



APROVADO

A Vogal do

Conselho Diretivo da APA I.P.

Ministério do Ambiente e Energia
Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Inês Andrade

CONCURSO PÚBLICO COM PUBLICAÇÃO NO JOUE

Caderno de Encargos

para celebração de um contrato de aquisição de serviços para ***"análise de custo-benefício da implementação do projeto de proteção do talude de erosão do cordão dunar da Estela"***

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

ÍNDICE

PARTE I	4
Cláusulas Gerais	4
Cláusula 1. ^a - Objeto	4
Cláusula 2. ^a - Contrato	5
Cláusula 3. ^a - Fases da Prestação de serviços	5
Cláusula 4. ^a - Prazos de execução	5
Cláusula 5. ^a - Local da prestação de serviços	6
Cláusula 6. ^a - Obrigações do cocontratante	6
Cláusula 7. ^a - Preço base	7
Cláusula 8. ^a - Preço contratual	7
Cláusula 9. ^a - Faturação e condições de pagamento	7
Cláusula 10. ^a - Informação e sigilo	9
Cláusula 11. ^a - Responsabilidades do cocontratante	9
Cláusula 12. ^a - Obrigações e responsabilidades do contraente público	9
Cláusula 13. ^a - Controlo dos trabalhos	9
Cláusula 14. ^a - Seguros	10
Cláusula 15. ^a - Cessão da posição contratual	10
Cláusula 16. ^a - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	11
Cláusula 17. ^a - Propriedade do Estudo	11
Cláusula 18. ^a - Impedimentos na execução dos serviços	11
Cláusula 19. ^a - Penalidades contratuais	12
Cláusula 20. ^a - Força maior	13
Cláusula 21. ^a - Resolução por parte do contraente público	14
Cláusula 22. ^a - Efeitos da resolução	14
Cláusula 23. ^a - Resolução por parte do cocontratante	14
Cláusula 24. ^a - Despesas	15
Cláusula 25. ^a - Caução	15
Cláusula 26. ^a - Foro competente	15
Cláusula 27. ^a - Dever de informação	15
Cláusula 28. ^a - Comunicações e notificações	16
Cláusula 29. ^a - Contagem dos prazos	16
Cláusula 30. ^a - Gestor do contrato	16
Cláusula 31. ^a - Dados pessoais	16
Cláusula 32. ^a - Legislação aplicável	17
PARTE II	18
Cláusulas Técnicas	18
Cláusula 33. ^a - Objeto e âmbito dos projetos	18
Cláusula 34. ^a - Metodologia e descrição dos trabalhos	22
Cláusula 35. ^a - Elementos técnicos a apresentar	24
Cláusula 36. ^a - Coordenação e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos	26
Cláusula 37. ^a - Meios técnicos e humanos a afetar à realização da prestação de serviços	26
Cláusula 38. ^a - Elementos a entregar pelo cocontratante	27

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

ANEXOS:

ANEXO I - Planta de Localização – Esporão de Ofir

ANEXO II - Planta de Localização – Esporão Sul de Paramos

ANEXO III – Estudo Prévio – Estruturas de Defesa Costeira entre Espinho e Paramos

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

PARTE I

CLÁUSULAS GERAIS

Cláusula 1.^a - Objeto

O caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato subjacente ao presente procedimento, que tem por objeto a aquisição de serviços para “*Elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos*”, que contemplará, entre outros, e que se encontram detalhados na Parte II – Cláusulas Técnicas, do presente Caderno de Encargos (CE), os seguintes trabalhos:

Esporão de Ofir:

- a. Reabilitação e consolidação desta estrutura de proteção costeira por forma a conter a sua degradação estrutural;
- b. Reforço do seu enraizamento, através da construção de um pequeno trecho de defesa frontal, em enrocamento;
- c. Indicação de propostas de localização de estaleiro e dos caminhos de acesso dos equipamentos necessários à execução dos trabalhos da empreitada, incluindo a reposição das condições iniciais nas praias respetivas após a obra;
- d. Reutilização / reperfilamento do material existente;
- e. Fornecimento e colocação do enrocamento nas zonas que se verifique necessário no desenvolvimento do projeto;
- f. Outras intervenções que se julgue necessárias neste âmbito de ação.

Esporão Sul de Paramos:

- a. Preparação do caminho de acesso dos equipamentos necessários à execução dos trabalhos de reabilitação do esporão, incluindo a reposição das condições iniciais na praia após a obra;
- b. Reutilização / perfilamento de material existente;
- c. Fornecimento e colocação do enrocamento de grandes dimensões do talude norte do esporão, na zona adjacente à respetiva cabeça e noutras zonas que se verifique necessário no desenvolvimento do projeto;
- d. Outras intervenções que se julgue necessárias neste âmbito de ação.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 2.ª - Contrato

1. O contrato é constituído pelo seu clausulado e integra ainda os seguintes documentos:
 - a) Os suprimentos dos erros e omissões do CE identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
 - b) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
 - c) O presente caderno de encargos;
 - d) A proposta adjudicada;
 - e) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.
2. Em caso de divergência entre os documentos referidos no número anterior, a respetiva prevalência é determinada pela ordem pela qual aí são indicados.
3. Em caso de divergência entre os documentos enunciados no n.º 1 e o clausulado do contrato, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos (CCP) e aceites pelo adjudicatário nos termos do artigo 101.º do mesmo Código.

Cláusula 3.ª - Fases da Prestação de serviços

Os serviços objeto do contrato compreendem as seguintes fases:

- (a) Fase 1 – Elaboração dos levantamentos topo- hidrográficos dos 2 esporões, do estudo prévio para o esporão de Ofir e de relatório sobre o esporão sul de Paramos;
- (b) Fase 2 – Elaboração dos projetos base para cada um dos esporões, Ofir e Sul de Paramos;
- (c) Fase 3 – Elaboração dos projetos de execução.

Cláusula 4.ª - Prazos de execução

O contrato subjacente ao presente procedimento vigorará pelo prazo de 180 (cento e oitenta) dias sem prejuízo de eventuais alterações que sejam necessárias efetuar resultantes das aprovações das fases do projeto, distribuídos do seguinte modo:

- (a) Fase 1 - Entrega dos levantamentos topo-hidrográficos, do estudo prévio para o esporão de Ofir e relatório sobre o esporão sul de Paramos – 60 dias;
- (b) Fase 2 - Entrega dos projetos base – 60 dias após aprovação da fase 1;

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

(c) Fase 3 – Entrega dos projetos de execução e restantes elementos, descritos na cláusula 34.^a – 60 dias após a aprovação dos projetos base.

Cláusula 5.^a - Local da prestação de serviços

Os locais que serão objeto de estudo situam-se:

- i. Lote 1 - Concelho de Esposende;
- ii. Lote 2 - Concelho de Espinho.

Cláusula 6.^a - Obrigações do cocontratante

1. O cocontratante obriga-se a prestar os serviços ao contraente público nos termos e condições previstas no presente CE e convite, e ainda de acordo com a respetiva proposta.
2. Compete ao cocontratante inteirar-se dos aspetos locais e dos diversos condicionalismos legais, regulares e operacionais referentes à área abrangida pelos estudos e projetos, tendo em vista a sua boa execução, competindo-lhe, igualmente, a realização de todos os trabalhos acessórios que forem considerados necessários.
3. São de responsabilidade do cocontratante todos os meios auxiliares, deslocações, equipamentos, contactos com outras entidades e quaisquer ações de recolha e tratamento de informação que visem a boa execução dos trabalhos.
4. O cocontratante, através do Coordenador do projeto, e do(s) especialista(s) responsáveis pelas diferentes áreas do projeto fica obrigado a participar nas reuniões, bem como para prestar todos os esclarecimentos, que o contraente público considere necessários, incluindo os que digam respeito a matérias de coordenação de segurança e saúde (nomeadamente a avaliação de risco e eventuais medidas preventivas) e gestão ambiental de resíduos.
5. O cocontratante, através do Coordenador do projeto e do(s) especialista(s) responsáveis pelas diferentes áreas do projeto fica obrigado a proceder às visitas de reconhecimento, bem como a todas as deslocações necessárias, tendo como objetivo a análise integrada, em tempo útil, das questões emergentes, quer a nível ambiental, quer a nível de projeto, sendo todos os encargos decorrentes destas deslocações suportados pelo cocontratante.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 7.ª - Preço base

1. O preço máximo que o contraente público se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato é de € 70.000,00 (setenta mil euros), repartido pelos 2 lotes, nos seguintes termos:

N.º de Lote	Designação	Local	Preço base
Lote 1	Elaboração do projeto de execução para a reabilitação do esporão de Ofir	Esposende	35.000,00€
Lote 2	Elaboração do projeto de execução para a reabilitação do esporão sul de Paramos	Espinho	35.000,00€

2. O preço base foi determinado considerando o custo médio unitário resultante de anteriores procedimentos para prestações do mesmo tipo.

Cláusula 8.ª – Preço contratual

1. Pela prestação dos serviços objeto do presente procedimento, o contraente público obriga-se a pagar ao cocontratante o preço que resultar da proposta adjudicada, acrescido do IVA à taxa legal em vigor.
2. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente público, incluindo as despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de transporte, bem como quaisquer outros encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.

Cláusula 9.ª – Faturação e condições de pagamento

1. Para efeitos de pagamento, a proposta deverá apresentar os preços unitários para cada um dos trabalhos relativos ao presente contrato. O pagamento das prestações será efetuado de acordo com o seguinte escalonamento:

FASES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	%
Com a entrega da Fase 1	25%
Com a entrega da Fase 2	25%

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Com a entrega da Fase 3	30%
Com a aprovação dos Projetos de Execução	20%

2. Para efeitos do número anterior, a obrigação considera-se vencida com a realização dos serviços, mediante aceitação pelo gestor do contrato, através de documento de conformidade que garanta a conformidade dos serviços prestados;
3. As faturas eletrónicas devem ser apresentadas no Portal da Fatura Eletrónica, através do seguinte link: <https://www.feap.gov.pt>, e seguem o disposto no artigo n.º 299.º-B do CCP, aplicando-se a norma transitória constante do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, na redação que lhe foi dada pelo artigo 163.º do Decreto-Lei n.º 13-A/2025, de 10 de março, que estabelece as disposições necessárias à execução do Orçamento do Estado para o ano de 2025, aprovado pela Lei n.º 45-A/2024, de 31 de dezembro.
4. Caso não esteja abrangida pela obrigação referida no número que antecede, as faturas são emitidas em nome do contraente público e enviadas para a morada Rua da Murgueira, 9, Bairro Zambujal, 2620-124 Amadora e/ou para o endereço eletrónico: geral@apambiente.pt.
5. Em cumprimento do disposto na Lei n.º 8/2012, de 21 de fevereiro, alterada e republicada pela Lei n.º 22/2015, de 17 de março, a indicação do n.º de compromisso na fatura é condição para o pagamento da mesma.
6. Em caso de discordância, por parte do contraente público, quanto aos valores indicados na fatura, deve este comunicar ao cocontratante, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando o cocontratante obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou proceder à emissão de nova fatura corrigida.
7. Após validação das faturas emitidas, as mesmas devem ser pagas até 60 (sessenta) dias após a data da sua receção, através de transferência bancária, para o número de conta indicado para o efeito.
8. Caso seja aplicada uma penalidade, o contraente público poderá deduzir nas quantias devidas ao cocontratante a importância correspondente às sanções aplicadas, nos termos do n.º 3 artigo 333.º do CCP.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 10.ª - Informação e sigilo

O cocontratante garantirá o sigilo em relação a todos os documentos e factos de que venha a tomar conhecimento no âmbito e relacionados com a prestação de serviços, nomeadamente, envolvendo a atividade do contraente público.

Cláusula 11.ª - Responsabilidades do cocontratante

Quaisquer pessoas que no âmbito do contrato exerçam funções por conta do cocontratante são, para todos os efeitos, consideradas como seus órgãos ou agentes, respondendo o cocontratante por todos os seus atos, sem prejuízo da responsabilidade que, diretamente, o contraente público possa exigir-lhes.

Cláusula 12.ª - Obrigações e responsabilidades do contraente público

1. Pela aquisição de serviços objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente CE, o contraente público deve pagar ao cocontratante o preço constante da proposta adjudicada, acrescido de IVA à taxa legal em vigor.
2. O preço referido no número anterior inclui todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente público, incluindo seguros, as despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.

Cláusula 13.ª - Controlo dos trabalhos

1. Os trabalhos a desenvolver serão acompanhados pelo contraente público, devendo o cocontratante designar pelo menos um interlocutor técnico para o efeito.
2. Em qualquer fase dos trabalhos, o contraente público poderá pedir esclarecimentos ou informações adicionais, sugerir alterações, aceitar ou rejeitar as soluções propostas pelo cocontratante que, neste caso, deverá apresentar novas soluções e demonstrar a sua eficiência para alcançar os objetivos preconizados.
3. Para efeitos de acompanhamento dos trabalhos, terão lugar reuniões periódicas, entre o contraente público e o cocontratante, em datas a combinar e sempre que se considere

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

necessário, pretendendo-se assim, evitar qualquer desarticulação entre o cocontratante e o contraente público e acelerar os tempos de aprovação.

4. Sempre que o cocontratante se propuser efetuar reuniões com outras entidades deverá dar conhecimento prévio da agenda de trabalhos e da data da sua realização ao responsável técnico pelo acompanhamento dos trabalhos, podendo o contraente público fazer-se representar nessas sempre que o entender necessário.
5. Das reuniões referidas nos pontos 3 e 4 serão elaboradas atas pelo cocontratante.
6. O contraente público providenciará e emitirá credenciais para os contatos do cocontratante com outros organismos, públicos ou privados, no sentido de ser posto à sua disposição o acesso a toda a informação necessária à recolha de elementos e, compromete-se a prestar assistência ao cocontratante para o cabal desenvolvimento dos projetos.

