverão abranger não apenas os locais de imersão, mas a zona do canal navegável que lhes fica adjacente. A disponibilização desta

²⁸ Consultar Ficha de Caracterização do Local 21T – Ericeira (Anexo II)



informação ao Instituto Hidrográfico é fundamental para garantir que em tempo útil são promulgados avisos à navegação caso as alterações de fundo comprometam a segurança daquela. Se ocorrer uma alteração superior a 25 cm na altura dos fundos, estes devem ser regularizados. Este levantamento deve ser repetido 3 meses após a operação de imersão.

Caso, eventualmente, sejam definidos novos enfiamentos de luzes que impliquem com locais de imersão de dragados, o PSOEM considerará esses “canais” como servidões e aplicar-se-ão medidas semelhantes.

4.1.4 Património Cultural

Nesta proposta de Plano de Afetação houve a preocupação de não sobrepor locais de imersão a sítios arqueológicos que se encontram georreferenciados no PSOEM. Atendendo a que no âmbito da elaboração do plano não era viável fazer-se uma caracterização em termos dos eventuais valores patrimoniais que se possam encontrar nos locais previstos para imersão de dragados, foi tida em consideração a informação que foi posteriormente sistematizada pela Direção Geral do Património Cultural (DGPC). “Esta sistematização teve em consideração que há mais de 2500 anos, os espaços onde se localizam os portos marítimos servem de ligação entre as diferentes civilizações e continentes. Estas áreas promovem uma simbiose entre a formação, estruturação e desenvolvimento das cidades, dos centros urbanos de povoamento e da paisagem envolvente, mas também condicionaram a organização dos complexos portuários, das atividades que aí se realizaram, bem como as soluções que asseguravam as melhores formas de acessibilidade e segurança a embarcações e pessoas, entre outros aspetos. Esta morfologia “juntamente com o porto e paralelamente ao porto” revela uma ligação intrínseca dos portos marítimos a zonas históricas, a Património Cultural e a áreas de elevada sensibilidade arqueológica. Por isso, é fundamental conhecer, salvaguardar e conservar este recurso finito, frágil, facilmente destrutível e não renovável”²⁹.

“O Património Cultural em meio terrestre corresponde, por um lado, a imóveis classificados e em vias de classificação (incluindo as respetivas áreas de servidão administrativa de proteção). Estes imóveis localizam-se sobretudo nos centros históricos de áreas urbanas ou, quando isolados, são na sua maioria fortalezas e fortes construídos em locais estratégicos de proteção costeira. Por

²⁹ DGPC



outro lado, há uma grande diversidade no tipo e implantação dos sítios arqueológicos em meio terrestre que se encontram junto à linha de costa.

Por outro lado, o Património Cultural Arqueológico que se encontra no espaço marítimo nacional corresponde, na sua maioria, a naufrágios ou a achados isolados, e estão em meio subaquático ou misto (por exemplo na zona do entre-marés)³⁰.

De acordo com a sistematização realizada, nos locais de imersão de dragados na deriva e em alguns dos locais de imersão para eliminação de dragados foram identificados os seguintes registos relativos ao Património Cultural, num raio de 500m, 1 000m e 2 000m, conforme assinalado na Tabela 4 - Património cultural na envolvente dos locais de imersão:

- 109 imóveis classificados: distribuídos por 24 dos 36 locais de imersão de dragados na deriva e em 1 dos 24 locais de imersão para eliminação de dragados, nomeadamente em 09-Matosinhos, 10T-Castelo do Queijo, 22N-Praias da Conceição/Duquesa e IE13-Ao largo da Nazaré;
- 732 ocorrências relativas a património arqueológico: distribuídos por todos os 36 locais de imersão de dragados na deriva num total de 689 ocorrências, e em 12 dos 24 locais imersão para eliminação de dragados com 43 ocorrências, nomeadamente nas áreas de sensibilidade arqueológica elevada como 11T-Cabedelo, 12-Lavadores, 17TA-Cova Gala, 21T-Ericeira, 22N-Praias da Conceição/Duquesa, 23-Cachopo Norte, 26N-Meia Praia, 27N-Alvor e IE13-Ao largo da Nazaré.

Refira-se ainda que as áreas de 36 locais de imersão de dragados na deriva se sobrepõem com:

- **uma servidão administrativa de imóveis classificados** (09-Matosinhos e 10T-Castelo do Queijo); (Nota: face a esta informação, e atendendo a que a área de sobreposição com a referida servidão é mínima, a DGRM irá promover a alteração dos polígonos de modo a que se elimine essa sobreposição);
- sete sítios arqueológicos subaquáticos, em seis dos locais (14N-Furadouro, 18T-Nazaré, 21T-Ericeira, 23-Cachopo Norte, 24N-Costa da Caparica e 29N-Albufeira);
- 27 referências históricas escritas relativas a naufrágios e achados, em onze dos locais (como: 04T- Castelo do Neiva, 06-Póvoa do Varzim, 11T-Cabedelo, 12-Lavadores, 13N-

³⁰ DGPC



Cortegaça, 17TA-Cova Gala, 21T-Ericeira, 22N-Praias da Conceição/Duquesa, 31AT-Quarteira e 32N-Vale de Lobo);

- quatro anomalias identificadas nos levantamentos geofísicos do Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental – COSMO que podem corresponder a valores patrimoniais, em quatro dos locais (11T-Cabedelo, 13N-Cortegaça, 16A-Costa Nova e 23-Cachopo Norte);
- áreas de sensibilidade arqueológica resultantes de concentrações de referências históricas escritas e de informação relativa a ocorrências patrimoniais, em oito locais (03T- Viana do Castelo, 05DT- Ofir/Bonança, 07T- Árvore/Mindelo, 15- Praia da Barra/Aveiro, 19- São Martinho do Porto, 33N- Praia de Faro, 34N- Praia do Farol e 36N-Cabanas), incluindo também outros dois locais imersão para eliminação de dragados (IE5- Ao largo de Árvore Mindelo e IE18- Ao largo de Vila Nova de Milfontes);

Tabela 4 - Património cultural na envolvente dos locais de imersão

Locais de imersão	Imóveis classificados (terrestres)			Património arqueológico subaquático		
	A menos de 500m	Entre 500 e 1000m	Entre 1000 e 2000m	A menos de 500m	Entre 500 e 1000m	Entre 1000 e 2000m
01T- Praia do Moledo		X	X		X	X
02T- Praia da Gelfa		X	X		X	X
03T-Viana do Castelo			X	X	X	
04T – Castelo de Neiva				X	X	X
05T-Ofir/Bonança		X	X	X	X	X
06-Póvoa do Varzim		X	X	X	X	X
07T- Árvore/Mindelo		X			X	X
9- Matosinhos	X	X	X	X	X	X
10T- Castelo do Queijo	X	X	X	X	X	X
11T- Cabedelo	X	X	X	X	X	X
12- Lavadores		X	X	X	X	X
13 - Cortegaça				X		
14 - Furadouro				X	X	X
15 – Praia da Barra/Aveiro			X	X	X	X
16A- Costa Nova					X	X
17TA- Cova Gala	X		X	X	X	X
18T- Nazaré (sul do Porto)		X			X	X
19- S. Martinho					X	X
20T- Praia S. Bernardino		X			X	X



Locais de imersão	Imóveis classificados (terrestres)			Património arqueológico subaquático		
	A menos de 500m	Entre 500 e 1000m	Entre 1000 e 2000m	A menos de 500m	Entre 500 e 1000m	Entre 1000 e 2000m
21T- Ericeira	X	X	X	X	X	X
22N- Conceição/Duquesa	X	X	X	X	X	X
23- Cachopo Norte			X	X	X	X
24N- Costa da Caparica				X		X
25- Troia/Cambalhão			X			X
26N- Meia Praia	X		X	X	X	X
27N- Alvor Nascente		X	X	X	X	X
28N- Albufeira	X			X	X	X
29N- Maria Luísa					X	X
30AT- Quarteira-Forte Novo				X	X	X
31N- Vale de Lobo				X	X	X
32N- Praia de Faro			X	X	X	X
33N- Praia do Farol		X		X	X	X
34N- Armona						X
35N- Cabanas		X	X	X	X	X

Foi também identificada para os locais de imersão - eliminação, referidos no ponto 6 deste relatório, a existência de **património arqueológico subaquático** em 8 dos 25 locais: IE4-ao largo de Vila do Conde; IE5 – ao largo de Árvore/Mindelo; IE6 - ao largo de Angeiras; IE7 - ao largo de Leixões; IE9 - ao largo de Lavadores; IE10 - ao largo de Aveiro; IE13 - ao largo de Nazaré; IE14 – ao largo de S. Bernardino/Peniche) e um **imóvel classificado terrestre** (IE13- ao largo de Nazaré).

A DGPC assume *a priori* que os eventuais impactes, diretos e indiretos, resultantes da deposição de inertes nas áreas de imersão serão positivos pois contribuem para a salvaguarda destes bens culturais, seja relativamente aos imóveis e sítios arqueológicos que se encontram junto da costa em meio terrestre - consequência da proteção complementar da linha de costa promovida pela alimentação sedimentar - seja sobre os sítios arqueológicos subaquáticos pelo facto destes ficarem cobertos pelos sedimentos imersos. Importa não perder de vista que 1) a forte ação hidrodinâmica a que se encontram sujeitos muitos dos locais (à exceção sobretudo da costa algarvia) deverá contribuir para uma curta permanência dos dragados na zona de deposição e, 2) em grande parte dos locais os volumes a imergir são pequenos, não configurando nada de semelhante aos grandes “shots”/alimentações artificiais que estão previstos realizar a partir de manchas de empréstimo, nos locais assinalados neste Plano de Afetação (13N; 14N; 16A; 17TA;



24N. Essas situações irão ser submetidas a procedimento de AIA e de medidas específicas de caracterização e salvaguarda do património que serão em tempo determinadas.

Não obstante é preciso ter em atenção que qualquer alteração ao nível da disposição dos vestígios arqueológicos existentes pode colocar em causa uma futura leitura e interpretação de como aconteceu o naufrágio, a qual nos é dada também pela forma como os mesmos se posicionam no local.

A garantia de que a imersão de dragados promove as condições para realizar a caracterização e estudo do Património Cultural que possa existir nas áreas de imersão, passará pela comunicação à DGPC da ação de imersão planeada, a fim de coordenar procedimentos.

4.1.5 ZONAS DE TOMADA DE ÁGUA

Nos locais considerados não há nenhum em que o perímetro para imersão coincida com locais de tomada de água – as chamadas áreas de “scooping” - por aeronaves no âmbito do combate a incêndios rurais. Contudo, deve ser considerada a eventualidade de poderem ocorrer operações desta natureza na proximidade de quatro locais de imersão, implementando-se, se necessário, medidas ajustadas.

4.2 Usos COMUNS

A faixa do mar onde se definiram os locais de imersão é utilizada para um conjunto de atividades ou “usos comuns”. O uso múltiplo do espaço marítimo é algo implícito neste território sendo de realçar que o “tempo” é, em termos da sua gestão, um fator determinante para a minimização dos conflitos entre os variados usos deste espaço do domínio público.

Por vezes a possibilidade de compatibilidade ocorre apenas se houver desfasamento no tempo entre as utilizações.

Importa que as autoridades marítimas sejam informadas do início previsto para cada uma das operações de imersão para que possam emitir, por exemplo, e sempre que aplicável, avisos à navegação. Ou que as autoridades responsáveis pela gestão das *águas balneares* possam articular os seus procedimentos de monitorização da qualidade da água de modo a que a imersão de sedimentos, ou a alimentação artificial duma praia, possa ser tratada como uma situação de



exceção. Tal permitirá que os resultados não sejam afetados a ponto de pôr em causa a classificação oficial duma água balnear, em termos europeus. É também importante que haja a divulgação pelas partes interessadas (ou *stakeholders* potencialmente afetados), informando por exemplo os utentes de que a praia que utilizam vai sofrer temporariamente os efeitos de uma operação de imersão de dragados. Considera-se igualmente importante que esta divulgação inclua informação explicativa dos objetivos da ação. Os avisos podem ser incluídos na INFO Praia, aplicação da Agência Portuguesa do Ambiente que veicula outros avisos, tais como episódios de má qualidade da água balnear, avisos de desaconselhamento ou interdição do banho, obras nas praias, etc..

4.2.1 PESCA

Considerou-se que a pesca comercial pode ocorrer em todos os locais de imersão previstos, classificando-se a mesma em três tipos: sem relevância (1) relevante (2) ou (3) muito relevante.

- Locais tipo 1 – sem relevância

Apesar de ser provável a ocorrência de atividade de pesca local com artes de redes de emalhar ou palangre, não se entende ser relevante pois, tratando-se de fundos de areia, a deposição de dragados não será impeditiva do exercício de atividade de pesca local, podendo, eventualmente, ocorrer alguma interrupção momentânea desta atividade nos dias em que exista deposição de dragados e nos dias imediatamente subsequentes, sendo retomada a atividade de pesca no local num curto espaço de tempo e sem grandes impactes nos recursos atento o tipo de ecossistema e espécies exploradas.

- Locais tipo 2 - relevante

A atividade de pesca local ocorre com artes de redes de emalhar, armadilhas de gaiola ou palangre, sendo relevante pois encontra-se próximo de uma área rochosa e próximo de um porto de pesca. À partida, tratando-se de fundos de areia, a deposição de dragados não será impeditiva do exercício de atividade de pesca local, podendo, eventualmente, ocorrer alguma interrupção momentânea desta atividade nos dias em que existam atividades de deposição de dragados e nos dias imediatamente subsequentes, podendo ser retomada a atividade de pesca no local num curto espaço de tempo e sem grandes impactos nos recursos atento o tipo de ecossistema e



espécies exploradas. Caso o número de dias do impedimento seja significativo, poderá haver prejuízo para a atividade de pesca local por parte de embarcações dos portos mais próximos.

- Locais tipo 3 – muito relevante

Estes locais correspondem aos polígonos onde é expectável uma afetação significativa da atividade da pesca da ganchorra.

Esta ultima classificação (nível 3) foi sustentada na contribuição do IPMA que identificou, com base nas três ultimas campanhas de monitorização realizadas (2010, 2015 e 2021)³¹, os locais de imersão que coincidem com a ocorrência de importantes bancos de bivalves com especial interesse pesqueiro. Para esses locais são propostas por aquele Instituto, alterações ao traçado dos polígonos ou, em alternativa, a deposição dos sedimentos na praia emersa. Relativamente às alterações propostas estas permitem proteger os bivalves, contudo a sua localização afasta-se significativamente do desígnio para o qual as áreas de imersão foram desenhadas, dado que, ou os polígonos passam a localizar-se para lá da zona de fecho (31N-Vale de Lobo, 32N-Praia de Faro, 34N-Armona e 35N-Cabanas) ou perde-se a oportunidade de servirem para a alimentação da célula sedimentar de forma eficaz (13N-Cortegaça), além de deixarem de servir o porto (caso do polígono 16A-Costa Nova).

Quatro dos locais identificados pelo IPMA como importantes para os bivalves (Cortegaça, Furadouro, Costa Nova e Caparica) correspondem a áreas onde a alimentação da deriva é especialmente necessária e foram definidos pelo Grupo de Trabalho dos Sedimentos, essencialmente para serem alimentados via manchas de empréstimo localizadas ao largo.

No caso do Local 13N – Cortegaça, e na sequência de parecer do IPMA nesse sentido, analisou-se a possibilidade de fazer a imersão entre as batimétricas dos 3 e 6 m (ao ZH) para se tentar evitar a afetação dos bancos de conquilhas que por vezes ocorrem nesta zona de pesca. Porém verifica-se que esta solução inviabiliza os resultados pretendidos com o “shot” de elevada magnitude nesta área, dada a enorme redução da área de imersão. Efetivamente a configuração da praia submarina neste local apresenta, em todos os anos analisados, um maior declive próximo da linha de costa, o qual só começa a suavizar para o largo da batimétrica do -8 m ZH, conforme se percebe pela Figura 9.

³¹ Avaliação do impacte nos bancos de bivalves da imersão de dragados nas áreas propostas pela DGRM. Gaspar *et al*, 2022

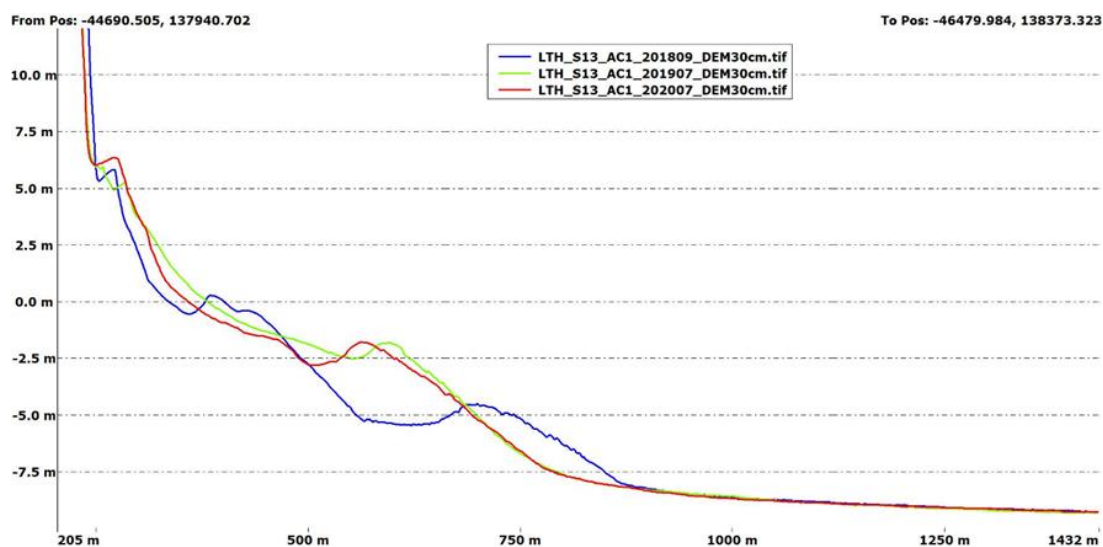


Figura 9 - Variação do declive da praia submarina, na Cortegaça³²

Esta situação faz com que as batimétricas -6 e -4 estejam muito próximas uma da outra, conforme Figura 10. Adicionalmente a Figura 9 ilustra bem a variabilidade morfológica dos fundos observada ao longo de 3 anos (2018, 2019, 2020), verificando-se variações verticais que podem atingir os 3m, associadas em parte à dinâmica da barra submarina. Como tal, a evolução morfológica natural da praia submarina por si só, acomoda variações nos fundos, superiores a uma eventual deposição de sedimentos arenosos (por exemplo com uma espessura média de 1 ou 2m). Considera-se assim que uma deposição de sedimentos arenosos nestes fundos através de uma alimentação artificial, não é substancialmente diferente dos processos de deposição vs erosão que ocorrem naturalmente por via das oscilações transversais e longitudinais da cobertura sedimentar, a que acresce a elevada remobilização sedimentar associada a fenómenos extremos (i.e., eventos de tempestade). Outro aspeto a considerar é a morfologia da praia submarina aquando da realização da alimentação artificial. Da análise da Figura 10, conclui-se que uma eventual intervenção nesta área estará dependente da posição da barra submersa à data, afigurando-se praticamente inviável realizar intervenções dos -5m ZH para terra.

³² APA, I.P.

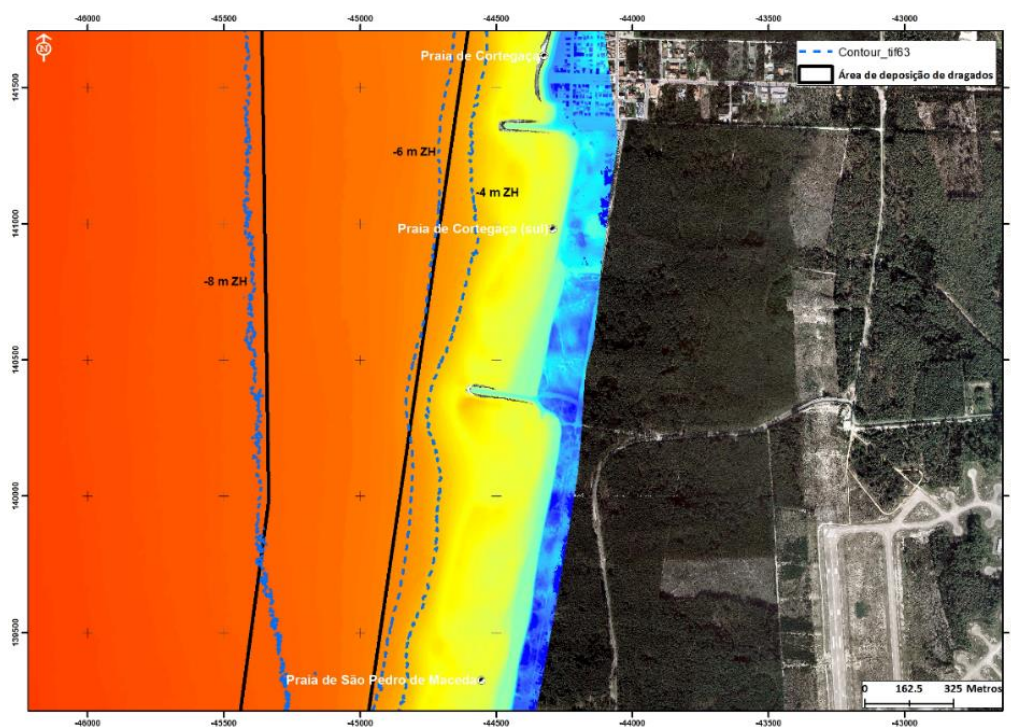


Figura 10 - Batimetria ao largo da Praia da Cortegaça³³

Para todos os casos em que se preveem maiores volumes de imersão e alturas de areia (13N-Cortegaça, 14N-Furadouro, 16A-Costa Nova, 17TA-Cova Gala e 24N-Caparica) estes correspondem a locais prioritários identificados pelo Grupo de Trabalho dos Sedimentos para serem objeto de ações de alimentação artificial de elevada magnitude. Estas terão origem em manchas de empréstimo offshore, e no Local 16A-Costa Nova, também é imerso material dragado no porto de Aveiro; o Local 17AT-Cova-Gala também receberá dragados do Porto e Praia da Figueira da Foz, e o Local 24N-Costa da Caparica também receberá dragados do canal da barra de Lisboa. Estas operações de elevada magnitude serão objeto de AIA, oportunidade para aprimorar as medidas e melhores práticas a aplicar.

As fotografias em baixo³⁴ ilustram a situação crítica devido à ação do mar, sobretudo em contexto de tempestade, dos troços costeiros que serão beneficiados pelas imersões em cima referidas.

³³ APA, I.P. Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental - COSMO.

³⁴ Fotos de Celso Pinto.



Furadouro (2014)



Cortegaça, e nas duas fotos imediatamente abaixo, Costa da Caparica (2007)



Praia de Faro (2018)



Embora a imersão possa afetar a fauna bentónica, muito em particular nos fundos de areia, é expectável que, depois de algum tempo, a mesma venha a recolonizar a área. Mesmo assim, é possível minimizar o impacto otimizando a distribuição da areia sobre o polígono de imersão, limitando a espessura das camadas depositadas e o tempo entre sobreposição das mesmas, ou deixando zonas de descontinuidade para que as mesmas sirvam como domínios de recrutamento para os locais adjacentes afetados pela imersão.