Cláusula 14.ª - Seguros

Sem prejuízo das responsabilidades e obrigações que lhe estão cometidas no cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre acidentes e medicina no trabalho e segurança, sendo da sua conta os encargos que de tal resultem, o cocontratante deverá contratar e manter válido um Seguro de Acidentes de Trabalho abrangendo todo o pessoal envolvido na prestação de serviços objeto do presente contrato e, que inclua os riscos das deslocações ao local.

Cláusula 15.ª - Cessão da posição contratual

1. O cocontratante não poderá ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato sem autorização do contraente público.
2. Para efeitos da autorização prevista no número anterior, deve ser apresentada pelo cessionário toda a documentação exigida ao cocontratante no presente procedimento, a fim de se perceber da sua capacidade técnica e financeira para assegurar o exato e pontual cumprimento do contrato.
3. O contraente público deve apreciar, designadamente, se o cessionário não se encontra em nenhuma das situações previstas no Artigo 55.º do CCP.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 16.^a - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

1. Competirá ao cocontratante assumir a coordenação de Segurança e Saúde na fase de projeto, designando uma pessoa para acompanhar a elaboração do mesmo e elaborar o Plano de Segurança e Saúde (PSS) e a Compilação Técnica (CT).
2. Com a entrega dos projetos, deverá o coordenador do estudo na qualidade de Autor do Projeto, entregar declaração sob compromisso de honra, devidamente datada e assinada, de ter sido observado o previsto no artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, tanto pela sua parte, como por parte da equipa de projeto e por todos os intervenientes na elaboração de cada um dos projetos.
3. O técnico indicado na proposta que assegurará o exercício da coordenação em matéria de Segurança e Saúde durante a elaboração dos projetos, deverá assegurar o cumprimento do referido na alínea a) do número 1 do artigo 19.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro e, elaborar ou validar o PSS e a CT em conformidade com o estabelecido nos artigos 6.º e 16.º do mesmo Decreto-Lei, respetivamente.
4. Com a entrega dos projetos, deverá o cocontratante entregar declaração devidamente datada e assinada e identificando a prestação de serviços, de ter sido Coordenador de Segurança e Saúde durante a elaboração dos projetos (caso seja uma pessoa coletiva, identificar também o técnico que assegurou o exercício dessa coordenação), indicando o objetivo da coordenação, as funções do coordenador e os recursos afetados ao exercício da coordenação.

Cláusula 17.^a - Propriedade do Estudo

O cocontratante cederá ao contraente público a propriedade do estudo contratado, abrangendo o seu uso irrestrito incluindo a adaptação e/ou declinação em qualquer suporte ou para qualquer fim.

Cláusula 18.^a - Impedimentos na execução dos serviços

Sempre que o cocontratante sofra impedimentos na execução dos serviços para que foi contratado, em virtude de qualquer ato imputável a terceiros, ou caso fortuito ou de força maior, e condições atmosféricas, deverá no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, a contar da data de ocorrência, informar o contraente público de modo a esta caso seja necessário, ficar habilitada a tomar providências que estejam ao seu alcance.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 19.^a - Penalidades contratuais

1. Pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, o contraente público pode exigir do cocontratante o pagamento de uma pena pecuniária, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, nos seguintes termos:

No caso de incumprimento dos prazos parcelares e ou final fixados no contrato e por causa imputável ao cocontratante, poderá ser aplicada uma penalidade de acordo com a seguinte fórmula:

$$Pen = \frac{VxA}{2xPed}$$

em que:

Pen – o montante da penalização

V – Valor de cada uma das fases dos trabalhos especificados na Cláusula 8.ª deste CE

A – número de dias de atraso

Ped – prazo de entrega em dias (conforme Cláusula 4.ª deste CE)

No caso de ocorrerem atrasos na prestação de serviços superiores a 30 dias, da responsabilidade do cocontratante, a entidade adjudicante poderá proceder à rescisão do contrato.

2. O valor das penalidades definidas no número anterior não podem, cumulativamente, ultrapassar 20% do valor contratual previsto.
3. A aplicação das penalidades será comunicada ao cocontratante por escrito, com indicação dos motivos pelos quais são aplicadas, para efeitos de emissão de nota de crédito a favor do contraente público.
4. O contraente público pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as penas pecuniárias devidas nos termos da presente cláusula.
5. As penas pecuniárias previstas na presente cláusula não obstam a que o contraente público exija uma indemnização pelo dano excedente.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 20.ª - Força maior

1. Não podem ser impostas penalidades ao cocontratante, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.
2. Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, condições climatéricas adversas, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.
3. Não constituem força maior, designadamente:
 - (a) Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do cocontratante, na parte em que intervenham;
 - (b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do cocontratante ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
 - (c) Determinações governamentais, administrativas, ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo cocontratante de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;
 - (d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo cocontratante de normas legais;
 - (e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do cocontratante cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;
 - (f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do cocontratante não devidas a sabotagem;
 - (g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.
5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 21.^a – Resolução por parte do contraente público

1. Para além do exercício, por parte do contraente público, do direito à resolução do contrato nas situações previstas na lei, este pode ainda exercer o direito de resolução, sem prejuízo das penalidades contratuais previstas na Cláusula 18.^a do presente caderno de encargos, no caso de incumprimento por facto imputável ao cocontratante nos termos previstos no art.º 325.º do CCP, designadamente:
 - (a) Pelo incumprimento na prestação dos serviços do contrato superior a 30 dias ou declaração escrita do cocontratante de que o incumprimento excederá esse prazo;
 - (b) Por deficiências graves na prestação dos serviços, especialmente quando reiteradas.
2. Considera-se que existe reiteração se o cocontratante persistir no cumprimento defeituoso após notificação do contraente público para suprimir ou corrigir as deficiências identificadas.
3. O direito de resolução referido no número anterior exerce-se mediante declaração enviada ao cocontratante.

Cláusula 22.^a – Efeitos da resolução

1. Em caso de resolução do contrato pelo contraente público por facto imputável ao cocontratante, este fica obrigado ao pagamento de indemnização a que haja lugar nos termos gerais de direito, nomeadamente pelos prejuízos decorrentes da adoção de novo procedimento de formação de contrato.
2. A indemnização é paga pelo cocontratante no prazo de 30 (trinta) dias após a notificação para esse efeito, sem prejuízo da possibilidade de execução da garantia prestada.
3. O disposto na presente cláusula não prejudica a aplicação de quaisquer penalidades que se mostrem devidas, se para tanto existir fundamento.

Cláusula 23.^a – Resolução por parte do cocontratante

1. Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução previstos na lei, o cocontratante pode resolver o contrato quando o contraente público incorra em mora quanto ao pagamento de qualquer montante que lhe seja devido por período superior a 180 dias.
2. O direito de resolução é exercido por via judicial, nos termos da Cláusula 26.^a.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

3. Nos casos previstos no n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração enviada ao contraente público, que produz efeitos 30 dias após a receção dessa declaração, salvo se este último cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.
4. A resolução do contrato nos termos dos números anteriores não determina a repetição das prestações já realizadas pelo cocontratante, cessando, porém, todas as obrigações deste ao abrigo do contrato, com exceção daquelas a que se refere o artigo 444.º, por remissão do artigo 451.º, ambos do CCP.

Cláusula 24.ª – Despesas

Correm por conta do cocontratante todas as despesas em que este haja de incorrer em virtude de obrigações emergentes do contrato, incluindo despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças.

Cláusula 25.ª - Caução

Não é exigível o pagamento de caução em virtude de se estimar um valor contratual inferior a 500.000,00€, conforme referido no n.º 2 do artigo 88.º do CCP.

Cláusula 26.ª - Foro competente

Para todas as questões emergentes do contrato, será competente o Tribunal Administrativo do Círculo de Lisboa, com expressa renúncia a qualquer outro, depois de esgotados todos os meios amigáveis para a sua resolução.

Cláusula 27.ª – Dever de informação

1. O cocontratante obriga-se a prestar a informação e esclarecimentos que lhe forem solicitados pelo contraente público, com a periodicidade que esta razoavelmente entender conveniente, quanto à execução dos serviços e ao cumprimento das obrigações que para aquele emergirem do contrato.
2. O cocontratante obriga-se a comunicar de imediato, no prazo de 2 (dois) dias, ao contraente público o início ou a iminência de qualquer processo judicial ou extrajudicial que possa conduzir à sua declaração de insolvência, a providência análoga à insolvência

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

ou à sua extinção, bem como a verificação de qualquer outra circunstância que perturbe a execução do contrato.

3. O contraente público e o cocontratante obrigam-se a comunicar entre si, no prazo de 5 (cinco) dias a contar do seu conhecimento, a ocorrência de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, designadamente de qualquer facto relevante que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer das respetivas obrigações contratuais.

Cláusula 28.ª – Comunicações e notificações

Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do CCP, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.

Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 29.ª – Contagem dos prazos

Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

Cláusula 30.ª – Gestor do contrato

O contraente público designa um gestor do contrato, com a função de acompanhar permanentemente a execução deste, nos termos do disposto no artigo 290.º-A do CCP.

Cláusula 31.ª – Dados pessoais

1. O contraente público obriga-se a efetuar um tratamento lícito, leal e transparente dos dados pessoais nos termos do Regulamento UE de 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de abril de 2016, transposto na ordem jurídica nacional pela Lei n.º 58/2019, de 8 de agosto.
2. Os dados pessoais devem ser recolhidos para finalidades determinadas, explícitas e legítimas, bem como ser adequados, pertinentes e limitados ao que é necessário, devendo ser apagados, findo o tempo necessário para a finalidade para o qual foram

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

recolhidos, apenas podendo ser comunicados/transmitidos à Direção Superior do contraente público.

Cláusula 32.ª – Legislação aplicável

O contrato é regulado pelo Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, na sua atual redação, bem como pela restante legislação portuguesa, entre a qual se salienta:

- Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto
- Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, na atual redação;
- Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, na atual redação;
- Decreto-Lei n.º 193/95, de 28 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei 141/2014, de 19 de setembro.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

PARTE II

CLÁUSULAS TÉCNICAS

Cláusula 33.^a - Objeto e âmbito dos projetos

1. O esporão de Ofir enquadra-se num contexto de proteção de estruturas urbanas muito sensível, e num troço litoral caracterizado por uma tendência para o agravamento das erosões.

Está localizado a sotamar das torres de Ofir e a barlamar da praia da Bonança, possui uma extensão de cerca de 200m, apresenta no seu desenvolvimento uma diretriz sensivelmente retilínea e perpendicular à linha de costa, sobre fundos essencialmente rochosos que se destacam em situação de baixa-mar. As profundidades máximas deste esporão na zona da cabeça, situam-se próximas do ZH.

As zonas da cabeça e do tronco são constituídas basicamente por enrocamentos pesados cuja classe se estima ser de 30-60 KN (3-6tf), embora pedras de menor peso também ocorram.

Este esporão encontra-se atualmente desenraizado em virtude da erosão da duna localizada imediatamente a sul/nascente.



Fig. 1 – Esporão Ofir

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos



Figura 2. Enraizamento Esporão Ofir

Pretende-se a reabilitação e consolidação deste esporão por forma a conter a sua degradação estrutural. A solução deverá contemplar o reforço do seu enraizamento, através da construção de um pequeno trecho de defesa frontal, em enrocamento, de altura variável, em curva e em rampa para continuar a permitir a passagem de pessoas entre a praia de Ofir e a Praia da Bonança, assim como, e mais importante, a passagem de veículos de emergência.

Para evitar interferências com o trânsito litoral das areias, as intervenções a realizar, não deverão contemplar qualquer redimensionamento em planta ou perfil.

A intervenção a contemplar no projeto de execução é a necessária para a reabilitação desta infraestrutura com as necessárias adaptações que decorram dos pareceres emitidos pelas Entidades Gestoras do Território. Assim, indica-se desde já um resumo das tarefas a contemplar, sem prejuízo de outras que se tornem necessárias à aprovação do projeto de execução:

- a. Reabilitação e consolidação desta estrutura de proteção costeira por forma a conter a sua degradação estrutural;
- b. Reforço do seu enraizamento, através da construção de um pequeno trecho de defesa frontal, em enrocamento;
- c. Indicação de propostas de localização de estaleiro e dos caminhos de acesso dos equipamentos necessários à execução dos trabalhos da empreitada, tendo em conta os condicionalismos dos locais de intervenção, incluindo a reposição das condições iniciais nas praias respetivas após a obra;

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

- d. Reutilização / reperfilamento do material existente;
 - e. Fornecimento e colocação do enrocamento nas zonas que se verifique necessário no desenvolvimento do projeto;
 - f. Outras intervenções que se julgue necessárias neste âmbito de ação.
2. O esporão sul de Paramos é uma estrutura de defesa costeira constituída por um quebramar de taludes em enrocamento desarrumado com um perfil trapezoidal simétrico, com uma largura de crista de 8,5m, uma cota de coroamento de 6,5m e uma inclinação transversal dos taludes de 35°, aproximadamente equivalente a um talude de 3:2 (H:V). O enrocamento é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,20m na zona de tronco e 2,25m na zona da cabeça (Figuras 3 e 4).

Este esporão possui sensivelmente 232m de comprimento, localiza-se a sul da Capela de Paramos e na linha de extremidade sul da ETAR de Paramos. A implantação do esporão inclui uma base sobre a praia que se liga à proteção na envolvente da Capela de Paramos. Cerca de 50m desta base, junto ao esporão, apresenta abatimentos generalizados do material de proteção.