Alimentação artificial do Galgeplaat (Holanda) - impacto nas comunidades bentónicas

O exemplo seguinte refere-se a um projeto de alimentação artificial de uma plataforma emersa no estuário Eastern Scheldt, na Holanda, denominada Galgeplaat, implementado em 2008, Figura 11. Embora se trate de uma imersão em condições diferentes das operações de imersão analisadas no presente Plano de Afetação, ela é sobretudo interessante do ponto de vista da recuperação observada nas espécies bentónicas no local diretamente afetado, com base numa monitorização longa.



Como curiosidade refira-se que este projeto piloto foi desenvolvido segundo os princípios “Building with Nature”, conjuntamente pela Rijkswaterstaat (Direção-Geral de Obras Públicas e Gestão da Água, da Holanda) DELTARES (empresa de investigação e obras marítimas holandesa) e pelo IMARES (Instituto para o estudo dos ecossistemas e recursos marinhos, holandês)³⁵.

Figura 11 - Localização do Galgeplaat

Primeiro, o depósito das areias (130.000 m³ de sedimentos dragados de canais adjacentes e depositados numa área com 150 000 m²) foi realizado de forma a construir uma barreira

³⁵ <https://www.ecoshape.org/en/cases/tidal-flat-nourishment-galgeplaat-nl/>



protetora em forma de um anel de areia, com cerca de 1m de altura e um diâmetro de 450m. Este anel foi depois preenchido com areia durante a fase de cheia do ciclo das marés e espalhado por bulldozers durante a fase de vazante. Isso permitiu uma construção controlada do enchimento do local, já que se impunha evitar um aumento na concentração de matéria em suspensão nos leitos comerciais de mexilhões próximos, Figura 12.



Figura 12 - A alimentação do Galgeplaat³⁶

A recolonização das espécies bentónicas foi monitorizada e analisada depois da alimentação em Galgeplaat, (outubro 2008 a novembro 2011) tomando como referência um local adjacente, mostrando-se nas Figuras 13, 14 e 15, os resultados do desenvolvimento da biomassa, da densidade dos animais, e do número de espécies, respetivamente.

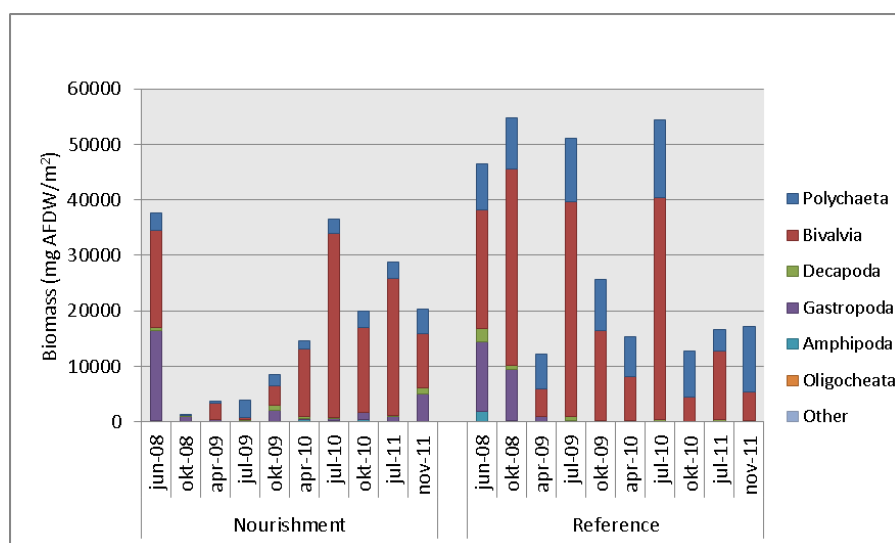


Figura 13 - Desenvolvimento da biomassa medido imediatamente antes da alimentação (junho de 2008) até novembro de 2011

³⁶ <https://www.ecoshape.org/en/cases/tidal-flat-nourishment-galgeplaat-nl/>

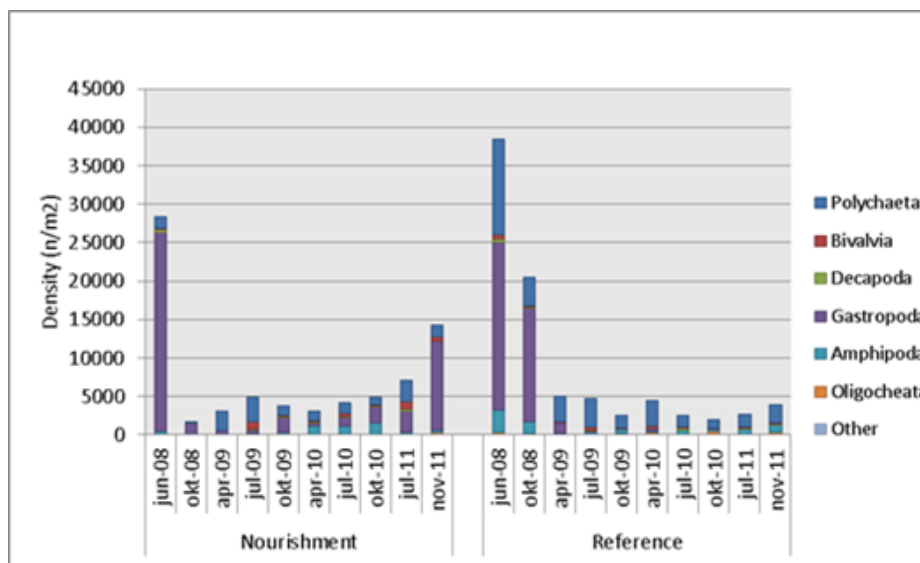


Figura 14 - Desenvolvimento da densidade medido desde pouco antes da alimentação (junho de 2008) até novembro de 2011

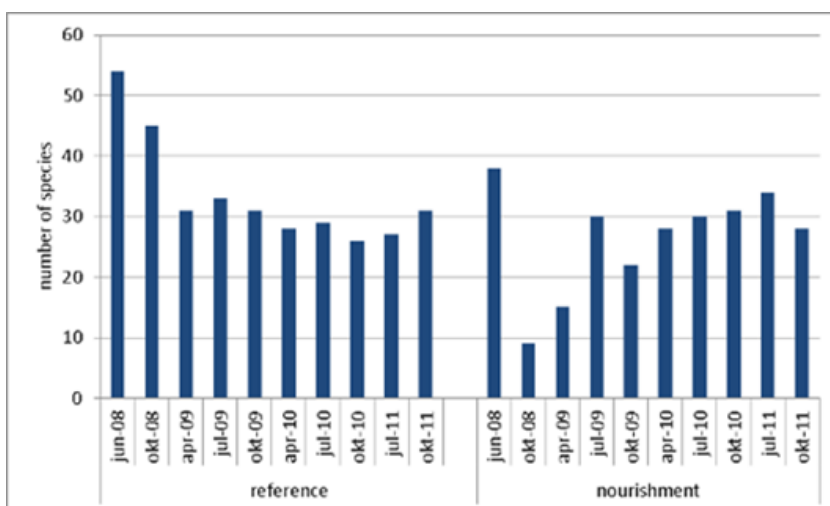


Figura 15 - Número de espécies medidas desde antes da alimentação (junho de 2008) até outubro de 2011

Ao fim de 2 anos é visível uma recuperação bastante expressiva, designadamente da biomassa da espécie *bivalvia*, Figura 13. Ao fim de 1 ano, julho de 2009, a biodiversidade do local praticamente recuperou na totalidade, Figura 15. Vários fatores, desde logo o facto de se tratar de um local entre-marés, a existência, ou não, de temporais, os teores de água do sedimento na maré baixa, entre outros, modelaram esta situação.



Imersão de sedimentos a sul do porto de Aveiro - impacte nas comunidades bentónicas

O Projeto das obras de reconfiguração da barra de Aveiro foi objeto de uma Declaração de Impacte Ambiental emitida em 2009 e prorrogada em 2011. A intervenção teve início em 2012 e envolveu diversas fases de desenvolvimento, nomeadamente a dragagem de primeiro estabelecimento do canal de acesso à embocadura e consequente imersão dos dragados a sul do molhe sul. Após esta intervenção foi necessário manter a operacionalidade do Porto de Aveiro e, por conseguinte, foram efetuadas dragagens de manutenção que foram abrangidas pelo Plano de Monitorização da Empreitada de Reconfiguração da Barra do Porto de Aveiro.

Neste âmbito, e para dar cumprimento ao TUPEM emitido para a imersão dos dragados, foi recentemente apresentado pela Administração do Porto de Aveiro S.A. o Relatório de Monitorização das espécies bentónicas (dezembro 2021). A monitorização contempla a zona das dragagens e o **local de imersão dos sedimentos**. Este situa-se a sul do molhe sul, numa área compreendida entre o 3.º e 5.º esporões, e corresponde sensivelmente ao local 16A - Costa Nova, do Plano de Afetação, embora com uma área menor. Desta forma a partir de 2014, ano em que tiveram início as dragagens de manutenção foram efetuadas as intervenções descritas na Tabela 5, onde também estão apresentadas as datas das amostragens de sedimentos para avaliar o impacto nas comunidades bentónicas.

Tabela 5 - Intervenções no porto de Aveiro e períodos de amostragem das comunidades bentónicas³⁷

Período de dragagem e imersão de dragados		Volumes dragados (m³)	Local de dragagem	Volumes imersos (m³)	Data da amostragem das comunidades bentónicas
2014	setembro a dezembro	358934	-	358 934	9-10/02/2015
2015	Maio	137775	-	137 775	
	Novembro	37396	-	37 396	
2016	Outubro	541443	Barra e anteporto	100 000	18 e 22/04/2016
			Canais e Bacias Portuárias	441443	29/11/2016
2017	julho e outubro	247440	Barra e anteporto	187368	19-20/06/2017
			Canais e Bacias Portuárias	60072	5-6/12/2017
2018	maio/junho e setembro	250000	Barra, anteporto e darsena	250000	30/05-06/06/2018
					11-12/09/2018
2019	março e junho	206130	Barra e anteporto	74582	06/05/2019
	junho e outubro		Canais e Bacias portuárias	131548	06/01/2020
2020	maio a julho	181264	Barra e anteporto	97027	27/04/2020
	maio a julho		Canais e Bacias portuárias	84237	23/11/2020

³⁷ Monitorização Ambiental das dragagens de manutenção do porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas - relatório final – ano 10 – SMALLMATEK. Dezembro de 2021.



«O Plano de Monitorização das Comunidades Bentónicas, cujo objetivo é a avaliação de qualidade das comunidades bentónicas nos locais de dragagem e de deposição dos dragados, foi realizado pela primeira vez em janeiro de 2009 e foi repetido em dezembro de 2010/janeiro de 2011 (Irmãos Cavaco SA, Dravosa, 2011). No seguimento desses trabalhos, em junho de 2013 foi realizado o estudo das comunidades da macrofauna bentónica pelo Departamento de Biologia & CESAM da Universidade de Aveiro, sendo emitido o respetivo relatório a 15 de outubro de 2014 (Martins et al., 2013a). Da análise dos resultados obtidos nessa campanha, concluíram que: **os resultados de 2013 mostram um aumento considerável da abundância e número de espécies, relativo ao trabalho anterior, evidenciando que a zona de deposição de dragados apresenta atualmente condições mais favoráveis à colonização de espécies que preferem sedimentos mais finos.** (...) No relatório de monitorização (PROMAN, 2015), referente à campanha realizada em novembro de 2014, verificou-se que não foram observadas diferenças acentuadas na estrutura das comunidades da macrofauna bentónica presentes nas zonas de deposição de dragados, dragagem e na zona de controlo. **A forte ação dinâmica a que se encontram sujeitos os habitats poderá contribuir para uma curta permanência dos dragados na zona de deposição, limitando os presumíveis impactos da deposição a um curto espaço de tempo. As características de adaptabilidade das espécies presentes a meios muito hidrodinâmicos dificultam o reconhecimento dos presumíveis impactos da intervenção, mas facilitam a rápida recolonização da zona após a dispersão dos dragados.**»³⁸.