Figura 3. Planta do esporão sul de Paramos.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

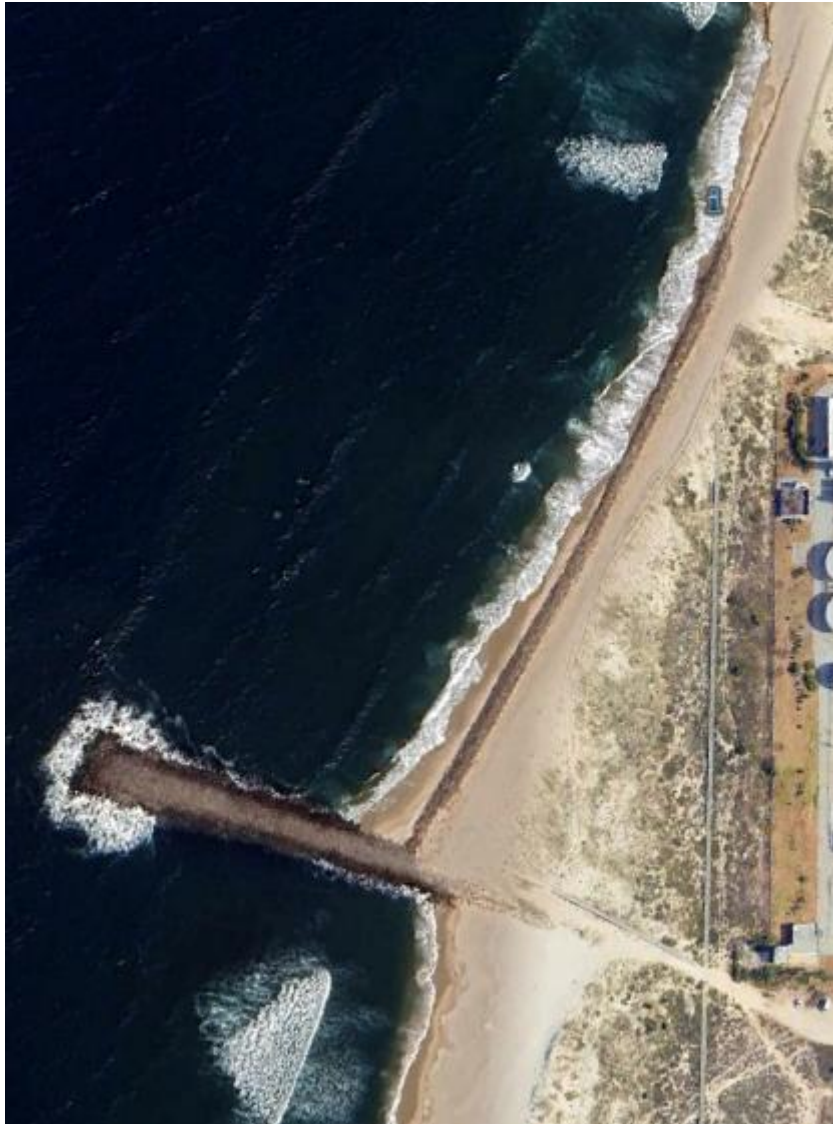


Figura 4. Esporão sul de Paramos e respetiva base sobre a praia

No Anexo III apresenta-se o Estudo Prévio relativo às “Estruturas de Defesa Costeira entre Espinho e Paramos”, que apresenta uma caracterização completa do conjunto de estruturas de proteção costeira situadas entre o Esporão Sul de Espinho (exclusive) e o Esporão Sul de Paramos (inclusive), assim como potenciais soluções de intervenção/reabilitação onde tal foi considerado necessário.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

A intervenção a contemplar no projeto de execução é a necessária para a reabilitação desta infraestrutura (quebramar e base sobre a praia) com as necessárias adaptações que decorram dos pareceres emitidos pelas Entidades Gestoras do Território. Assim, indicam-se um resumo das mesmas, sem prejuízo de outras que se tornem necessárias à aprovação do projeto de execução:

- a. Preparação do caminho de acesso dos equipamentos necessários à execução dos trabalhos de reabilitação do esporão, incluindo a reposição das condições iniciais na praia após a obra;
- b. Reutilização / perfilhamento de material existente;
- c. Fornecimento e colocação do enrocamento de várias dimensões na e de acordo com as zonas que se verifique necessário no desenvolvimento do projeto;
- d. Outras intervenções que se julgue necessárias neste âmbito de ação.

Os projetos a elaborar têm assim por objetivo definir a solução para se proceder à reconstituição destas infraestruturas e a sua segurança estrutural, incluindo a elaboração das peças do procedimento necessárias ao lançamento das respetivas empreitadas.

Cláusula 34.^a – Metodologia e descrição dos trabalhos

1. As soluções a desenvolver a nível de projeto de execução, para a reabilitação destes esporões, deverão garantir por um lado a eficiência das mesmas e que o cumprimento do prazo de execução estabelecido.
2. Os trabalhos serão desenvolvidos, nas seguintes fases sequenciais:
 - (a) Fase 1 – Elaboração dos levantamentos topo – hidrográficos, do estudo prévio para o esporão de Ofir e do relatório sobre o esporão sul de Paramos;
 - (b) Fase 2 – Elaboração dos projetos fase;
 - (c) Fase 2 – Elaboração dos projetos de execução.
3. Na **Fase 1 - Elaboração dos levantamentos topo – hidrográficos, do Estudo Prévio para o esporão de Ofir e do relatório sobre o esporão sul de Paramos**— nesta fase deverão ser apresentados os levantamentos topo - hidrográficos dos dois esporões, e, relativamente ao esporão de Ofir, levantamento dos danos existentes e avaliação das alternativas de solução para a reabilitação desta infraestrutura e respetiva

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

segurança estrutural global, devendo ser apontada a que for considerada mais vantajosa, de acordo com os objetivos indicados em 1. Para o esporão sul de Paramos, dado já existir um estudo prévio para a intervenção, deverá ser feita uma verificação dos danos ali registados e eventual agravamento, e ponderação sobre a reabilitação preconizada, devendo também aqui ser proposta a considerada mais vantajosa.

Os levantamentos topo-hidrográficos deverão contemplar os esporões e as suas envolventes próximas (faixas com uma largura mínima de 50m);

4. Na **Fase 2 – Elaboração dos Projetos Base** - nesta fase deverá ser desenvolvida a solução indicada no Estudo Prévio aprovado;
5. Na **Fase 2 – Elaboração dos Projetos de Execução** - nesta fase será desenvolvida, com um grau de pormenor ao nível de projeto de execução, a solução que for aprovada na fase de Projeto Base para cada um dos esporões, com as necessárias adaptações que possam decorrer dos pareceres emitidos pelas entidades com responsabilidades nas áreas de intervenção.
6. Os projetos serão desenvolvidos tendo em consideração informações, cadastros e critérios obtidos junto das entidades concessionárias dos serviços públicos e/ou respetivas Câmaras Municipais pelo adjudicatário. Constituirá incumbência do Adjudicatário, a iniciativa de promover o contacto com todas as entidades que entendam necessárias, estando a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA, I.P.) disponível para prestar devido apoio. Compete ainda ao Adjudicatário a compatibilização com outros projetos que com este se articulem.
7. O limite orçamental das empreitadas respetivas será definido após estabilização da solução a implementar, ou seja, com a aprovação da fase 1.
8. No desenvolvimento dos projetos em apreço, pretende-se que o adjudicatário adote boas práticas ambientais e que considere os impactes ambientais dos materiais que irá propor, nomeadamente no que se refere aos danos que poderão causar aos ecossistemas, à escassez de recursos, às emissões, ao consumo energético, aos resíduos que irão gerar, à possibilidade de posterior reutilização e à durabilidade dos materiais.
9. As peças que integram os projetos, nas fases que se encontram previstas para o seu desenvolvimento, deverão cumprir o estabelecido na Portaria n.º 255/2023, de 7 de agosto, o Decreto – Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, bem como demais normas técnicas em vigor.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 35.^a - Elementos técnicos a apresentar

1. Na **Fase 1 – Elaboração dos levantamentos topo – hidrográficos, do Estudo Prévio para o esporão de Ofir e relatório sobre o esporão sul de Paramos:**
 - Levantamentos topo-hidrográficos dos 2 esporões;
 - O estudo prévio para a reabilitação do esporão de Ofir deverá incluir os seguintes elementos técnicos:
 - i. Caracterização da estrutura do esporão e das anomalias existentes;
 - ii. Memória Descritiva e Justificativa com estudo de soluções alternativas para a reabilitação e estudo para o enraizamento, com indicação das vantagens e desvantagens de cada uma, com vista à seleção e sua aprovação do Dono de Obra;
 - iii. Estimativa de custos e do seu prazo de execução;
 - Relativamente ao esporão sul de Paramos, deverá ser entregue relatório com atualização/ verificação dos danos existentes, seu eventual agravamento, e ponderação sobre a reabilitação preconizada no estudo prévio, podendo ser apresentadas novas propostas de intervenção, com indicação e justificação da considerada mais vantajosa.
2. Na **Fase 2 – Elaboração dos Projetos Base** – cada um dos projetos base deverá incluir os seguintes elementos técnicos:
 - Memória Descritiva e Justificativa da solução adotada. Deverão contemplar a recuperação paisagística dos espaços que serão ocupados provisoriamente com o estaleiro e acessos aos locais das obras, com vista à minimização dos impactos provocados bem como a promoção da recuperação da área afetada após a sua conclusão;
 - Avaliação das quantidades de trabalho a realizar por grandes itens e respectivos mapas;
 - Condicionamentos relativamente à concretização da solução proposta, incluindo os ambientais e de segurança;
 - Estimativa orçamental;
 - Peças desenhadas da solução a implementar, com o pormenor necessário à compreensão das mesmas, incluindo a planta relativa ao levantamento topo-hidrográfico;

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

- Programa Geral para cada fase dos Trabalhos, com indicação do melhor período do ano para a execução da obra, tendo em conta os condicionalismos existentes em cada um dos locais onde os esporões se inserem. No caso do esporão de Ofir, ter presente que se localiza em área balnear de utilização intensa – praia de Ofir, pelo que devem ser acautelados os usos que nesta praia e na praia a sul – praia da Bonança, se desenvolvem e a sua compatibilização com o movimento de maquinaria pesada;
 - Propostas fundamentadas para localização do estaleiro e acessos ao local dos trabalhos. No caso do esporão de Ofir, por se localizar em área do Parque Natural Litoral Norte (PNLN), as propostas deverão ter em conta a área sensível onde se enquadra a intervenção, deverão permitir o fácil e rápido acesso à praia e ao esporão, preferencialmente sem a necessidade de criação ou alargamento de acessos. Os acessos deverão incidir sobre caminhos existentes, sem recorrer ao seu alargamento ou modificação da sua plataforma, em cumprimento com o estabelecido no regulamento do POPNLN, e não poderão afetar nenhuma área do habitat prioritário.
3. Na **Fase 3 – Projetos de execução** – Cada um dos projetos de execução será constituído por peças escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por parte de todos os intervenientes na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável. A sua organização obedecerá aos seguintes componentes parcelares, que deverão ser apresentados em fascículos independentes:
- Memória Descritiva e Justificativa, incluindo a definição das bases de projeto, normas e recomendações adotadas, cálculos estruturais e justificativos dos trabalhos propostos;
 - Medições parciais e mapa de quantidades;
 - Estimativa orçamental;
 - Especificações técnicas dos materiais e trabalhos a executar;
 - Plano de Segurança e Saúde de projeto;
 - Plano de Gestão Ambiental, no qual deverão ser indicadas as medidas a adotar na execução da obra por forma a minimizar os seus impactes negativos, com especial atenção para o estaleiro, acessos, depósitos de materiais, interferência com as atividades balneares, proteção da vegetação e do que resta das dunas, e reposição das condições iniciais e renaturalização das áreas afetadas às obras;
 - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da Construção e Demolição;

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

- Peças desenhadas necessárias à compreensão e execução da obra projetada, incluindo a planta relativa ao levantamento topo-hidrográfico. Os desenhos deverão ser constituídos por plantas, perfis longitudinais e transversais e pormenores das obras;
 - Constituição da Compilação Técnica;
4. Peças de procedimento para lançamento de cada uma das empreitadas, constituídas por Cláusulas Técnicas do CE, Especificações Técnicas dos materiais a utilizar e trabalhos a executar, indicação dos alvarás a exigir para a sua execução, fórmula de revisão de preços e outras eventuais informações relevantes.
 5. Programação física e financeira da obra projetada.
 6. Plano de observação expedito do comportamento das obras ao longo do tempo. Com este documento pretende-se estabelecer um procedimento de observação simples dos esporões ao longo do tempo, de forma a permitir identificar possíveis comportamentos das obras que possam levar à sua instabilidade. Os resultados destas observações deverão servir para serem utilizados de forma a definir a necessidade de eventuais intervenções de reparação ou manutenção.

Cláusula 36.^a – Coordenação e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos

1. A coordenação interna dos projetos é da responsabilidade do adjudicatário.
2. Serão realizadas reuniões com periodicidade quinzenal com o adjudicatário e a APA, I.P.. Sempre que se justificar, e por iniciativa da APA, I.P., a periodicidade indicada poderá ser alterada.

Cláusula 37.^a - Meios técnicos e humanos a afetar à realização da prestação de serviços

3. Para o desenvolvimento dos trabalhos, a equipa do cocontratante deverá ser pluridisciplinar, abrangendo as especialidades de engenharia civil (áreas de geotecnia, de estruturas e de hidráulica), ambiente, geologia e segurança e saúde. A metodologia e os meios a utilizar deverão ser claramente indicados, justificando as suas opções.
4. O concorrente deverá indicar na sua proposta a realização de eventuais meios complementares que entenda convenientes para a execução de todos os trabalhos previstos na presente prestação de serviços.

CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Cláusula 38.^a - Elementos a entregar pelo cocontratante

1. Os projetos serão constituídos por peças escritas e desenhadas, apresentadas em língua portuguesa.
2. O número de exemplares a entregar ao cocontratante, contendo os elementos discriminados na cláusula 34.^a, é o seguinte:
 - (a) Cópias em papel:
 - Projetos Base: 2 (dois) exemplares;
 - Projetos de Execução: 3 (três) exemplares;
 - (b) Duas cópias em formato digital, editável e não editável, de cada uma destas fases e texto em suporte informático (Microsoft Word ou equivalente) com tipo de letra Arial Narrow 10 a 12 (ou compatível) e folha A4 ao alto (preferencial) e originais de desenhos, imagens ou gráficos em suporte informático (AutoCAD ou compatível).

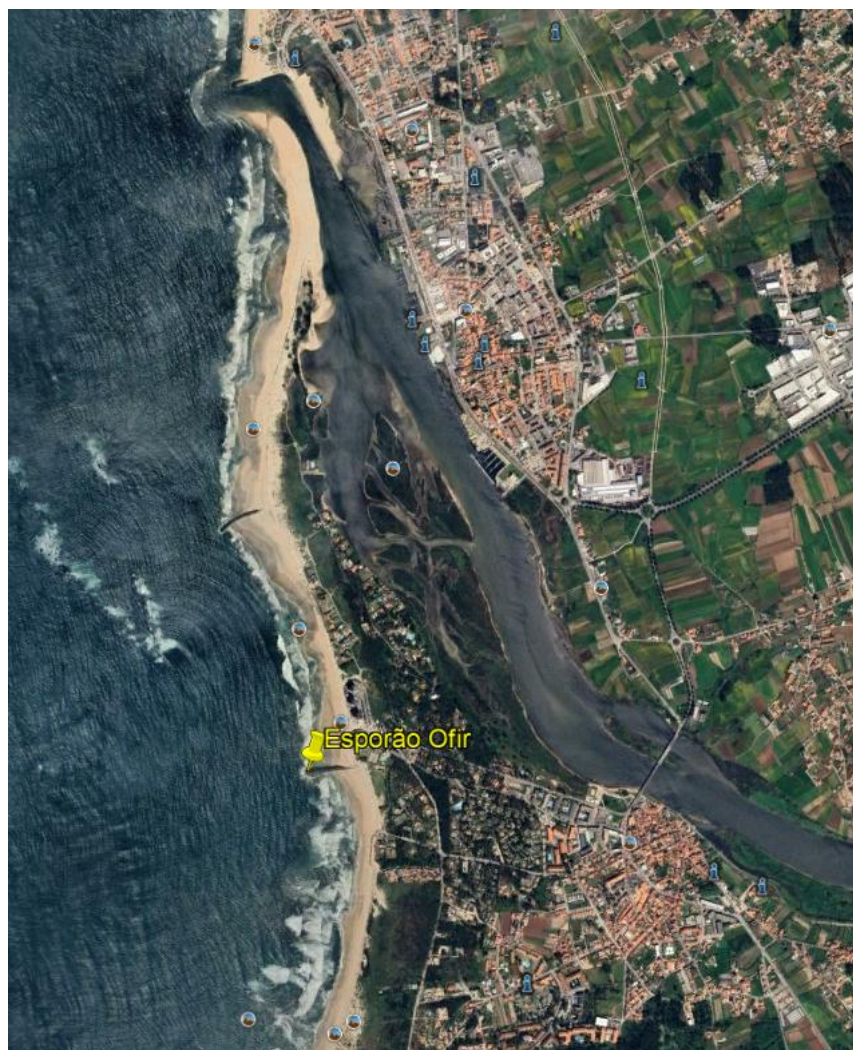
CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Anexo I

Planta de localização – Esporão de Ofir



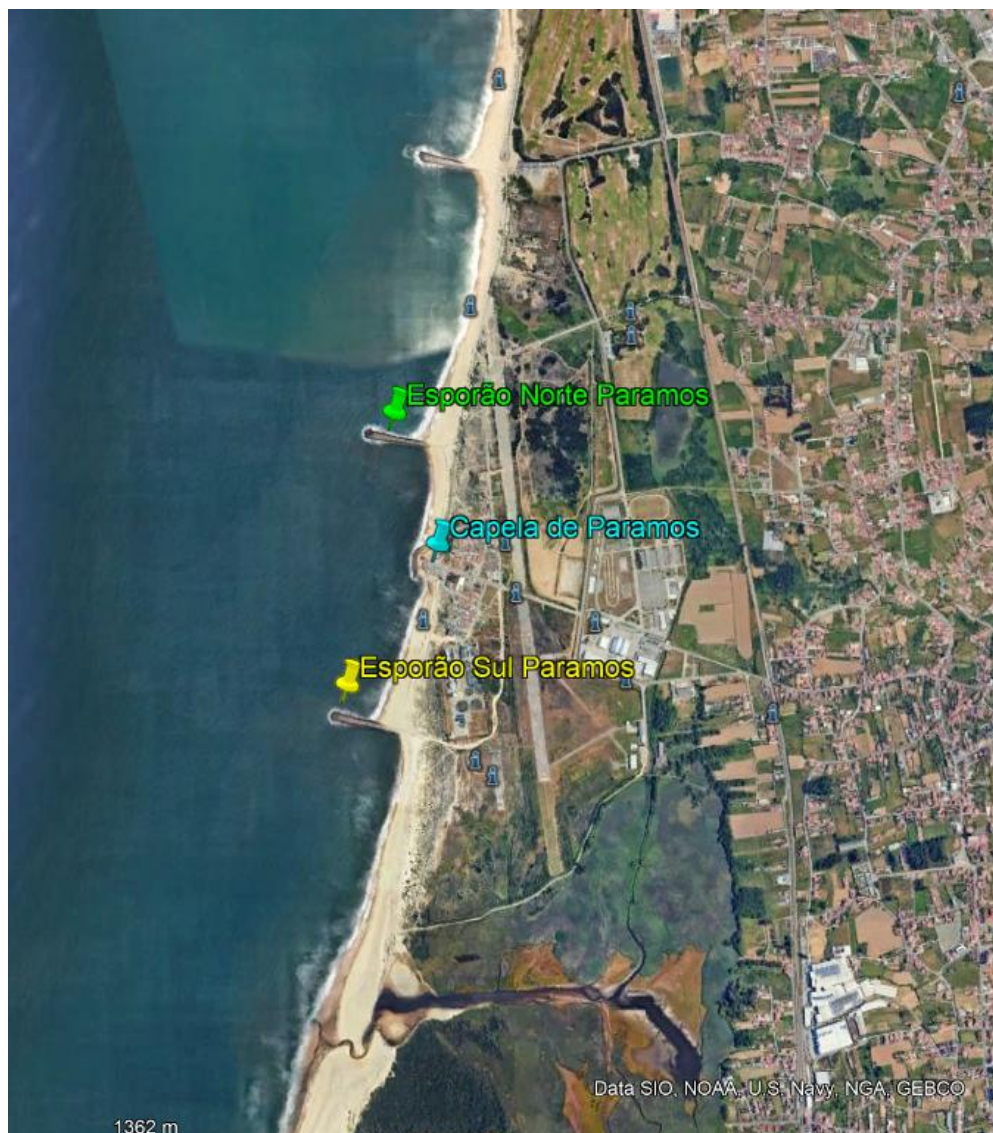
CADERNO DE ENCARGOS

Concurso Público com publicação no JOUE

Aquisição de serviços para elaboração dos projetos de execução para a reabilitação do esporão de Ofir e do esporão sul de Paramos

Anexo II – Esporão Sul de Paramos

Planta de localização



ESTRUTURAS DE DEFESA COSTEIRA ENTRE ESPINHO E PARAMOS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA HIDRÁULICA

Data	Dezembro 2021
Localização	Espinho, Portugal
Código	1189-EP-000-HID-MDJ-01-R00
Cliente	Agência Portuguesa do Ambiente
Fase	Estudo Prévio

ESTRUTURAS DE DEFESA COSTEIRA ENTRE ESPINHO E PARAMOS | ESTUDO
PRÉVIO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA (HIDRÁULICA)



AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ESTRUTURAS DE DEFESA COSTEIRA ENTRE ESPINHO E PARAMOS

ESTUDO PRÉVIO

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Revisão	Data	Descrição da Alteração	Preparado:	Aprovado:
R00	10/12/2021	Primeira Emissão	BO	RCM/ACM

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	ÂMBITO	1
2.1	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	3
2.2	ELEMENTOS DISPONIBILIZADOS.....	4
3	LEVANTAMENTO EFETUADO.....	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS.....	8
4.1	AGITAÇÃO MARÍTIMA	9
4.2	PATOLOGIAS GLOBAIS	11
4.3	PROTEÇÃO DA FOZ DA RIBEIRA DE SILVALDE E PROTEÇÃO ADERENTE EM FRENTE AO BAIRRO DOS PESCADORES.....	14
4.4	ESPORÃO DA PRAIA DE SILVALDE.....	18
4.5	ESPORÃO NORTE DE PARAMOS	20
4.6	PROTEÇÃO ADERENTE NA ENVOLVENTE DA CAPELA DE PARAMOS.....	24
4.7	ESPORÃO SUL DE PARAMOS.....	28
5	CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....	31
5.1	ÁREAS CLASSIFICADAS E SENSÍVEIS	31
5.2	FLORA E VEGETAÇÃO	33
5.3	FAUNA TERRESTRE.....	34
5.4	ECOSSISTEMAS MARINHOS	36
6	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	39
7	CONCLUSÕES.....	46
8	COLABORAÇÃO.....	46
9	REFERÊNCIAS.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Planta das localizações dos diferentes conjuntos de estruturas considerados em Estudo Prévio.....	3
Figura 2 – Imagem de satélite com as localizações dos diferentes conjuntos de estruturas considerados em Estudo Prévio.	4
Figura 3 – Planta das localizações das diferentes áreas levantadas por cada tecnologia.	6
Figura 4 – Exemplo da distribuição típica das profundidades em torno de um esporão (valores referentes ao Z.H.).....	7
Figura 5 – Exemplo da distribuição típica das profundidades em torno de um esporão.	8
Figura 6 – Definição das diferentes zonas constituintes de um esporão e/ou talude de enrocamento.	9
Figura 7 – Distribuição direcional da ondulação nas imediações das obras de proteção (estimada a partir do CMEMS).....	10
Figura 8 – Exemplo de material de filtro colocado (e exposto) imediatamente sob o manto de proteção.	12
Figura 9 – Exemplo de descalçamento do manto de proteção por remoção de material na zona do pé de talude.....	12
Figura 10 – Exemplo de talude com os interstícios preenchidos com materiais variados.	13
Figura 11 – Crista de talude com sinais de danos devido a galgamento.....	13
Figura 12 – Planta da proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.....	14
Figura 13 – Fotografia do estado atual do esporão norte da proteção da foz da ribeira de Silvalde...	15
Figura 14 – Fotografia do colapso parcial do talude de sotamar do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde.	16
Figura 15 – Fotografia do colapso localizado do talude da proteção aderente em frente ao bairro dos pescadores.	16
Figura 16 – Planta de localização das alterações morfológicas na obra de proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.	17
Figura 17 – Planta do esporão da praia de Silvalde.	18
Figura 18 – Perfil transversal tipo do esporão da praia de Silvalde.	19

Figura 19 – Planta de localização das alterações morfológicas no esporão da praia de Silvalde.	19
Figura 20 – Planta do esporão norte de Paramos.	21
Figura 21 – Fotografia da infraescavação do manto de proteção no esporão norte de Paramos.	22
Figura 22 – Fotografia do deslocamento parcial do manto de proteção no esporão norte de Paramos.	22
Figura 23 – Fotografia da camada de filtro exposta no esporão norte de Paramos.	23
Figura 24 – Planta de localização das alterações morfológicas no esporão norte de Paramos.	23
Figura 25 – Planta da proteção aderente em torno da capela de Paramos.	24
Figura 26 – Fotografia da zona colapsada da proteção aderente.	25
Figura 27 – Fotografia da zona colapsada da rampa sul da proteção aderente.	25
Figura 28 – Fotografia dos blocos deslocados na face noroeste da proteção aderente.	26
Figura 29 – Fotografia do assentamento dos blocos do manto de proteção na crista do talude da proteção aderente.	26
Figura 30 – Fotografia da zona destruída da proteção aderente contínua imediatamente a norte da capela.	26
Figura 31 – Planta de localização das alterações morfológicas da proteção aderente em torno da capela de Paramos.	27
Figura 32 – Planta do esporão sul de Paramos.	29
Figura 33 – Exemplo de rachas observadas no material do manto de proteção no esporão sul de Paramos.	30
Figura 34 – Planta de localização das alterações morfológicas do esporão sul de Paramos.	30
Figura 35 – Enquadramento das áreas de intervenção em áreas classificadas e sensíveis.	32
Figura 36 – Áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas na área de intervenção.	35
Figura 37 – Disposição de material em obras de reabilitação por reposição.	42
Figura 38 – Soluções de proteção de pé de talude.	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das alterações morfológicas na obra de proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.	17
Tabela 2 – Classificação das alterações morfológicas no esporão da praia de Silvalde.....	20
Tabela 3 – Classificação das alterações morfológicas no esporão norte de Paramos.	23
Tabela 4 – Classificação das alterações morfológicas da proteção aderente em torno da capela de Paramos.....	27
Tabela 5 – Classificação das alterações morfológicas do esporão sul de Paramos.	31
Tabela 6 – Prioridade de intervenção das diferentes estruturas de proteção costeira (valores crescentes de 1 para 5).	39
Tabela 7 – Urgência e tipologia de intervenção para cada uma das áreas delineadas.....	44

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva e justificativa que suporta a fase de Estudo Prévio referente a um conjunto de Defesas Costeiras situadas ao longo da costa entre o Esporão Sul de Espinho (exclusive) e o Esporão Sul de Paramos (inclusive), situados no Concelho de Espinho, freguesias de Silvalde e Paramos. O cliente é a entidade Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Pretendeu-se neste caso efetuar uma caracterização do conjunto de estruturas que se insere no âmbito do Estudo Prévio, assim como da zona de areal entre estas. Para além da definição do presente estado de conservação das estruturas em causa, efetuou-se uma avaliação das eventuais necessidades (e respetivas soluções) de intervenção associadas.