Considerou-se exaustivo citar e incluir os resultados das campanhas seguintes (2016 a 2021). O relatório final poderá ser consultado brevemente, atendendo a que versão entregue em março 2022 é uma versão *provisória* do relatório final. Citamos apenas algumas conclusões, nomeadamente referentes à campanha de junho 2019 e janeiro de 2020 (fase pré dragagem e pré-deposição e fase pós intervenção) e a comparação com os dados das monitorizações dos anos anteriores. *“A magnitude dos impactes inerentes à deposição dos dragados sobre as comunidades de macroinvertebrados bentónicos foi muito reduzida ou mesma nula. A comparação com os dados históricos demonstra a manutenção ou mesmo uma melhoria da qualidade ecológica e recuperação da composição específica das comunidades de macrofauna bentónica. Assim, a boa performance dos indicadores estudados atesta bem o carácter temporário, imediato, reversível e localizado do impacto causado pela deposição nas comunidades de macroinvertebrados.”*³⁹.

³⁸ Monitorização Ambiental das dragagens de manutenção do porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas - relatório final – ano 10 – SMALMATEK. Dezembro de 2021.

³⁹ Ibid., pg. 44.



4.2.2 RECREIO E TURISMO

Todos os locais previstos para imersão de sedimentos na deriva estão localizados na faixa de proteção aos usos comuns prevista no PSOEM, em áreas que podem ser utilizadas por um ou mais usos comuns, motivo pelo qual se assinalou com um S (Sim) em todas as fichas de caracterização.

Fez-se também a análise quanto à proximidade dos planos de água das zonas balneares, tal como identificadas nos POC e POOC (Programas de Orla Costeira e Planos de Ordenamento da Orla Costeira) respetivamente. Os impactes nos desportos de deslize foram analisados em função da distância aos principais “spots”, significando “N” que não foi identificado nenhum “spot” na proximidade e o “N1”, “N2” ou o “N3”, que há “spots” a menos de 500m, 1000m e 2000m, respetivamente.

4.3 USOS PRIVATIVOS

Entre os usos privativos considerou-se a sobreposição com as áreas existentes ou potenciais, previstas no PSOEM para: Aquacultura, Complexos Recifais, Captação de Água e Emissários Submarinos, por se entender ser sobre estas atividades que uma operação de imersão de dragados pode ter mais impacte.

Do cruzamento efetuado verifica-se não haver qualquer intersecção entre as áreas propostas e os referidos usos, assinalando-se na tabela com um N as respetivas células. “N1”, “N2” e “N3” têm o significado já mencionado.

5. SITUAÇÃO EXCECIONAL

Durante o decorrer dos trabalhos verificou-se haver, também, necessidade de estabelecer um local de imersão para sedimentos com as características preconizadas para imersão na deriva, ao largo da foz do Rio Guadiana, caso não surja, para os sedimentos a dragar, interesse e acordo por parte da Comunidade Autónoma da Andaluzia em colocar sedimentos na deriva a sotavento do rio Guadiana. Contudo, qualquer local na deriva a barlar da foz do Guadiana poderá impactar aquele porto, pelo que deverá a imersão realizar-se no local já existente no PSOEM (IE25) e que agora sofreu uma ligeira translação conforme se refere no ponto 6.



6. LOCAIS PARA A ELIMINAÇÃO DE SEDIMENTOS CLASSE 3 - LIGEIRAMENTE CONTAMINADOS

No âmbito do trabalho desenvolvido constatou-se ainda ser oportuno reforçar o conjunto dos locais de imersão/ eliminação de sedimentos. Os locais para este efeito já não são afetados pela deriva, e situam-se, conforme anteriormente já referido, a profundidades maiores ou iguais a 30m (ao ZH). No âmbito do Plano de Afetação são propostos três novos locais, situados a mais de 30m de profundidade, respetivamente ao largo de Angeiras, de Vila Nova de Milfontes e de Porto da Baleeira. Para os três locais propostos não existe histórico de imersões, mas considera-se que os volumes eventualmente a imergir serão reduzidos.

O conjunto destes locais de eliminação (os já aprovados no PSOEM e **os três novos locais** propostos) e que totalizam 25 locais, encontram-se identificados como IE (imersão/eliminação) na Tabela 6. Os locais estão numerados sequencialmente de Norte para Sul, na costa ocidental, e de Barlavento para Sotavento, na costa sul.

Alguns destes locais podem também servir para imergir sedimentos de Classe 2 ou mesmo Classe1, face às características granulométricas e/ou à sensibilidade do meio recetor. Ou seja, a caracterização dos sedimentos demonstra que estão livres de qualquer contaminação, porém apresentam uma composição silto-argilosa - teor em silte, ou argila, superior a 10% - com características indesejáveis para a alimentação da deriva. Não só sedimentos com estas características têm um contributo reduzido em termos de reforço do balanço sedimentar, como provocam elevada turbidez da água, numa faixa do espaço marítimo onde os processos biológicos são mais intensos e os usos comuns também, nomeadamente o uso balnear. Na costa sul do Algarve, onde a agitação marítima é menos intensa, outro efeito é os fundos ficarem com uma “aparência” lodosa.



Tabela 6 - Locais de imersão- eliminação (IE)

Localização	Existente/Novo (proposto)	Plano
IE1 Ao largo de Vila Praia de âncora	Existente	PSOEM
IE2 Ao largo de Amorosa	Existente	PSOEM
IE3 Ao largo de Esposende	Existente	PSOEM
IE4 Ao largo de Vila do Conde	Existente	PSOEM
IE5 Ao largo de Árvore Mindelo	Existente	PSOEM
IE6 Ao largo de Angeiras	Novo	PAID
IE7 Ao largo de Leixões 1	Existente	PSOEM
IE8 Ao largo de Leixões 2	Existente	PSOEM
IE9 Ao largo de Lavadores	Existente	PSOEM
IE10 Ao largo de Aveiro	Existente	PSOEM
IE11 Ao largo da Figueira da Foz 1	Existente	PSOEM
IE12 Ao largo da Figueira da Foz 2	Existente	PSOEM
IE13 Ao largo da Nazaré	Existente	PSOEM
IE14 Ao largo de S. Bernardino/Peniche	Existente	PSOEM
IE15 Ao largo de Cascais 1/2	Existente	PSOEM
IE16 Ao largo de Setúbal 1	Existente	PSOEM
IE17 Ao largo de Setúbal 2	Existente	PSOEM
IE18 Ao largo de Vila Nova de Milfontes	Novo	PAID
IE19 Ao largo de Porto da Baleeira	Novo	PAID
IE20 Ao largo de Lagos	Existente	PSOEM
IE21 Ao largo de Portimão	Existente	PSOEM
IE22 Ao largo de Quarteira 1/2/3/4	Existente	PSOEM
IE23 Ao largo da Culatra	Existente	PSOEM
IE24 Ao largo de Cabanas	Existente	PSOEM
IE25 Ao largo de Vila Real de St. António	Existente	PSOEM

Todos os locais de imersão/eliminação estão georreferenciados no Geoportal do PAID, estando, à exceção do local IE15 1 / 2, identificados com um círculo com 500m de raio. Porém tal não significa que o volume a imergir seja elevado.

A localização do ponto de eliminação IE19, tal como proposto na versão 1 do PAID, foi alterada e encontra-se agora a 1 km para SW do limite do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Altera-se ainda a localização do polígono, localizado ao largo de Vila Real de Santo António (IE25) que, por lapso, o PSOEM localizou numa zona coincidente com uma área potencial para o desenvolvimento da aquicultura.

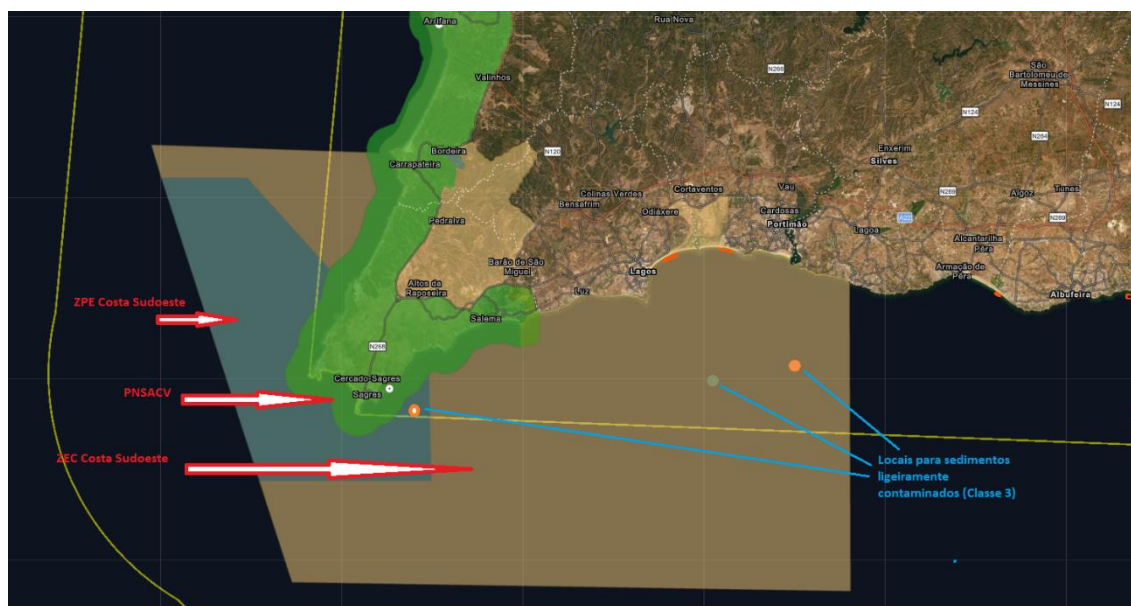


Figura 16 - Locais de eliminação IE19, IE20 e IE21

Os locais IE19 IE20 e IE21, estão abrangidos pela ZEC Costa Sudoeste (PTCON 0012) e encontram-se numa área importante como habitat do boto e do roaz.⁴⁰

Para a imersão de sedimentos da Classe 3, e conforme anteriormente já referido, são sempre exigidos pela DGRM estudos para monitorizar a qualidade das águas, no local de imersão de dragados e para monitorizar a acumulação de contaminantes nos organismos bentónicos e nos peixes, em espécies que possam entrar na cadeia alimentar. Estes programas incluem, no mínimo, análises antes do início das operações de imersão, durante a imersão e após a conclusão dos trabalhos, com amostras/capturas recolhidas à superfície, profundidade intermédia e no fundo, realizando-se procedimento semelhante em local de controlo a cerca de 2 milhas náuticas.

Quando estão em causa locais inseridos em Áreas Classificadas para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade, ou na sua proximidade, os resultados destes estudos têm sido remetidos pela DGRM ao ICNF, prática que se manterá. Considera-se que para monitorizar o impacte nos

cetáceos, bastará analisar as espécies que já são consideradas no âmbito dos estudos de monitorização da acumulação de contaminantes no biota. Com efeito, a maioria das espécies capturadas para este efeito são peixes, principalmente espécies comerciais, e que entram também na dieta do boto e do roaz.