A presente memória encontra-se dividida em 5 capítulos mais a Introdução. O capítulo 2 apresenta o âmbito do Estudo Prévio, assim como os elementos fornecidos à partida pelo cliente neste mesmo âmbito. O capítulo 3 descreve os trabalhos efetuados relativamente ao levantamento topo-batimétrico associado. Os capítulos 4 e 5 apresentam, respetivamente, a caracterização do estado atual das estruturas em causa e a análise de potenciais soluções aplicáveis a cada caso. O capítulo 6 destina-se a sumariar as principais conclusões do Estudo Prévio.

Esta memória deverá ser complementada pela visualização das Peças Desenhadas. Também anexo a esta memória encontram-se os elementos referentes ao levantamento topo-batimétrico efetuado no local no âmbito do presente trabalho, em formato AutoCAD (DWG, 2018) e Shapefile (SHP, para aplicações em sistemas de informação georreferenciada).

2 ÂMBITO

No contexto do correspondente Caderno de Encargos, o presente trabalho designa-se por “Estudo prévio para intervenções de reabilitação das estruturas de defesa costeira no troço entre o esporão sul de Espinho e o esporão sul de Paramos” e contempla os seguintes trabalhos:

- Levantamento topo-hidrográfico das infraestruturas de proteção costeira na área compreendida entre o esporão sul de Espinho e o esporão sul da praia de Paramos, designadamente:
 - Proteção da foz da ribeira de Silvalde;
 - Proteção aderente em frente ao Bairro dos Pescadores;

- Esporão da Praia de Silvalde;
 - Esporão norte de Paramos;
 - Proteção aderente na envolvente da Capela de Paramos a norte e sul, e Esporão sul de Paramos.
- Levantamento ao ZH de cinco perfis transversais com 100m de extensão ao longo da linha de costa, incluindo a zona submersa e a praia até às estruturas de defesa aderente.
 - Avaliação da condição das estruturas de defesa costeira existentes na área compreendida entre o esporão sul de Espinho e o esporão sul da praia de Paramos e propostas de intervenção.

Os trabalhos dividem-se, portanto, entre a caracterização (topo-batimétrica e fotográfica) das estruturas em causa, a avaliação das condições atuais do esporão (de um ponto de vista da respetiva estabilidade estrutural) e a proposta/avaliação de eventuais soluções de intervenção que se considerem necessárias. O objetivo final do presente Estudo Prévio tem assim por objetivo priorizar as necessidades de intervenção nas estruturas de defesa costeira no troço entre o esporão sul de Espinho e o esporão sul de Paramos e definir respetivas eventuais soluções de reabilitação.

Dentro do presente âmbito inclui-se um conjunto de 6 estruturas de proteção costeira. No entanto, a proteção da foz da ribeira de Silvalde e a proteção aderente em frente ao Bairro dos Pescadores encontram-se diretamente unidas. Não sendo completamente distinta a separação entre algumas das referidas estruturas, a análise destas foi dividida em 5 grupos, incluindo 2 defesas aderentes e 3 esporões, nomeadamente:

1. Proteção da foz da ribeira de Silvalde e proteção aderente em frente ao Bairro dos Pescadores;
2. Esporão da Praia de Silvalde;
3. Esporão norte de Paramos;
4. Proteção aderente na envolvente da Capela de Paramos, estendendo-se até aos limites dos esporões norte e sul de Paramos;
5. Esporão sul de Paramos.

As localizações das referidas estruturas encontram-se representadas na Figura 1. Na mesma Figura encontram-se também assinaladas as posições dos perfis transversais levantados.

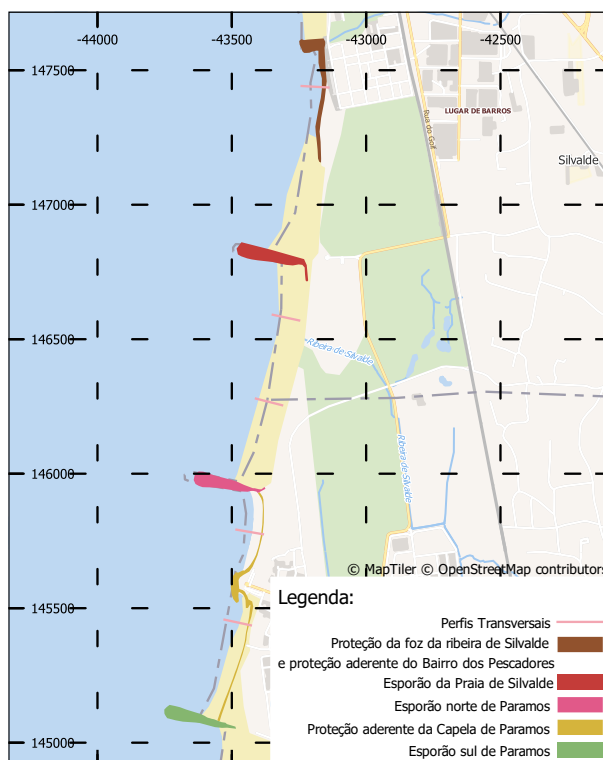


Figura 1 – Planta das localizações dos diferentes conjuntos de estruturas considerados em Estudo Prévio.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

As estruturas de proteção costeira encontram num local com pronunciada tendência de degradação/recuo da linha de costa. As causas das erosões e do avanço do mar na costa arenosa e de baixa altitude de Espinho são de origem natural e antrópica. As causas mais recentes da situação generalizada de regressão ou recuo da linha de costa são associáveis aos seguintes fatores:

- Enfraquecimento das fontes aluvionares (alterações a nível das bacias hidrográficas do Douro, albufeiras e barragens, extrações de areias no rio e estuário, dragagens no canal de navegação);
- À ocupação humana (sobre dunas, praias);
- À construção de quebramares portuários (Leixões 1892, barra do Douro);
- À implantação de esporões e obras aderentes, essenciais para a defesa de frentes edificadas, mas com impactes de antecipação de fenómenos a sotamar;
- À fragilização de dunas por intervenção humana.

No contexto desta tendência, tem sido executado um conjunto de intervenções de proteção/reforço do alinhamento da costa, entre as quais se incluem as seguintes:

- 1981-1983: Quatro esporões de grandes dimensões, com cabeças em tetrápodes, entre os quais se inserem o Esporão da Praia de Silvalde e o Esporão norte de Paramos;
- 1985: Esporão Sul de Paramos;
- 2015: Intervenção de recuperação e consolidação do sistema dunar desde a ribeira de Silvalde até à lagoa de Paramos com reforço de areia, plantação de sementeiras e paliçadas na zona dunar e da construção de muro longitudinal;
- 2016: Reabilitação da estrutura longitudinal aderente na envolvente da capela de Paramos;
- 2018: Reforço estrutural do esporão norte de Espinho com cubos do tipo “antifer” com 400 KN;

Uma imagem de satélite da área em causa pode ser observada na Figura 2.



Figura 2 – Imagem de satélite com as localizações dos diferentes conjuntos de estruturas considerados em Estudo Prévio.

2.2 ELEMENTOS DISPONIBILIZADOS

Foram fornecidos, pela parte da APA, todos os elementos geográficos e topo-batimétricos por estes dispostos à data do presente trabalho. Estes elementos são os seguintes:

- Planta de localização da área de intervenção;

- Levantamento topo-hidrográfico das cabeças dos esporões norte e sul de Espinho e sete perfis transversais à praia, um dos quais a sul do esporão sul, realizado em 2016, pela empresa LHT, Lda;
- O levantamento topográfico efetuado no âmbito do projeto da proteção frontal executada entre a Capela e o Esporão Sul de Paramos;

Os elementos disponibilizados foram comparados com o levantamento topo-batimétrico efetuado no contexto do presente Estudo Prévio, dentro da medida da sua sobreposição com a área em análise.

3 LEVANTAMENTO EFETUADO

Como anteriormente referido, inseriu-se, no contexto do presente Estudo Prévio, a execução de levantamentos topo-batimétricos das áreas afetadas, na medida do necessário para a caracterização do estado atual das estruturas de proteção e do areal entre estas.

A metodologia de levantamento dividiu-se entre as zonas de topografia (acima do nível da água) e batimetria (abaixo do nível da água). Para a caracterização batimétrica das estruturas de proteção e dos perfis transversais das praias foi efetuado levantamento por SoNAR (do inglês *Sound Navigation And Ranging*) de feixe simples na zona das cabeças dos esporões e, na medida do possível (dentro das condições de segurança), da lateral dos esporões. Para a caracterização topográfica das estruturas de proteção foi efetuado um levantamento por LiDAR (do inglês *Light Detection And Ranging*) a partir de um veículo aéreo não tripulado. Para a caracterização topográfica dos perfis transversais das praias foi utilizada uma metodologia de topografia a clássico. O levantamento dos perfis transversais foi efetuado com base na mesma tecnologia de SoNAR referida anteriormente e levantamento a clássico.

As áreas levantadas por cada método encontram-se assinaladas na Figura 3, sendo que se consideram suficientes para a caracterização do estado atual dos esporões.



Figura 3 – Planta das localizações das diferentes áreas levantadas por cada tecnologia.

A caracterização e análise das diferentes estruturas de proteção costeira apresentada no presente documento foi desenvolvida com base nos elementos/dados topo-batimétricos obtidos com base na referida abordagem.

O levantamento efetuado no âmbito do presente Estudo Prévio estimou valores da cota do terreno em torno dos esporões na ordem dos -1.5 m (em relação ao Z.H.). Junto à cabeça e do lado de barlamar dos esporões, observaram-se profundidades localizadas maiores mas encontram-se rodeadas de áreas de menor profundidade (um exemplo deste padrão pode ser observado na Figura 4). O caráter localizado destas fossas parece indicar que estas são o resultado da ação (tipicamente com orientação noroeste) da agitação marítima. Em torno das proteções aderentes, observaram-se profundidades geralmente menores, rondando os 0 m (em relação ao Z.H.).

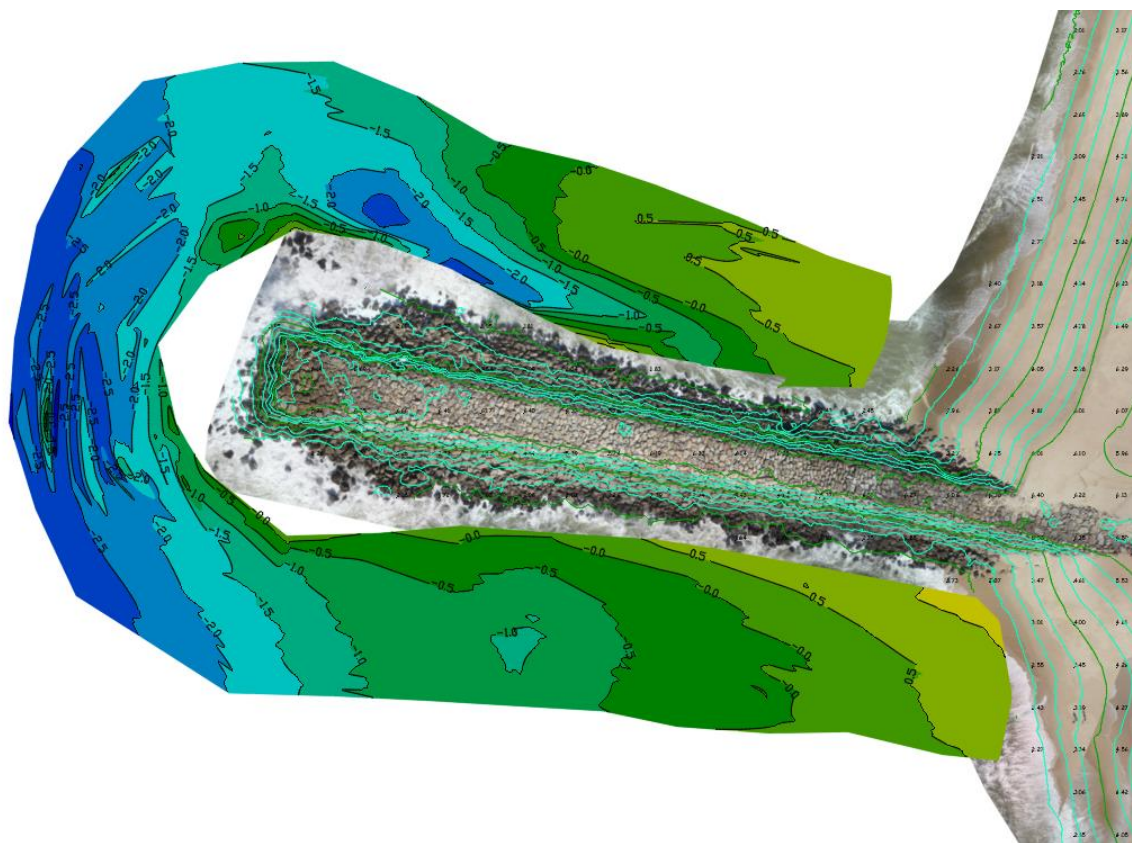


Figura 4 – Exemplo da distribuição típica das profundidades em torno de um esporão (valores referentes ao Z.H.).