⁴⁰ ICNF



V. COMPLEMENTARIDADES E ARTICULAÇÃO COM OS PROGRAMAS E INSTRUMENTOS TERRITORIAIS E COM OS REGIMES JURÍDICOS APLICÁVEIS NA ÁREA DO PAID

1. PROGRAMAS DE ORLA COSTEIRA E PLANOS DE ORDENAMENTO DA ORLA COSTEIRA

Na Tabela de Condicionalismos (Tabela 2, Capítulo IV) estão assinalados o POC ou POOC em vigor à data de conclusão do Plano de Afetação. Para os locais situados a sul da praia de Odeceixe, bem como em toda a costa algarvia, ainda se aplicam os POOC; porém encontra-se já em elaboração o POC Odeceixe-Vilamoura.

Os locais de imersão ao longo dos troços costeiros que já têm POC em vigor (Caminha-Espinho; Ovar-Marinha Grande e Alcobça – Cabo Espichel e Espichel-Odeceixe) inserem-se, de acordo com os respetivos Modelos Territoriais, em **Zona Marítima de Proteção/ Faixa de Proteção Costeira**. Esta zona compreende a faixa marítima entre a linha limite do leito das águas do mar (LMPMAVE) e a batimétrica dos 30 metros referenciada ao zero hidrográfico, e é definida nos POC como a área marítima indispensável à utilização sustentável da zona costeira. Nesta faixa são permitidas determinadas ações e atividades, mediante autorização das entidades legalmente competentes, nomeadamente: a extração, mobilização ou **deposição de sedimentos, visando a proteção costeira, incluindo arribas e o reforço de sistemas dunares**.

Refira-se ainda que, para todos os POC já em vigor estão previstas as seguintes Normas Gerais:

a) *“Observar a Implementação duma política de gestão sedimentar integrada que tenda a assegurar a reposição do balanço sedimentar e b) Acautelar a salvaguarda de manchas de empréstimo de sedimentos na plataforma continental que se afigurem adequadas/ compatíveis para a realização de intervenções de reposição do balanço sedimentar”*.

Em matéria de gestão das áreas portuárias/marinas, dispõe-se que *“a Administração deve assegurar que a extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos e demais infraestruturas de apoio à navegação, concorre para reduzir o défice sedimentar da orla costeira e está devidamente articulada com as intervenções de alimentação artificial previstas para os troços mais críticos”*.



Saliente-se ainda que os locais propostos para imersão em área de POC são áreas em que o ordenamento do território já integra as orientações previstas nos relatórios do Grupo de Trabalho do Litoral e do Grupo de Trabalho de Sedimentos.

2. PLANO DE AÇÃO LITORAL XXI

O PAL XXI assume-se como o instrumento plurianual de referência e de atuação no âmbito da gestão integrada da zona costeira de Portugal Continental, refletindo opções estratégicas e políticas, identificando e priorizando o vasto conjunto de intervenções físicas a desenvolver pelas múltiplas entidades com atribuições e competências no litoral no período de vigência da Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira.

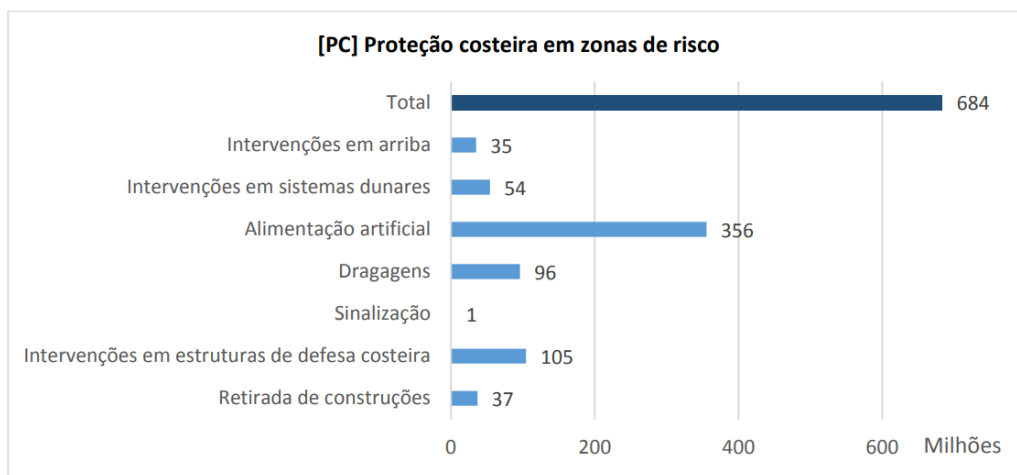


Figura 17 - Distribuição da previsão de investimento, em milhões de euros, das ações que concorrem para a proteção costeira em zonas de risco



De acordo com o PAL XXI, a proteção costeira corresponde a cerca de 61% do investimento global estimado para a proteção e valorização do litoral, o que reflete claramente a preocupação com a minimização do risco costeiro. Cerca de 50% do investimento previsto para a proteção costeira em zonas de risco corresponde à área de atuação **alimentação artificial**, o que denota uma inequívoca opção de combate à erosão costeira através da reposição do equilíbrio sedimentar.

3. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E BIODIVERSIDADE

A articulação do PAID com o regime jurídico da conservação da natureza e biodiversidade – Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 julho, e diplomas conexos – é posta em prática através das normas de execução e Boas Práticas a observar na imersão de dragados, as quais permitem compatibilizar a atividade de imersão com a proteção e salvaguarda dos valores existentes nas áreas classificadas envolvidas.

No caso específico do Parque Litoral Norte, a imersão de dragados limpos nesta área não contraria o Regulamento do Plano de Ordenamento do Parque, pese embora estar previsto que qualquer local de imersão no Parque só será utilizado como recurso, em caso de não ser possível alimentar a praia emersa, e mediante parecer do ICNF.

No caso dos polígonos de imersão que se localizam em Sítios da Rede Natura 2000, também não se contraria os respetivos regimes legais, considerando-se que a afetação dos habitats será pouco significativa atendendo a que as áreas envolvidas têm uma expressão reduzida, face à dimensão das áreas classificadas, Tabela 3. Porém a potencial perturbação dos ecossistemas em causa pode ser minimizada, através da adoção de Boas Práticas ao nível da atividade de imersão. Estas incluem: controlo dos volumes máximos a imergir; condução das ações de imersão de modo a reduzir o efeito de “pegada”; respeito pelos períodos críticos para as espécies mais sensíveis; monitorização da qualidade ambiental e sobre as espécies sensíveis.

4. LEI DA ÁGUA

Na Secção IV – *Proteção e valorização* – da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, são estabelecidas medidas de diversos tipos, complementares das constantes dos planos de gestão da bacia hidrográfica, que têm por objetivo a sistemática proteção e valorização dos recursos hídricos. Refira-se nomeadamente as *Medidas de conservação e reabilitação da zona costeira e estuários*



(artigo 34.º) e de entre estas as seguintes: *A Proteção das orlas costeiras e estuarinas contra os efeitos da erosão de origem hídrica* (alínea c) do artigo 34.º) e o *Desassoreamento das vias e das faixas acostáveis* (alínea d) do artigo 34.º, ambos da citada lei.

Neste contexto, o presente plano de afetação contribui para o cumprimento das medidas previstas pela Lei da Água, ao estabelecer numa articulação entre a APA, I.P. e a DGRM uma rede nacional de locais para a imersão de dragados no mar que contribui para minimizar os efeitos da erosão hídrica.

5. LEI DA PROTEÇÃO COSTEIRA

De modo a atenuar os efeitos erosivos na zona costeira foram estabelecidas medidas legislativas, nomeadamente a Lei n.º 49/2006. É à luz deste diploma que deixou de ser possível a extração de inertes perto da costa, e a sua transferência para fora do sistema litoral.

A imersão de sedimentos dragados na deriva litoral, nos locais objeto do presente Plano de Afetação, decorre assim da necessidade de ser cumprida a lei e tem como principal objetivo a minimização do processo erosivo. A Lei n.º 49/2006 estabelece o seguinte:

Artigo 1.º

A presente lei tem por objeto a proteção da orla costeira através de um sistema de alimentação artificial de praias;

Artigo 2.º

- 1. A extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distancia de até 1Km para o interior a contar da linha de costa e até 1 milha náutica no sentido do mar a contar da mesma linha, tem de destinar-se a alimentação do litoral, para efeitos da sua proteção.*

Artigo 3.º

- 1. Para efeitos da aplicação da presente lei entende-se por “alimentação artificial de praias” a colocação por meios artificiais de materiais arenosos em locais imersos ou emersos com vista à obtenção de um determinado perfil de praia ou de fundo favorável à dissipação de energia das ondas (...).*



2. *As areias para alimentação artificial **deverão ter origem** nas extrações realizadas em toda a costa até ao limite definido no n.º 1 do artigo 2.º da presente lei, **nomeadamente nas extrações realizadas para a manutenção dos canais de navegação**, devendo ser sempre assegurada a sua qualidade nos termos da legislação em vigor.*

6. RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

Todos os locais para os quais se elaborou ficha de caracterização localizam-se em Reserva Ecológica Nacional (REN), nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, atendendo aos critérios de demarcação previstos no ponto 1.2 da Secção III das Orientações Estratégicas de âmbito Nacional e Regional (OENR), revistas pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, alteradas pela Portaria n.º 264/2020, de 13 de novembro. As tipologias abrangidas pela REN são as seguintes: **Faixa marítima de proteção costeira** - faixa delimitada **superiormente** pela linha que limita o leito das águas do mar (linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais-LMPAVE) e, **inferiormente, pela batimétrica dos 30 metros**. Sobreposta a esta tipologia, até à batimétrica dos 16m, temos a tipologia **Praia**, cujo limite inferior corresponde à profundidade de fecho que genericamente se assume corresponder a: a) A batimétrica dos 8 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais Sagres-foz do rio Guadiana, cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra; e b) A batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais restantes. O limite superior da praia coincide com a LMPAVE que é definida de acordo com os critérios técnicos estabelecidos na Portaria n.º 204/2016, de 25 de julho, publicada em cumprimento do disposto no n.º 4 do artigo 9.º da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, alterada e republicada pela Lei n.º 31/2016, de 23 de agosto). Os limites laterais das praias são definidos pelas ortogonais à orientação média da linha de costa nos extremos da faixa emersa de areia ou cascalho, em situação de máximo enchimento sedimentar. Não são consideradas nesta tipologia as praias localizadas em águas de transição.

No caso das REN municipais que ainda não se adaptaram às orientações estratégicas nacionais e regionais, publicadas pela Portaria n.º 336/2019, de 26 de setembro, as áreas de REN afetadas pela imersão de dragados foram delimitadas de acordo com o Decreto Lei n.º 93/90, de 19 de março e correspondem às seguintes tipologias (cf. ponto 1, alínea a) e alínea e) do Anexo I do Decreto Lei 93/90): **Praias** (cf alínea a) e **Faixa ao longo de toda a costa marítima cuja largura é limitada pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a batimétrica dos 30m** (alínea



e). Nos casos dos municípios em que esta situação ainda se verifica, a atualização da delimitação das REN terá que ocorrer no prazo de 5 anos após a entrada em vigor da Portaria n.º 336/2019. *Refira-se, porém, que as tipologias da alínea a) e e) atrás citadas, tal como definidas no Anexo II do Decreto-Lei 93/90, resultarão, grosso modo, na identificação de áreas de REN semelhantes às delimitadas de acordo com as OENR.*

A imersão de dragados em área de REN tem sido considerada, no âmbito de pareceres favoráveis emitidos em sede de TUPEM, *uma atividade compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais*, com enquadramento na alínea e) Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 166/2008, na sua redação atual, e outras vezes sendo enquadrada na alínea r) Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial, (incluindo as ações de proteção e gestão do domínio hídrico). Qualquer das ações previstas nas alíneas atrás referidas não apresenta **requisitos específicos** de admissão, conforme Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, e estão **isentas de comunicação prévia**, tendo para o efeito sido sempre considerada a tipologia de REN *Faixa Marítima de Proteção Costeira*. No caso da tipologia de REN *Praia*, e muito embora a demarcação física destas áreas coincida, no que se refere à área objeto de ações de imersão, com a tipologia *Faixa Marítima de Proteção*, as ações previstas na alínea e) *Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes*, do item II-Infraestruturas, a que se refere o artigo 20.º do RJREN (Anexo II), e a Portaria 419/2012, de 20 de dezembro, são interditas no âmbito daquela tipologia de REN.

Refira-se, porém, que a alimentação artificial de praias, seja por imersão de dragados, seja por colocação direta na praia emersa, assim como qualquer ação de estabilização e recuperação dunar, constituem medidas de proteção costeira, de base natural, sendo este tipo de medidas privilegiadas no âmbito das políticas nacionais e europeias, face às medidas de proteção ditas “cinzentas” ou pesadas, como sejam esporões ou obras aderentes⁴¹.

A REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial. Atente-se aos objetivos que este regime de proteção especial visa prosseguir (cf. artigo 2.º do RJREN em vigor):

⁴¹ APA I.P.



- a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas;
- b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação das áreas estratégicas de infiltração e de recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

Ora, as ações de imersão de dragados previstas no PAID, decorrentes de ações de dragagens e desassoreamento de portos e linhas de água/estuários, concorrem para estes objetivos, contribuindo igualmente para a utilização racional dos recursos naturais e para o correto ordenamento do território, constituindo uma medida essencial de proteção costeira e utilização racional de recursos. Além disso considera-se que não colocam em causa as funções da REN, quer no que se refere à *Faixa Marítima de Proteção Terrestre*, quer no que se refere à *Praia*, designadamente: *i) Os processos de dinâmica costeira; ii) O equilíbrio dos sistemas biofísicos; e iii) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.* (cf. ponto 3 da alínea a), Secção I do Anexo I do Decreto Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual)

e i) Manutenção dos processos de dinâmica costeira, ii) Conservação dos habitats naturais e das espécies da flora e fauna, iii) Manutenção da linha de costa e iv) Prevenção e redução do risco garantindo a segurança de pessoas e bens. (cf. ponto 3 da alínea b), Secção I do Anexo I do Decreto Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua redação atual).

Assim, sendo a imersão de dragados, no âmbito da alimentação artificial de praias, uma ação de proteção costeira, esta deve ser considerada no âmbito da aplicação da alínea r) - Desassoreamento, estabilização de taludes e de áreas com risco de erosão, nomeadamente muros de suporte e obras de correção torrencial (incluindo as ações de proteção e gestão do



domínio hídrico) - do ponto II – Infraestruturas, da tabela que constitui o Anexo II do referido diploma⁴².

7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA E AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

Conforme estabelece o Decreto-Lei n.º 38/2015, diploma que desenvolve o regime jurídico aplicável quer ao ordenamento do espaço marítimo nacional, quer à sua utilização, *“Para efeitos de aplicação do Decreto-Lei 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, o plano de afetação é considerado um projeto, ficando sujeito a avaliação de impacte ambiental nos casos previstos naquele diploma. (cf. ponto 1 do artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 38/2015)*

A operação de *imersão de dragados* não se encontra tipificada em nenhuma das categorias de projeto que constam do Anexo I ou do Anexo II, ambos do Decreto-Lei 151-B/2013, na sua atual redação. Neste contexto, e cf. ponto 3 do Despacho n.º 9671/2021, do Ministro do Mar, que definiu a composição e estabeleceu as regras de funcionamento da comissão consultiva do PAID, está explícito que *O plano de afetação não está sujeito a avaliação de impacte ambiental, nos termos do Decreto-Lei n.º 151 -B/2013, de 31 de outubro (...).*

Apesar de ser certo que as operações de imersão de dragados, *per se*, não correspondem a nenhuma tipologia de projeto abrangida pelo regime jurídico de AIA, elas estão normalmente associadas a uma operação de dragagem. Ora tal tipo de operação está explicitamente previsto na categoria de projeto elencada na alínea n) do ponto 10 do anexo II Decreto-Lei 151-B/2013, dependendo o enquadramento na mesma das características específicas do projeto em causa e do local onde se desenvolve, conforme se transcreve:

“Dragagens, exceto as previstas na alínea c) do ponto 2, na alínea f) do ponto 10 e as dragagens de manutenção das condições de navegabilidade que não ultrapassem cotas de fundo anteriormente atingidas.” [a alínea c) do ponto 2 e a alínea f) do ponto 10 reportam-se, respetivamente, à extração de minerais, incluindo inertes, por dragagem marinha ou fluvial e à construção de vias navegáveis, obras de canalização e regularização dos cursos de água].

⁴² APA I.P.



Assim, **as dragagens de primeira instalação** ou **que ultrapassem as cotas dos fundos**, encontram-se obrigatoriamente sujeitas a procedimento de AIA, sempre que:

- O volume de dragados seja igual ou superior a 100 000 m³/ano; ou
- Sejam afetadas parcial ou integralmente, áreas sensíveis nos termos da definição constante do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, na sua atual redação.

Assim, e embora o plano de afetação não contemple as dragagens que poderão dar origem às operações de imersão de dragados no mar, sempre que uma imersão tenha origem numa dragagem enquadrável em AIA, ambas as componentes serão necessariamente avaliadas: a dragagem e o consequente destino dos sedimentos, ainda que o mesmo seja nas áreas e locais abrangidos pelo Plano de Afetação para Imersão de Dragados (cf. parecer da APA, no âmbito da Comissão Consultiva).

VI. NORMAS DE EXECUÇÃO E BOAS PRÁTICAS

A gestão de efeitos adversos da imersão de dragados no ambiente marinho pode ser obtida pondo em prática uma estratégia que combina três ações (adaptado de: *The OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material*):

- Controlar e reduzir as fontes de contaminação;
- Minimizar os volumes de sedimentos que devem ser dragados;
- Maximizar o uso de material dragado para fins benéficos,

Relativamente ao controlo das fontes de contaminação ela passa não só pelo controlo da própria poluição na origem, que influencia a qualidade dos dragados, como pelo controlo da qualidade dos sedimentos que podem ser imersos.

Minimizar os volumes de sedimentos que têm que ser dragados (e depois imersos) implica identificar e atuar nas condições estruturais dos portos de modo a minimizar a entrada de sedimentos nas barras ou a maximizar a sua drenagem natural para o oceano. Tal pode passar pelo redesenho de alguns molhes ou de algumas barras. Passa também por dragar com mais frequência, para que em cada momento o volume a imergir possa ser menor e o efeito da imersão aproximar-se do processo natural de deriva.



Maximizar o uso de material dragado para fins benéficos significa utilizar na alimentação costeira, desde que com qualidade compatível com esse uso, não só sedimentos de Classe 1, mas também sedimentos de Classe 2. Para além disso, para que os sedimentos sejam mobilizáveis e possam alimentar naturalmente as praias, a imersão deve ser efetuada a profundidades inferiores à profundidade da zona de fecho, nunca para além dos 10m (ao ZH) na costa continental portuguesa. Outras áreas ou projetos podem igualmente beneficiar de sedimentos dragados, tais como o robustecimento direto da praia emersa ou a proteção de património cultural ou natural.

Períodos de imersão:

Considere-se agora as implicações decorrentes dos períodos críticos para a imersão de dragados, associados às diversas sensibilidades/utilizações do meio marinho, que seguidamente se mencionam: **épocas de recrutamento**, que ocorrem, para a maioria das espécies, na Primavera (nos estuários do norte do país há que acautelar também o período de migração dos anádromos e catádromos - salmão e a enguia – e que decorre entre 1 de fevereiro e 31 de maio); época de **reprodução dos bivalves** (entre maio e agosto); período de floração nas **florestas de algas** (que se estima terminar em junho-julho); o período da **época balnear**, que decorre tradicionalmente entre 1 junho e 30 de setembro; e por fim, mas não menos importante, o período mais favorável para as operações de imersão – o chamado “**verão marítimo**” – entre 15 de abril e 15 de outubro. Com efeito, as operações de imersão não podem realizar-se quando a agitação marítima é maior para não pôr em causa 1) a segurança das dragas e seus operadores, não existindo sequer cobertura por parte das seguradoras, para o risco que existe em se operar no inverno marítimo e 2) a eficácia da própria operação, já que a intensa agitação marítima pode fazer retornar os dragados ao local de origem.

O friso apresentado na Figura 18 mostra como o estrito cumprimento dos vários períodos sensíveis deixaria uma janela de oportunidade muito estreita para as operações de imersão, e que em termos práticos inviabiliza a sua concretização.

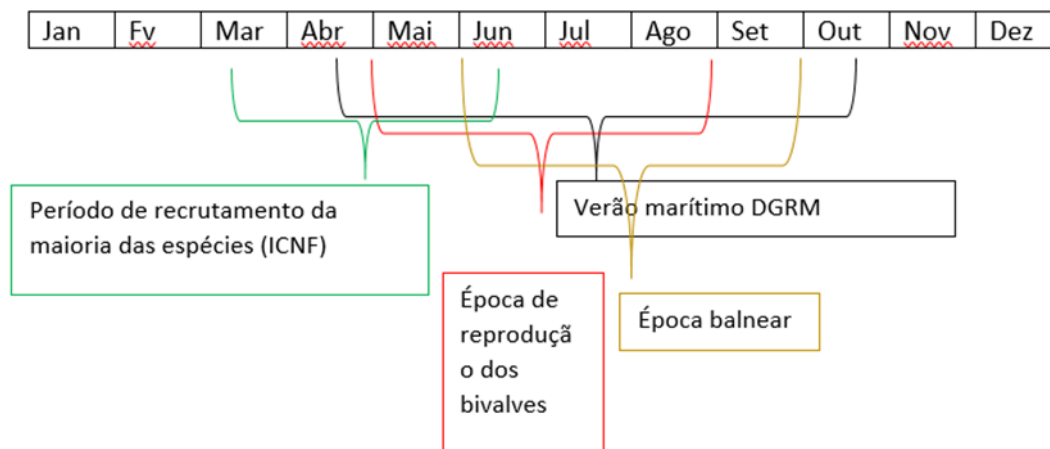


Figura 18 - Períodos sensíveis para a imersão de dragados

A solução consiste na adequação da atividade de imersão à sensibilidade de cada local, desenvolvendo-a segundo Boas Práticas, sobretudo em locais com requisitos especiais. Por outro lado, importa não perder de vista que a forte ação hidrodinâmica a que se encontram sujeitos muitos dos habitats poderá contribuir para uma curta permanência dos dragados na zona de deposição, limitando os presumíveis impactos da deposição a um curto espaço de tempo.

BOAS PRÁTICAS GERAIS PARA A IMERSÃO DE DRAGADOS

As boas práticas gerais para a imersão de dragados que a seguir se apresentam não dispensam a consulta ao *Anexo II – Fichas de Caracterização dos Locais de Imersão de sedimentos*. Aí se determinam as boas práticas específicas a ser aplicadas em cada local de imersão em função dos condicionalismos principais identificados.

Boas Práticas pré-imersão

1. Na sequência da caracterização dos sedimentos a imergir, cuja realização é atualmente determinada pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, a Administração deve assegurar que em cada local apenas são imersos os sedimentos que têm qualidade compatível com o fim previsto, respeitando, caso aplicável, também as boas práticas estabelecidas nas fichas de caracterização dos locais de imersão.