Os elementos recolhidos encontram-se anexo e em formato AutoCAD (DWG, 2018) e Shapefile (SHP, para aplicações em sistemas de informação georreferenciada).

Neste âmbito, foi efetuada uma comparação gráfica entre a topo-hidrografia disponibilizada pela APA e os elementos recolhidos no âmbito do presente Estudo Prévio, onde estes se sobrepõem. Devido às intervenções efetuadas posteriormente no local, não foi possível estabelecer uma comparação direta entre as topografias disponíveis, sendo ainda assim possível afirmar que o realinhamento da praia introduzido pelas referidas intervenções parece ter cumprido a sua função (de estabilização do alinhamento da praia) nos anos subsequentes.

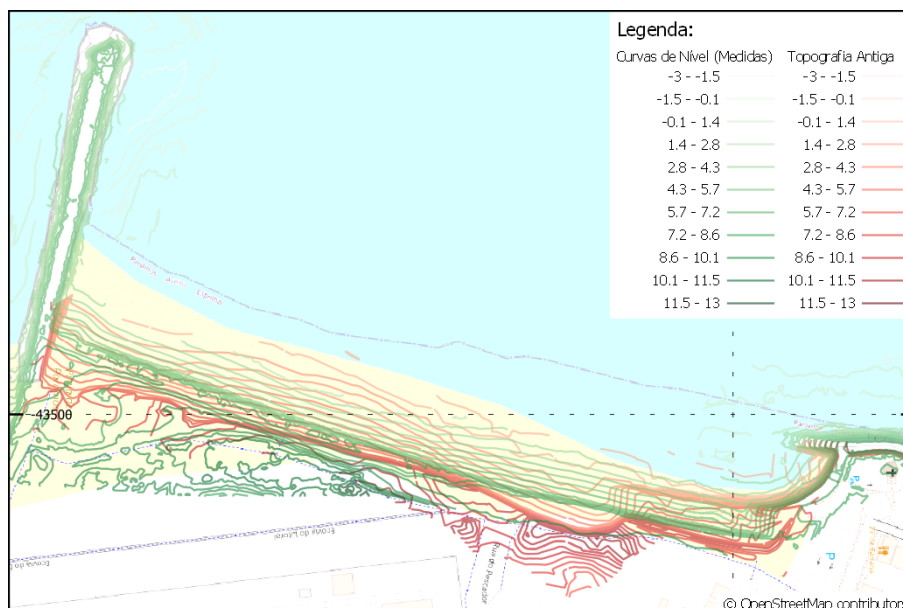


Figura 5 – Exemplo da distribuição típica das profundidades em torno de um esporão.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS

Tendo por base os elementos fornecidos pelo cliente e os obtidos no decorrer do presente Estudo Prévio, foi efetuada uma caracterização do conjunto de estruturas associadas. Esta caracterização focou-se na definição do estado atual das estruturas utilizando informação topo-batimétrica e fotográfica, principalmente no caso das alterações morfológicas de maior magnitude. Neste âmbito foram também efetuadas várias visitas aos diferentes locais e contactos com frequentadores habituais. De forma a contextualizar as características observadas, procurou-se também caracterizar a agitação marítima nesta zona, considerada sensivelmente idêntica para os diferentes locais.

Uma vez que não se dispõe de desenhos/elementos de projeto relativos às obras em causa, as características e medições apresentadas são as que provêm de investigações no local. Algumas medições poderão ter uma maior incerteza devido a dificuldades de acesso ao local e a limitações de segurança. Igualmente poderá não ter sido possível estimar todas as grandezas envolvidas devido a estas limitações.

Por uma questão de clareza, a Figura 6 representa a nomenclatura utilizada para designar as diferentes partes do esporão com base numa forma geométrica tipo.

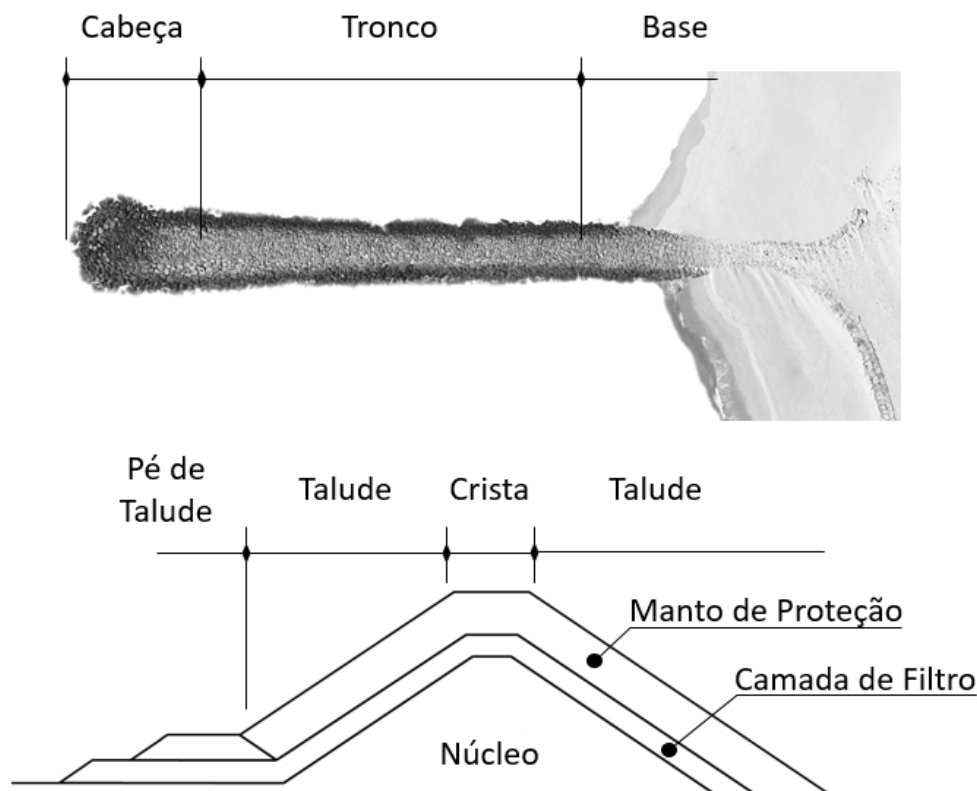


Figura 6 – Definição das diferentes zonas constituintes de um esporão e/ou talude de enrocamento.

4.1 AGITAÇÃO MARÍTIMA

As condições de agitação marítima típicas da costa noroeste de Portugal são caracterizadas por uma altura de onda significativa média (\bar{H}_S) entre 1 m e 2 m, um período de pico médio (\bar{T}_p) entre 8 s e 12 s, uma direção de incidência da onda junto à base da praia de 10° e nível médio da água do mar de +2 m acima do Zero Hidrográfico (Z.H.). Tendo por base os dados da boia de Leixões, na zona de Espinho, e ao largo da costa, espera-se que os valores mais frequentes das alturas de onda significativa se situem na classe dos 1 a 2 m em 45% do tempo, acima dos 3 m em 17% do tempo e superiores a 5 metros em 2% do tempo. O valor máximo de altura de onda significativa registado na boia de Leixões (entre 1993, quando a iniciou o seu funcionamento e 2010) foi de 10,3 m, no ano de 2003.

Foi feita uma análise dos resultados da modelação (hindcasting) efetuada pelo Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS), o qual utiliza o modelo oceânico NEMO apoiado nos valores da reanálise atmosférica designado como ERA-Interim/ERA-5 (desenvolvido pelo ECMWF – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts). Com base numa análise de Peak-Over-Threshold (POT), estimaram-se valores de alturas de onda significativas máximas para as tempestades dentro do período disponível (1993-2020) entre 5,4 e 8,3 m. Apresenta-se na Figura 7 a distribuição direcional da ondulação deduzida para a zona em causa.

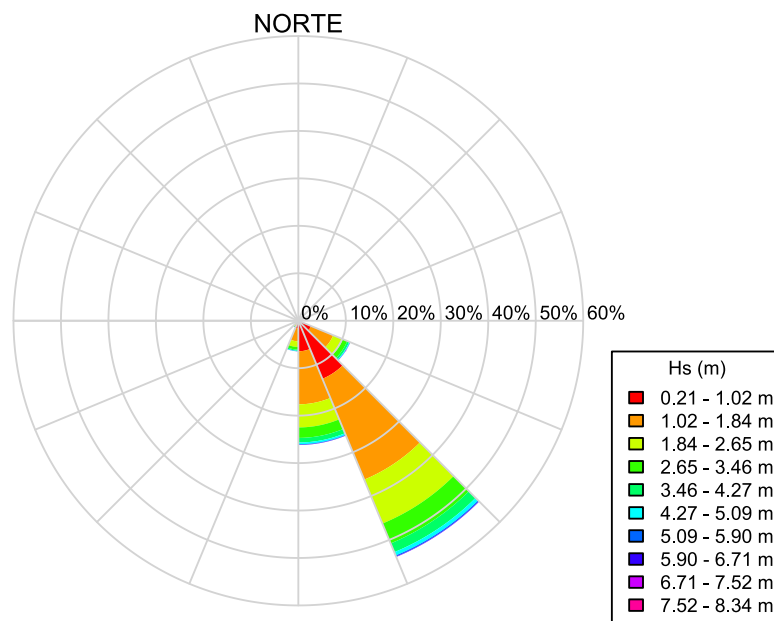


Figura 7 – Distribuição direcional da ondulação nas imediações das obras de proteção (estimada a partir do CMEMS).

Em termos de exposição, nenhuma das obras está particularmente protegida (apenas pequenos segmentos destas poderão ser considerados como tal), podendo todas estar sujeitas a ondulação direta e não mitigada por quaisquer proteções. Tendo em conta as marés (definidas pelo Instituto Hidrográfico) para Leixões, corrigidas para a Barra do Douro, poderá ocorrer uma altura de maré (em relação ao Z.H., em águas-vivas) de 3,86 m (incluindo uma correção em função da maré). Em termos de profundidade de água somam-se a estes valores eventuais sobrelevações devidas a fenómenos meteorológicos, à qual foi dado um valor global de 0,82 m (segundo a estimativa produzida pelo projeto SIAM II, disponível no respetivo portal). Por último soma-se a este valor 0.033 m, correspondente a uma manutenção das tendências médias anuais de subida do nível médio do mar no marégrafo de Cascais para um período de 25 anos (1,32 mm/ano, registados no portal de ondas e correntes do NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration*), pelo que a profundidade máxima da água no local não deverá exceder os 6,2 m. Por questões de atrito com o fundo, não se espera que as estruturas sejam atingidas por ondas de uma altura superior a 4,8 m, mesmo nas condições mais severas. Para efeitos de avaliação da relação exposição/peso dos blocos, foi este o valor considerado como limitativo para efeitos de cálculo.

De forma a considerar este nível de exposição na análise das condições atuais, foi utilizado o método de Hudson (1974), primeiramente definido no *Shore Protection Manual* e posteriormente também abordado no *Coastal Engineering Manual*. Apesar da existência de alternativas, esta abordagem continua a ser a mais utilizada devido à extensa investigação sobre esta, à sua facilidade de utilização e do seu significado de um ponto de vista físico (nomeadamente, às forças que se exercem sobre os

blocos). O método representa o equilíbrio de forças sobre os blocos de pedra que constituem o manto de proteção e segue a seguinte formulação:

$$\frac{H_s}{\Delta \times D_{n50}} = (K_D \times \cot(\theta))^{1/3} \quad \text{ou} \quad W_{50} = \frac{\gamma \times H_s^3}{K_D (\gamma/\gamma_w - 1)^3 \times \cot(\theta)}$$

Onde W_{50} corresponde ao peso médio dos blocos (em kN), γ corresponde ao peso específico dos blocos, K_D corresponde ao coeficiente de estabilidade, γ_w corresponde ao peso específico da água (10,03 kN/m³) e o θ corresponde à inclinação transversal do talude. O coeficiente de estabilidade ($H_s/\Delta \times D_{n50}$) não tem necessariamente de ter valor unitário e blocos com um coeficiente abaixo de 1,5 a 2,0 são geralmente considerados como estaticamente estáveis.

O valor exato a adotar para o peso dos blocos das diferentes obras de proteção varia naturalmente entre as zonas da estrutura (i.e., cabeça ou tronco dos esporões), exposição e características geométricas destas. Neste âmbito, foi efetuada uma análise do nível de segurança/estabilidade oferecido por cada uma das estruturas existentes.

Embora sejam espectáveis algumas correntes em torno das estruturas em causa, as ações por estas exercidas são relativamente reduzidas em comparação com as forças exercidas pela ondulação incidente, principalmente no caso de rebentação sobre a estrutura.

4.2 PATOLOGIAS GLOBAIS

As obras em causa apresentam alguma variação nas respetivas características, mas existem alguns problemas comuns a todos os casos que sobressaem. Individualmente, estas patologias não são severas mas o seu efeito combinado resulta numa vulnerabilidade generalizada das obras de proteção costeira em causa. As patologias em causa são as seguintes:

- Uso de camada de proteção em mono-camada (Figura 8): Esta opção permite poupanças significativas em termos do tempo e custo de execução das obras, mas tem consequências significativas na estabilidade da camada de proteção e das camadas inferiores. As fórmulas geralmente utilizadas no dimensionamento de enrocamento foram construídas para camadas duplas, o que reduz a sua validade para camadas simples (que têm menor dissipação de energia, imbricamento e maior refletividade interna da energia). Ao mesmo tempo, a capacidade de filtração de uma camada simples é mínima, facilitando muito a infraescavação da estrutura por remoção de material do núcleo e camada de filtro.



Figura 8 – Exemplo de material de filtro colocado (e exposto) imediatamente sob o manto de proteção.

- Inexistência de proteção do pé de talude: Embora algumas zonas se encontrem protegidas (possivelmente com enrocamento que caiu do talude ao longo dos anos), a generalidade dos taludes (principalmente junto às praias) não dispõe de uma berma capaz de sustentar os blocos do manto de proteção, pelo que a remoção de material do núcleo ou filtro ocorre mais facilmente (como é possível observar na Figura 9) e leva mais rapidamente a um colapso do talude.

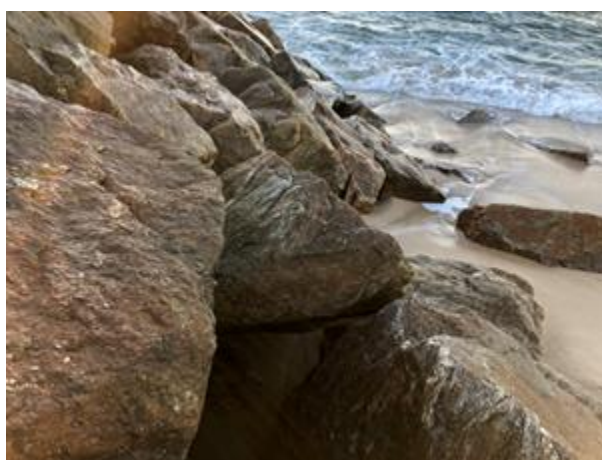


Figura 9 – Exemplo de descalçamento do manto de proteção por remoção de material na zona do pé de talude.

- Impermeabilização do talude: O enchimento dos vazios com brita e (nalguns casos) com areia e até entulho (Figura 10), conduz a uma impermeabilização do talude que reduz a resistência do material do manto de proteção por efeito da reduzida dissipação de energia.



Figura 10 – Exemplo de talude com os interstícios preenchidos com materiais variados.

- Nível de coroamento conducente a recorrentes galgamentos do talude: Apesar de as obras apresentarem cotas de coroamento elevadas (de uma perspetiva do impacto visual, variando entre 5,5 e 6,5 m), os coroamentos apresentam ainda assim elevações próximas do nível máximo de maré, contando com as sobrelevações devidas a fenómenos meteorológicos. Este fator induz elevados desníveis energéticos na água nos interstícios do talude (exacerbada pela impermeabilidade deste) e resulta numa maior exposição do material de crista e do lado de sotamar do talude. De facto, para taludes com níveis de submersão reduzido, é possível que a estabilidade do talude de sotamar seja inferior à estabilidade do talude de barlar. Na Figura 11 vemos um exemplo dos danos observados no local por provável efeito do galgamento



Figura 11 – Crista de talude com sinais de danos devido a galgamento.

Como consequência provável direta destes fatores, observaram-se múltiplos problemas de assentamentos localizados, abatimentos da superfície do enrocamento, deslizamentos parciais (com potencial para se desenvolverem deslizamentos globais) e colapsos localizado do talude, os quais se expõem nos seguintes capítulos.

Sobrepõem-se a estes fatores a conhecida degradação do nível da praia, que esteve na origem da execução das referidas obras de proteção costeira. No local, observou-se que os taludes das praias, e

principalmente na zona da envolvente da Capela de Paramos, se encontram muito inclinados e com alguma presença de material de granulometria comparativamente grossa (maior do que 2 mm). Em conjunto com o respetivo historial local, será de esperar uma continuação da degradação das praias, aumentando a instabilidade das respetivas obras de proteção.

4.3 PROTEÇÃO DA FOZ DA RIBEIRA DE SILVALDE E PROTEÇÃO ADERENTE EM FRENTE AO BAIRRO DOS PESCADORES

Esta obra (representada na Figura 12) é constituída por duas componentes, nomeadamente:

- Dois esporões paralelos curtos (com sensivelmente 80 e 70 m de comprimento, respetivamente a barlar e sotamar) que contêm a foz da ribeira de Silvalde, não se estendendo para além do comprimento da praia a sotamar;
- Uma proteção aderente situada ao longo da linha de costa e na continuação do esporão de sotamar, com um comprimento estimado de 428 m. Esta proteção estende-se ao longo do comprimento do bairro dos pescadores e de parte do campo de golfe do “Oporto Golf Club”.

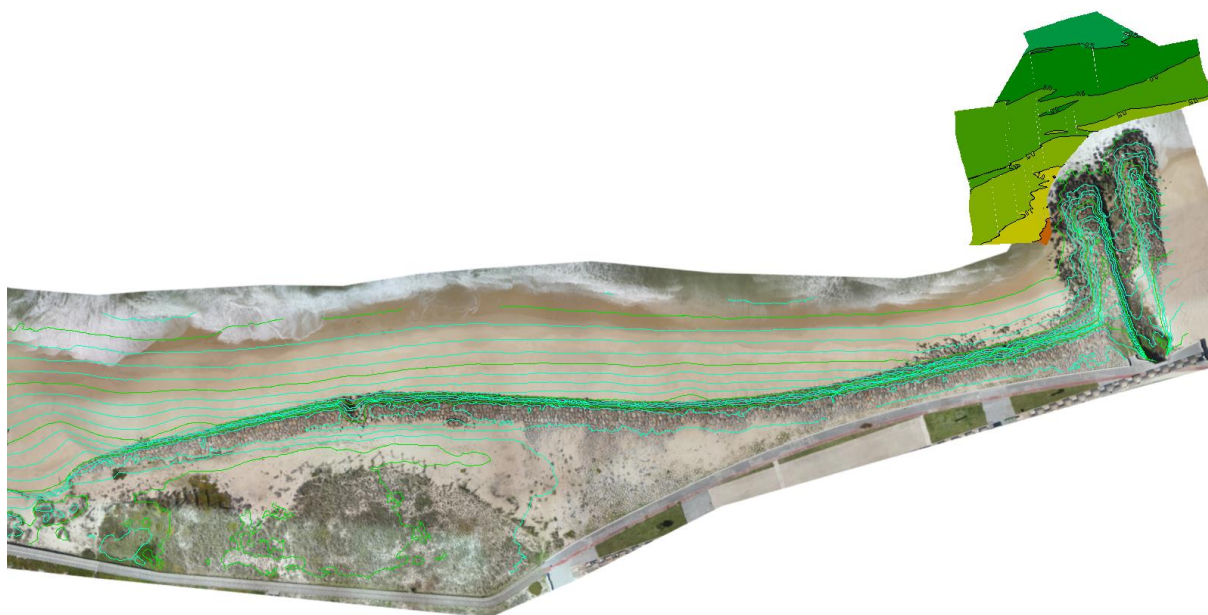


Figura 12 – Planta da proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.

Os esporões são constituídos por quebramares de taludes em enrocamento arrumado com um perfil trapezoidal simétrico, com uma largura de crista de 6 m, uma cota de coroamento de 5,5 m e uma inclinação transversal dos taludes de 3:2 (H:V). A proteção aderente é constituída por um talude em enrocamento arrumado com uma crista de largura variável (dimensão média 7 m) e uma inclinação transversal de 1,15:1 (H:V; aproximadamente igual a 41°). O enrocamento nesta zona é composto por

um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,30 m e uma camada de filtro com um D_{n50} igual a 0,50 m. O perfil aparenta incluir algum enrocamento para proteção do pé de talude, embora nalguns casos seja difícil distinguir essa forma devido ao estado de degradação dos taludes.

O leito da ribeira da Silvalde na área em causa encontra-se parcialmente ocupado com areias trazidas da praia a norte e com enrocamento de grandes dimensões que terá sido provavelmente retirado da referida obra pela ação da agitação marítima. Ainda assim, a foz da ribeira não se encontra significativamente obstruída.

No que diz respeito ao estado atual desta obra, encontraram-se múltiplos sinais de degradação por ação da agitação marítima, nomeadamente:

- Colapso localizado da zona mais exposta do esporão norte da proteção da foz da ribeira de Silvalde (com um comprimento de sensivelmente 35 m e um volume estimado de 90 m³). A Figura 13 apresenta o estado atual da extremidade do esporão em causa (note-se que o enrocamento era originalmente arrumado);



Figura 13 – Fotografia do estado atual do esporão norte da proteção da foz da ribeira de Silvalde.

- Colapso localizado da cabeça do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde (com um volume estimado de 70 m³);
- Colapso parcial do talude de sotamar do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde (com um volume estimado de 12 m³) , como representado na Figura 14;



Figura 14 – Fotografia do colapso parcial do talude de sotamar do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde.

- Assentamento/deslizamento parcial do manto de proteção do talude da proteção aderente (com volume estimado de 6 m³);
- Colapso localizado do talude da proteção aderente (com volume estimado de 60 m³), como representado na Figura 15.

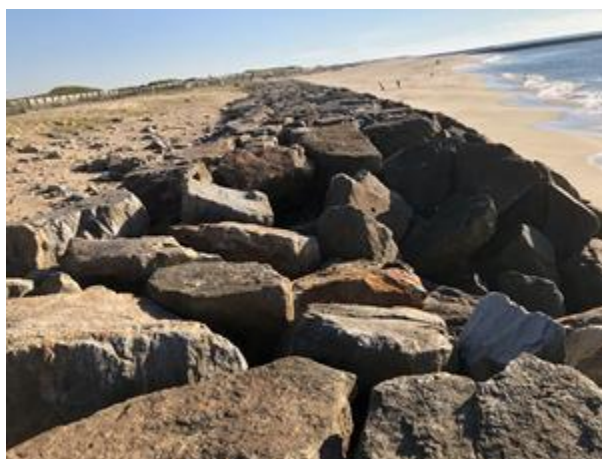


Figura 15 – Fotografia do colapso localizado do talude da proteção aderente em frente ao bairro dos pescadores.

As localizações estimadas das alterações morfológicas referidas encontram-se assinalados na Figura 16. As referidas alterações encontram-se descritas na Tabela 1. O parâmetro de dano apresentado (S_D) fornece uma descrição quantitativa do nível relativo de dano e é frequentemente utilizado na comparação dos danos ocorridos em diferentes estruturas. Para efeitos da presente análise, utilizou-se a seguinte definição do parâmetro de dano, em que V_D representa o volume do dano:

$$S_D = V_D / (D_{n50})^3$$

Na medida do possível, pretende-se que os valores de S_D se mantenham abaixo de 2, valor este representativo de uma percentagem de dano máxima de 5% tipicamente correspondente à condição

de dimensionamento em que não admitem danos significativos (no caso de esporões de enrocamento).

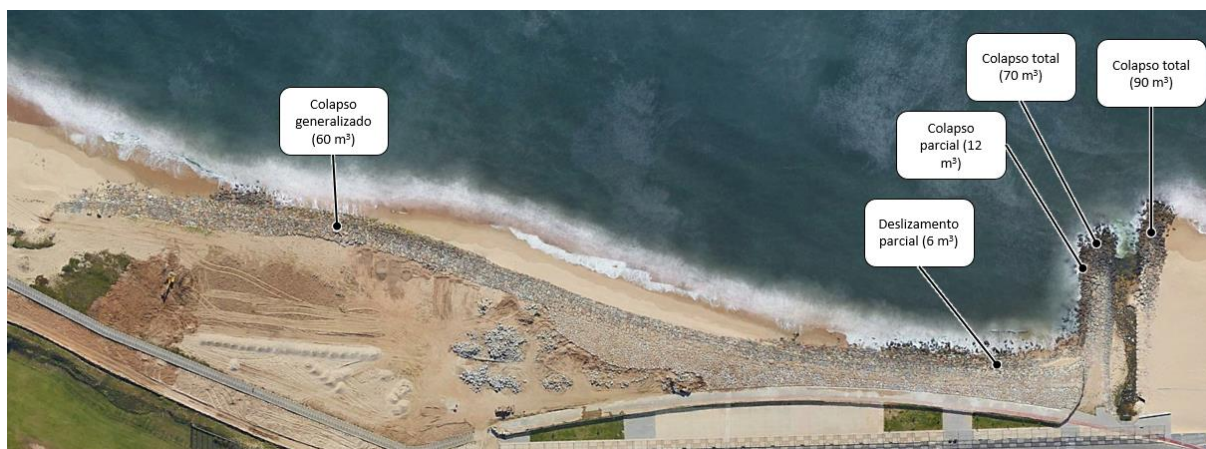


Figura 16 – Planta de localização das alterações morfológicas na obra de proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.

Tabela 1 – Classificação das alterações morfológicas na obra de proteção da foz da ribeira de Silvalde e da proteção aderente associada.

Designação	Zona	Volume do dano [m³]	Parâmetro de Dano (S _D)
1	Cabeça do esporão norte da proteção da foz da ribeira de Silvalde	90	41
2	Cabeça do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde	70	32
3	Talude de sotamar do esporão sul da proteção da foz da ribeira de Silvalde	12	5.5
4	Proteção aderente em frente ao bairro dos pescadores	6	2.7
5	Proteção Aderente em frente ao campo de golfe	60	27

Em termos dos blocos em si, uma análise com base nos princípios descritos no capítulo 4.1 aponta para que os blocos atualmente implantados no local tenham dimensões relativamente adequadas para o local em causa, resultando num coeficiente de estabilidade de 1,825. Isto não quer dizer que não possa haver alguma mobilidade dos blocos do manto de proteção mas que eventuais danos deverão ser relativamente limitados em magnitude (tradicionalmente consideram-se danos reduzidos como

ficando abaixo de 5% da estrutura). De considerar que as zonas mais expostas das obras (extremidade da cabeça e o lado de sotamar da cabeça) geralmente necessitam de coeficiente de estabilidade mais reduzidos, facto que se faz sentir no nível de danos observados.