2. De modo a maximizar o potencial benefício que os sedimentos têm quando entram no sistema litoral, assim como minimizar ou otimizar efeitos sobre valores existentes, sempre que há sedimentos disponíveis deve ser equacionado se os mesmos são imersos, depositados na praia emersa, ou adotada uma solução mista que integra as duas anteriores, promovendo-se a necessária articulação com as entidades com jurisdição. A DGPC deve ser informada tendo em vista coordenar procedimentos que promovam as condições para realizar a caracterização e estudo do Património Cultural que possa existir nas áreas de imersão.
3. Nos locais sobrepostos a zonas de pesca de bivalves com ganchorra (Ficha 14N, 16A, 24N, 25, 32N, 33N, 35N e 36N) deverá ser avaliada a ocorrência de bancos de bivalves recorrendo para o efeito aos dados mais recentes disponibilizados pelo IPMA e, justificando-se, procurar soluções com as ARHs/APA para que os sedimentos possam ser depositados na praia emersa. O IPMA deverá para o efeito, disponibilizar um serviço de mapas com esta informação atualizada;
4. Deve ser atempadamente comunicada a data prevista para o início de operações de imersão, à Capitania do Porto com jurisdição no local, ao ICNF no caso de áreas classificadas, à Câmara Municipal cujas águas balneares possam ser afetadas bem como à APA I.P.– autoridade responsável pela gestão das Águas Balneares, ao Instituto Hidrográfico e à DGPC.
5. Melhorar a comunicação com os cidadãos, nomeadamente os utilizadores das zonas balneares, promovendo a divulgação das operações que irão decorrer e os procedimentos a adotar face às informações e sinalização que venha a ser implementada.
6. Em operações de imersão nas quais se prevê que venham a ser significativamente afetadas os bancos de bivalves, devem ser estabelecidos procedimentos que permitam previamente explorar o recurso.
7. Sempre que possível, face à necessidade de salvaguardar as condições de segurança da navegação dos Portos, a periodicidade entre operações de imersão deverá permitir a recuperação das espécies bentónicas.



8. Sempre que seja previsível ações de dragagem/imersão com periodicidades anuais, devem estabelecer-se programas plurianuais de imersão.
9. Quando vários promotores utilizam o mesmo local de imersão o programa de monitorização a implementar deve ser articulado entre os mesmos, cabendo a sua coordenação àquele que previsivelmente imergirá maiores volumes.
10. Para sedimentos da classe 3 devem ser implementados programas de monitorização da qualidade da água e dos efeitos no biota que incluam, no mínimo, análises/capturas antes do início das operações de imersão, durante a imersão e após a conclusão dos trabalhos, com amostras/capturas recolhidas à superfície, profundidade intermédia e no fundo, realizando-se procedimento semelhante em local de controlo a cerca de 2 milhas náuticas. Poderão ainda ser implementados outros programas de monitorização, que visem por exemplo a caracterização da movimentação dos sedimentos após imersão. Anualmente serão divulgados os relatórios sobre as operações de imersão, onde os resultados dos programas de monitorização serão incluídos.
11. Para volumes de imersão superiores a 50.000 m³ e para os locais nos quais se procede à imersão anual de dragados, devem ser implementados programas de monitorização relativos às comunidades bentónicas e à topo-hidrografia que permita avaliar a sua evolução. Anualmente serão divulgados os relatórios sobre as operações de imersão, onde os resultados dos programas de monitorização serão incluídos (ver Boa Prática 24)

Boas Práticas de imersão

12. Os sedimentos das classes 1 e 2 com granulometria silte/argila > 10% deverão ser imersos nos locais destinados à eliminação de dragados.
13. Nos locais de imersão que se sobrepõem a bancos de bivalves, sempre que possível a imersão deve ser realizada entre setembro e abril de modo a não colidir com a época de reprodução das espécies que os compõem. As características dos sedimentos a depositar nestes locais devem ser semelhantes às características sedimentares das áreas de imersão.



14. Nas áreas classificadas como Natura 2000, deve evitar-se, sempre que possível, operações de imersão de dragados durante os períodos do ano com maior vulnerabilidade das espécies presentes, como por exemplo, períodos de recrutamento e períodos de desova. Na falta de indicação referente a períodos específicos, considerar que, para a maioria das espécies, este período ocorre na Primavera. Se se optar pelo depósito na praia emersa, deve ser consultado o ICNF, para aferir da presença de espécies nidificantes.
15. De igual modo, estas operações não devem interferir com os períodos de maior vulnerabilidade para as espécies migradoras, tais como os anádromos e os catádromos.
16. Nos locais onde estão identificados fundos com algas castanhas, como laminárias, (caso de imersões em Ofir/Bonança), a imersão só poderá ocorrer a partir do início de julho a fim de salvaguardar o período em que as espécies ainda estão em fase reprodutiva.
17. A imersão dos sedimentos deve realizar-se de modo a evitar alterações instantâneas da morfologia dos fundos, em particular em Zonas de Pesca de bivalves e em áreas em que os bancos de areia ou os recifes rochosos surjam como valores a proteger. Se nada for mencionado na respetiva ficha, devem ser estabelecidos percursos para a draga de modo a que as imersões, preferencialmente em camadas de 10-15cm, sejam progressivamente efetuadas de sotamar para barlamar até abranger toda a área do polígono de imersão, repetindo-se o procedimento, se necessário.

Em locais em que a dinâmica das correntes é maior, caso da costa ocidental, é expectável que as areias sofram um arraste rápido; no caso de imersões na costa sul do Algarve, este procedimento será mais importante porque a dinâmica costeira é menos intensa.
18. Em termos gerais, as imersões deverão, idealmente, fazer-se com pequenos volumes de cada vez de modo a simular tanto quanto possível os processos naturais das areias que se movimentam na deriva.
19. O aumento da turbidez na água pode levar a efeitos de curta duração em organismos que são dependentes de luz e podem ser significativos se estiverem em causa períodos



delicados, por exemplo da reprodução de algumas espécies. Este aspeto pode ser minimizado com a utilização de cortinas de turbidez ou cortinas *silt*.

20. Se a operação de imersão coincidir com o período da época balnear deve promover-se a imersão preferivelmente ao longo da linha que define o lado do polígono mais distante da praia. Se necessário poderão utilizar-se cortinas de turbidez ou cortinas *silt*.
21. Caso seja localizado património cultural subaquático, deverão ser seguidas as normas da Convenção da UNESCO para a proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada pela Resolução da Assembleia da Republica n.º 51/2006, de 18 de julho, e cumprido o disposto no Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho e na Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.
22. Garantir a fiscalização das operações e a aplicação das boas práticas; garantir que são adotadas atempadamente as melhores soluções em função de eventuais situações inusitadas, nomeadamente decorrentes da análise dos programas de monitorização implementados nos locais de eliminação.

Boas Práticas pós-imersão

23. Analisar os relatórios de monitorização; atualizar procedimentos e boas práticas que se justifiquem.
24. Divulgar anualmente, por exemplo em pasta digital partilhada pelas entidades interessadas, a informação que resulte da fiscalização e monitorização das operações de imersão de dragados realizadas, bem como dos programas de monitorização implementados, no âmbito de TUPEMs ou outros.

VII. PRINCIPAIS RESULTADOS ESPERADOS

A utilização exclusiva dos locais que ficarem estabelecidos favorecerá a monitorização dos sedimentos imersos na deriva e uma adequada avaliação do efeito das operações de imersão quer a nível local, quer na respetiva célula sedimentar.



A previsão em Plano de Afetação, dos locais identificados para a realização dos grandes “shots” de sedimentos criará as condições, sujeito ainda aos adequados estudos, para se operacionalizar a estratégia estabelecida no âmbito do Grupo de Trabalho de Litoral nos locais 13N, 14N, 16A, 17AT e 24N, identificados como prioritários no âmbito do Grupo de Trabalho de Sedimentos.

A definição de locais perto das barras dos portos, permite diminuir a distância entre os locais de dragagem e os locais de imersão, reduzindo os custos por metro cúbico de dragagem, o que poderá favorecer a frequência das operações de dragagem e aumentar indiretamente a segurança da navegação, desde a frota pesqueira, à comercial e também a que se enquadra em atividades recreativas e de lazer, e consequentemente os dias em que as barras dos portos se encontram operacionais.

VIII. OUTRAS CORREÇÕES AO PSOEM

Dado ter ocorrido um lapso na marcação das “Manchas de empréstimo para alimentação artificial da zona costeira” que figuram como áreas condicionadas no PSOEM, procedeu-se à respetiva correção, também incluída no Geoportal deste Plano de Afetação.

IX. CONCLUSÕES

A necessidade de se rever o conjunto de locais em que atualmente se procede a imersão de dragados, independentemente de se tratar de sedimentos arenosos a depositar na faixa ativa imersa da praia, ou tratar-se de sedimentos para eliminação, implica a elaboração de plano de afetação para a imersão de dragados, neste caso de iniciativa pública.

A otimização dos locais de deposição dos sedimentos arenosos provenientes da atividade de dragagem ou a criação de novos locais, alguns destes atinentes à necessidade futura de acomodar alimentações artificiais de grande magnitude, resulta do reforço da cooperação interinstitucional e respetivo alinhamento estratégico em matéria de gestão sedimentar integrada, tal como recomendado pelo Grupo de Trabalho do Litoral (2014) e Grupo de Trabalho dos Sedimentos (2016).

Os locais propostos no âmbito deste Plano de Afetação procedem de uma cuidada análise e reflexão, incluindo o valioso contributo das entidades que integraram a Comissão Consultiva, entendendo-se que não deverão existir objeções que originem a eliminação total da possibilidade



de virem a ser imersos sedimentos arenosos, em função dos objetivos estabelecidos, nos locais identificados, desde que aplicadas a cada local e em função das circunstâncias, as melhores práticas operacionais de imersão de sedimentos.

Algés, janeiro 2023



BIBLIOGRAFIA

Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo - RCM n.º 203-A/2019, de 30 de dezembro

IPMA, (2019). Estudo de monitorização das operações de imersão de dragados do cais da Lisnave. Relatório final.

EcoShape, Building with Nature Pilot Projects. Sand nourishment Galgeplaat. Acedido em março de 2022 em: <https://www.ecoshape.org/en/cases/tidal-flat-nourishment-galgeplaat-nl/>

OSPAR Commission (2018). OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material at Sea. Acedido em fevereiro de 2022 em: <https://www.ospar.org/work-areas/eiha/dredging-dumping#management-and-regulation>

Observatório Marinho de Esposende, Projeto OMARE. Acedido em 2022 em: <http://www.omare.pt/pt/cartografia/>

APA, (2021). Relatório do Estado do Ambiente.

Monitorização Ambiental das Dragagens de Manutenção do Porto de Aveiro. Monitorização da Qualidade da Água. Relatório final. junho de 2022. RM_ÁGUAS_202206_PA_PORTO DE AVEIRO SMT-APA-06.2022-ED1/REVO.

SMALLMATEK, (2021). Monitorização Ambiental das dragagens de manutenção do porto de Aveiro. Monitorização das comunidades bentónicas - relatório final – ano 10

Universidade de Aveiro, (2017), Estudos de Cenários de Dragagem efetuado para a APFF, SA.

EIA (em curso) da Alimentação Artificial de Praia no Troço Costeiro a Sul da Figueira da Foz (Cova Gala-Costa de Lavos)

Gaspar et al, (2022). Avaliação do impacto nos bancos de bivalves da imersão de dragados nas áreas propostas pela DGRM.

DGRM. (2018). PSOEM, Relatório de Caracterização

Andrade, C., Rodrigues, A., Pinto, C.A., Taborda, R., Couto, A., Portela, L.I., Pina, C., Ramos, L., Rodrigues, A., Terrinha, P., Brito, P., Caldeirinha, V., Ferreira, A.S., 2015. Grupo de Trabalho dos Sedimentos - Relatório Final. 31p.

APA (2016) – POC Ovar – Marinha Grande – Relatório do Programa. Universidade de Aveiro e CEDRU. 96p.

Ferreira, O., Matias, A., 2013. Portugal. In: Pranzini, E., Williams, A. (Eds.), Coastal Erosion and Protection in Europe. Routledge, London, p. 457.

APA/COTEFIS/PROMAN/OAL/Território XXI (2018). POC Caminha – Espinho. Relatório do Programa. 198p.



INAG/DHVFBO (2007). Alteração ao POOC Caminha- Espinho. Fase 5. Volume I. Metodologia. Anexo II. 36p;

Lira, C.; Silva, A., Taborda, R., Andrade, C. (2016). Coastline evolution of Portuguese low-lying sandy coast in the last 50 years: an integrated approach. *Earth System Science Data*, 8(1), 265-278, <https://doi.org/10.5194/essd-8-265-2016>;

Marinho, R. (2015). Gestão de Zonas Costeiras: caso de estudo Caminha-Espinho. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Engenharia do Porto. 259p;

Santos, F., Lopes, A., Moniz, G., Ramos, L., Taborda, R. (2014). Gestão da Zona Costeira - O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral, p. 237, 978-989- 99962-1-2;

LNEC - Plano plurianual de dragagens portuárias 2018-2022 Relatório 417/2017 – DHA/NEC para a DGRM, 2017.

Santos Ferreira, A., Santos, C. e Cabral, M. Local Hydrodynamics and the Siltation of Vila Praia de Âncora Harbor. 8th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC 2015) Colombo. *Procedia Engineering* 116, 2015, pág 932-938. Elsevier.

Oliveira, S. (2017). Contributo para a valorização ambiental da zona costeira norte portuguesa. Tese de Doutoramento. ISCTE.IUL. 248p.; APA/COTEFIS/PROMAN/OAL/Território XXI (2018). POC Caminha – Espinho. Relatório do Programa. 198p.

Dias, E., Garção, R., Estevão, A., Santos Ferreira, A. - Operações de dragagem no porto de Esposende: necessidades portuárias e ambientais. 2ª Jornadas de Engenharia Hidrográfica, Lisboa, IH, Junho de 2012;

Oliveira, I.M., Veloso-Gomes, F. & Bettencourt, P. (2002). Zona costeira Esposende/Ofir – Vulnerabilidade/Segurança das Ocupações Edificadas. Relatório. 68p;

Veloso-Gomes, F. et al. (2011). Relatório do Grupo de Trabalho sobre a restinga de Ofir/Esposende. 46p;

Araújo, M., Santos, H. & Faria, R. (1997). Dinâmica atual do litoral compreendido entre a foz do rio Donda e a Póvoa do Varzim. III Congresso de Geografia Portuguesa. Porto. Edições Colibri e APG. pp. 67-81.

Taveira Pinto, F., Pais Barbosa, J., and Veloso Gomes, F. (2009). Coastline Evolution at Esmoriz-Furadouro Stretch (Portugal), *J. Coastal. Res.*, SI 56, 673–677,

Veloso-Gomes, F. 2007. A gestão da zona costeira portuguesa. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. N.º 7(2). pp. 83-95.

Vicente, C. & Clímaco, M. (2012) – Trecho de Costa do Douro ao Cabo Mondego. Caracterização Geral do Processo Erosivo. Rel. 253/2012 – DHA/NET. LNEC.



Vicente; C. & Clímaco, M. (2015) - Evolução costeira do douro ao cabo Mondego. Proposta de uma metodologia de estudo. Relatório 380/2015 – DHA/NEC. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa. 55p.

Marinho B., Coelho C., Larson M., Hanson H., 2018. Shortand long-term responses of nourishments: Barra-Vagueira coastal stretch, Portugal. Journal of Coastal Conservation 22, 475-489.

Narra, P.; Coelho, C.; Sancho, F. Multicriteria GIS-based estimation of coastal erosion risk: Implementation to Aveiro sandy coast, Portugal. Ocean Coast. Manag. 2019, 178, 104845.

Pereira, C., Coelho, C., 2013. Mapping erosion risk under different scenarios of climate change for Aveiro coast, Portugal. Nat. Hazards 69, 1033–1050. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0748-1>.

Oliveira, F.S.B.F. e Brito, F.A., 2015. Evolução da morfologia costeira a sul da embocadura do rio Mondego, de 1975 a 2011, VIII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa, Universidade de Aveiro, Aveiro, 15 p

Oliveira, J.N. e Oliveira, F.S.B.F., 2016b. Transporte sedimentar potencial a sul da embocadura do rio Mondego Relatório 2 - Proc. 0604/1307/19596 – DHA/NEC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 64 p.

Oliveira, J.N. e Oliveira, F.S.B.F., 2016c. Impacte do prolongamento do molhe norte da embocadura do rio Mondego nas praias adjacentes a sul. Relatório 3 - Proc. 0604/1307/19596 – DHA/NEC, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 94 p.

Romão, S., Silva, P.A., Baptista, P., Coelho, C., Fernández-Fernández, S., Fontán Bouzas, A, Bernardes, C., 2018. Balanço sedimentar no troço costeiro Buarcos – Figueira da Foz, Portugal, Proceedings of the IX Simposio da Margem Ibérica Atlântica-MIA2018, Coimbra.

Santos, M.I.A., 2017. Caracterização de tempestades marítimas e análise do seu efeito nas praias a sul do rio Mondego. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico, 80 pp. + Anexos.

Vicente, C. e Clímaco, M., 1998. Análise da dinâmica Costeira do trecho Cabo Mondego – Estuário do Mondego. Erosões em Buarcos. Relatório 88/98 NET, LNEC, (Confidencial) Lisboa, 186p.

APA (2018) – POC Alcobaça – Espichel. RELATÓRIO. CEDRU & BIODESIGN. 186p.

Hidroprojecto (2009) – Estudo de impacte ambiental do aprofundamento do canal da barra do Porto de Lisboa. APL, S.A. Volume II/II. Relatório. Anexos. Lisboa.

Mota-Oliveira I. B. (1992) Port of Lisbon – Improvement of the Access Conditions through the Tagus Estuary Entrance. 23ª ICCE, Veneza.

Pinto, C. (2013) - Síntese preliminar e atualização dos resultados de monitorização das alimentações artificiais de praia na Costa da Caparica – Morfodinâmica e evolução recente (2007-2013). Relatório Técnico DLPC 1/2013. Agência Portuguesa do Ambiente. 33p (não publicado).



Portela, L.I. (2020) – Evolução do sistema Bugio-Caparica entre 1980 e 2018. 6as Jornadas de Engenharia Hidrográfica /1as Jornadas Luso-Espanholas de Hidrografia. Lisboa. pp. 300-303.

Silva A.M., Lira, C., Sousa, H., Silveira, T., Andrade, C. Taborda, R, e Freitas, M.C. (2013). Entregável 1.1.2.2.b. Análise da evolução da linha de costa nos últimos 50 anos – caso especial da Costa da Caparica Relatório técnico, Projeto Criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo. FFCUL/APA, I.P., Lisboa, 27 p. + anexos (não publicado).

Taborda, R. & Andrade, C. (2014) – Morfodinâmica do Estuário Exterior do Tejo e Intervenção na Região da Caparica. Anexo I (pp. 279-295) in Santos, F., Lopes, A., Moniz, G., Ramos, L., Taborda, R. (2014). Gestão da Zona Costeira - O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral. 237p. 978-989- 99962-1-2;

Pinto, C., Silveira, T. & Teixeira, S.B. (2020) – Beach nourishment practice in mainland Portugal (1950–2017): Overview and retrospective. Ocean and Coastal Management. Vol. 192. 105211. ISSN 0964-5691, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105211>.

Pinto, C., Taborda, R., Andrade, C. (2007). Evolução recente da linha de costa no troço Cova do Vapor – S. João da Caparica. 5as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária, Lisboa. PIANC. AIPCN. Lisboa, 13 pp.

Pinto, C.A., Silveira, T., Taborda, R., 2015. Alimentação artificial das praias da Costa da Caparica: síntese dos resultados de monitorização (2007 A 2014). In: Proceedings da 3ª Conferência sobre morfodinâmica estuarina e costeira. Universidade do Algarve, Faro

Veloso-Gomes, F. (2009). A Situação na Costa da Caparica e o Estuário do Tejo. Tágides, 57-60.

Veloso-Gomes, F., Costa, J., Rodrigues, A., Taveira-Pinto, F., Pais-Barbosa, J., das Neves, L., 2009. Costa da Caparica Artificial Sand Nourishment and Coastal Dynamics. J. Coast Res. SI56 (1), 678–682.

APA (2015). Elaboração do modelo de ordenamento para a orla costeira Cabo Espichel – Odeceixe. 1ª fase – Volume 3. Diagnóstico da situação de referência. NEMUS/CONSULMAR. 159p (não publicado).

Teixeira, S.B. (2011). A alimentação artificial de praias com dragados no Algarve. Cap. V – Casos de Estudo e Aplicação dos Dragados. pp. 221-240. In Dragagens – Fundamentos, Técnicas e Impactos. C. Coelho, P. Silva, L. Pinheiro, D. Gonçalves (Eds). Universidade de Aveiro. 280p.

Pinto, C. A. & Teixeira, S.B. (2018). Dragagens – Principais impactes ambientais. Efeitos na dinâmica e transporte sedimentar, caracterização de manchas de empréstimo e exemplos de aplicação no âmbito de operações de alimentação artificial de praias. Cap IV. Impactos ambientais. pp.169-184. In Dragagens- Questões ambientais e monitorização (C. Coelho. P. Silva. L. Pinheiro & D. Gonçalves (Eds). Universidade de Aveiro. 204p.



Teixeira, S.B. (2016). A alimentação artificial como medida de redução do risco em praias suportadas por arribas rochosas na costa do Barlavento (Algarve, Portugal). *Rev. Gestão Costeira Integr.* J. Integr. Coast. Zone Manag. 16, 327–342.

Teixeira, S.B., Pinto, C. A., & Rosa, M. (2019). Off-shore sources of beach-fill material in quarteira (Algarve-Portugal). 5ª Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina e Costeira (MEC2019)-24-26 junho de 2019. FCUL. Lisboa. pp.85-86.

EUROSION (2006). Vale do Lobo Case Study. 18p.

Marques, F.M.S.F. (1997). Sea cliff Evolution: The importance of Quantitative Studies for Hazard and Risk Assessment, and for Planning of Coastal Areas. *Colectânea de Ideias sobre a Zona Costeira de Portugal*, pp. 67-86. EUROCOAST – Portugal.

Teixeira, S.B., 2019. Beach nourishment as a coastal management solution to mitigate soft cliff erosion on Quarteira coast (Algarve-Portugal). In: *Proceedings of the 5a Conferência sobre Morfodinâmica Estuarina (MEC2019)*, pp. 33–34. Lisboa, Portugal. 978-989-20-9612-4.

Garcia, T., Ferreira, Ó., Matias, A., Dias, J.A., 2002. Recent Evolution of Culatra Island (Algarve – Portugal), in: Gomes, F.V., Taveira Pinto, F., das Neves, L. (Eds.). *Littoral 2002: 6th International Symposium. Proceedings: A Multi-Disciplinary Symposium on Coastal Zone Research, Management and Planning*. Porto, pp. 289–294

Kombiadou, K., Matias, A., Ferreira, Ó., Carrasco, A., Costas, S. & Plomaritis, T. (2019). Impacts of human interventions on the evolution of the Ria Formosa barrier island system (S. Portugal). *Geomorphology*. Volume 343. Pages 129-144.

Vila-Concejo, A., Matias, A., Ferreira, Ó., Duarte, C., Dias, J.M.A., 2002. Recent Evolution of the Natural Inlets of a Barrier Island System in Southern Portugal. *J. Coast. Res.* 36, 741–752.

Vila-Concejo, A., Matias, A., Pacheco, A., Ferreira, Ó., Dias, J.A., 2006. Quantification of inlet-related hazards in barrier island systems. An example from the Ria Formosa (Portugal). *Cont. Shelf Res.* 26, 1045– 1060. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2005.12.014>