4.4 ESPORÃO DA PRAIA DE SILVALDE

Esta obra (representada na Figura 17) é constituída por um esporão com sensivelmente 220 m, situado na linha do parque de estacionamento da praia de Silvalde. A implantação do esporão inclui um pequeno troço de proteção aderente longitudinal a sotamar com sensivelmente 68 m.

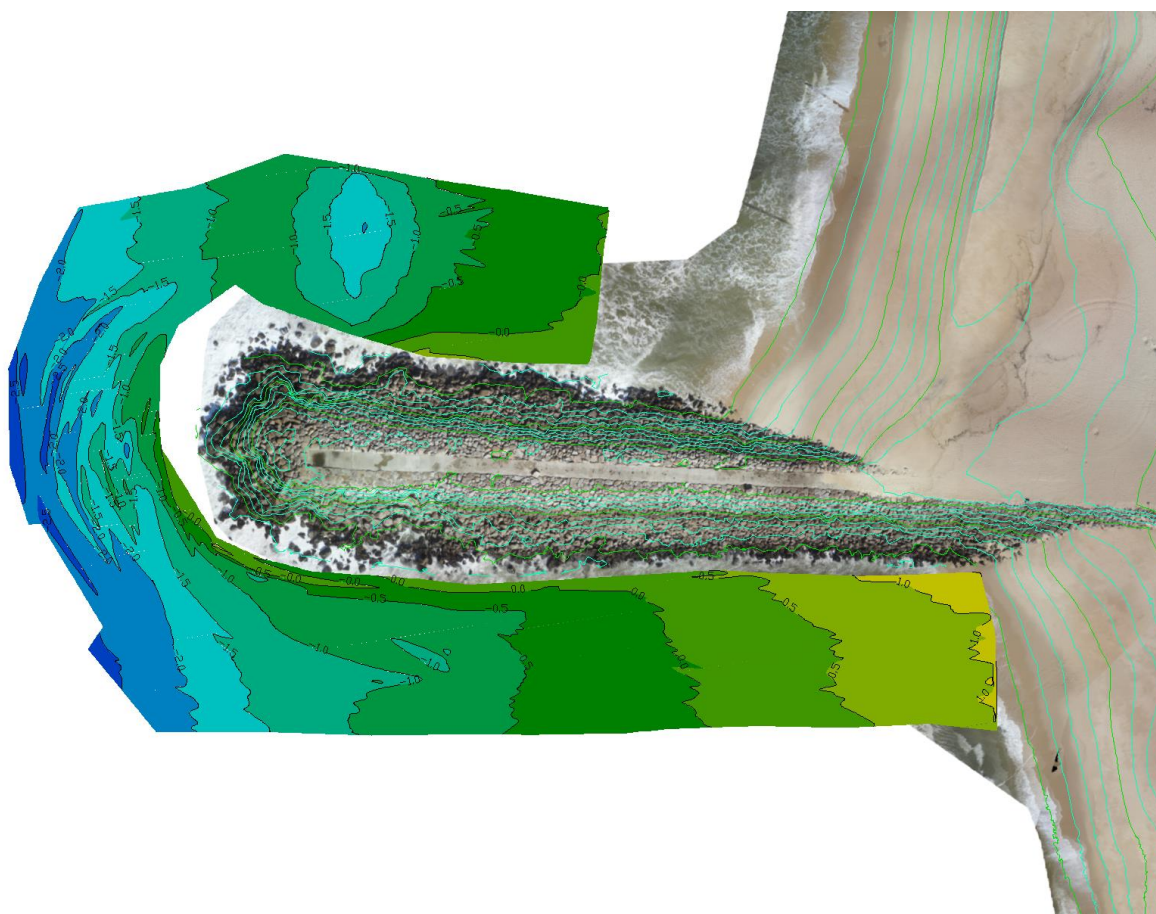


Figura 17 – Planta do esporão da praia de Silvalde.

O esporão em si tem um perfil misto, incluindo um núcleo em caixão de betão, rodeado por um manto de proteção mono-camada constituído por enrocamento maioritariamente desarrumado. As características do referido perfil encontram-se representados na Figura 18. Na zona do tronco do esporão, o enrocamento é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,07 m. O enrocamento na zona da cabeça do esporão é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 2,00 m e uma camada de filtro com um D_{n50} igual a 0,90 m. Existem algumas massas de enrocamento ao longo de alguma

extensão das zonas de pé de talude, embora não de forma generalizada. A base do esporão (junto à praia) é constituída por enrocamento com granulometria relativamente extensa.

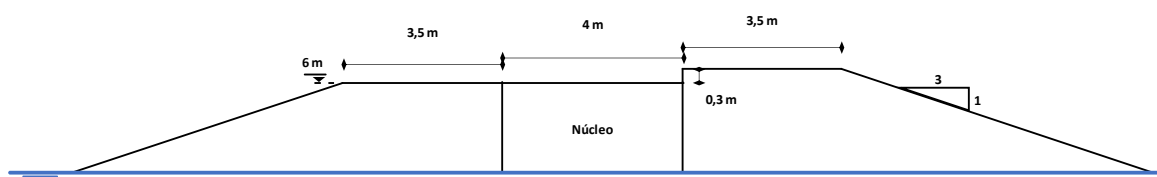


Figura 18 – Perfil transversal tipo do esporão da praia de Silvalde.

No que diz respeito ao estado atual desta obra, encontraram-se múltiplos sinais de degradação por ação da agitação marítima, nomeadamente:

- Danos na crista do talude do lado norte, com remoção de material (expelido pela agitação marítima para a crista oposta do talude), um exemplo destes estando representado na Figura 11. Estima-se um volume de 3 m^3 para o volume deslocado, tendo-se mantido o enrocamento nas proximidades no local;
- Colapso parcial do talude de enrocamento do lado de sotamar do talude, perto da cabeça do esporão (com um volume estimado de 5 m^3);
- Colapso localizado da cabeça do esporão, com exposição da camada de filtro, com um volume estimado de 90 m^3 .

Não se observaram quaisquer danos na proteção aderente longitudinal associada ao esporão da praia de Silvalde, provavelmente devido à proteção providenciada por este mesmo esporão.

As localizações estimadas das alterações morfológicas referidas encontram-se assinalados na Figura 19. As referidas alterações encontram-se descritas na Tabela 2.



Figura 19 – Planta de localização das alterações morfológicas no esporão da praia de Silvalde.

Tabela 2 – Classificação das alterações morfológicas no esporão da praia de Silvalde.

Designação	Zona	Volume do dano [m³]	Parâmetro de Dano (S _D)
6	Tronco, coroamento do talude	3	2.5
7	Talude sul, junto à cabeça	5	0.63
8	Cabeça do esporão	90	11

Em termos dos blocos em si, uma análise com base nos princípios descritos no capítulo 4.1 aponta para que os blocos atualmente implantados no local produzam coeficientes de estabilidade de entre 1,19 e 2,22. Isto não quer dizer que não possa haver alguma mobilidade dos blocos do manto de proteção mas que eventuais danos deverão ser relativamente limitados em magnitude (tradicionalmente consideram-se danos reduzidos como ficando abaixo de 5% da estrutura). De considerar que as zonas mais expostas das obras (extremidade da cabeça e o lado de sotamar da cabeça) geralmente necessitam de coeficiente de estabilidade mais reduzidos, facto que se faz sentir no nível de danos observados.

4.5 ESPORÃO NORTE DE PARAMOS

Esta obra (representada na Figura 20) é constituída por um esporão com sensivelmente 208 m, situado a norte da Capela de Paramos. A implantação do esporão inclui uma base sobre a praia que se liga à proteção na envolvente da capela de Paramos.

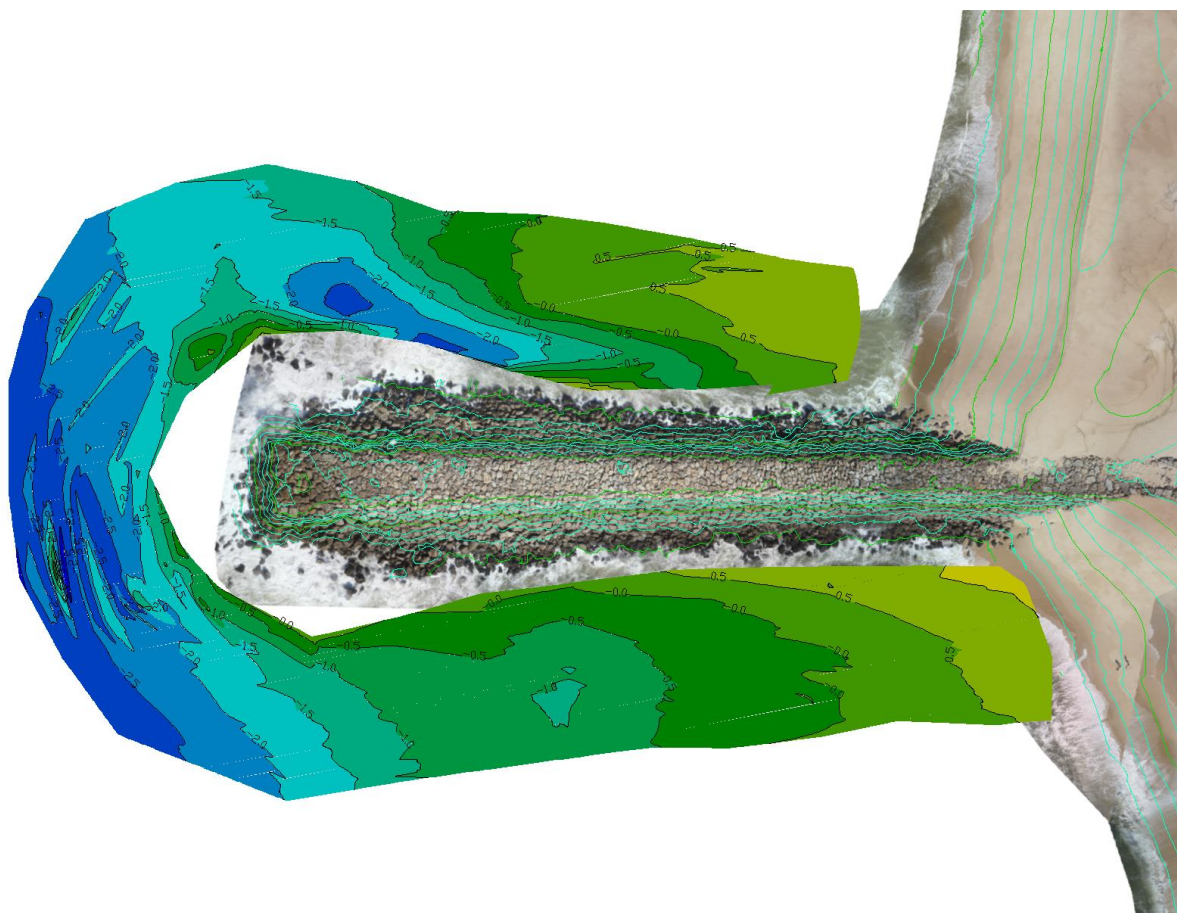


Figura 20 – Planta do esporão norte de Paramos.

O esporão em si é constituído por um quebramar de taludes em enrocamento arrumado com um perfil trapezoidal simétrico, com uma largura de crista de 9 m, uma cota de coroamento de 6 m e uma inclinação transversal dos taludes de 32°, aproximadamente equivalente a um talude de 3:2 (H:V). Na zona da cabeça do coroamento, esta inclinação desce para 2:1 (H:V). O enrocamento é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,20 m na zona de tronco e 1,50 m na zona da cabeça.

No que diz respeito ao estado atual desta obra, encontraram-se múltiplos sinais de degradação por ação da agitação marítima, nomeadamente:

- Deslizamento do manto de proteção (por remoção de material no pé de talude) na face de barlar do esporão, sobre a praia. A Figura 21 apresenta um exemplo da zona com o material removido. Estima-se que o material em falta tenha um volume de 3 m³;

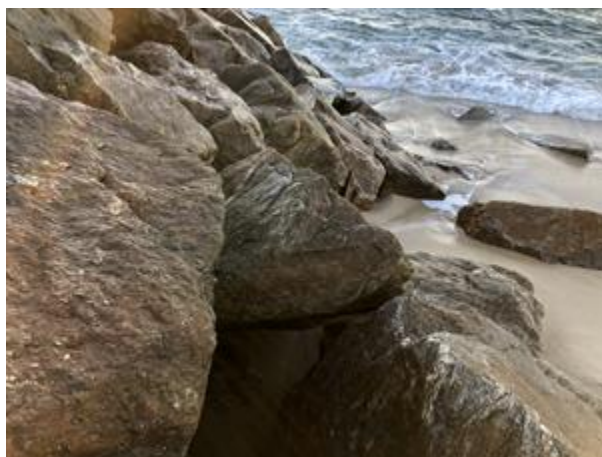


Figura 21 – Fotografia da infraescavação do manto de proteção no esporão norte de Paramos.

- Deslocamento/desarrumação parcial (sem remoção de material) do manto de proteção do lado de barlar do esporão, na zona do tronco. Uma fotografia desta zona encontra-se representado na Figura 22.



Figura 22 – Fotografia do deslocamento parcial do manto de proteção no esporão norte de Paramos.

- Colapso localizado da cabeça do esporão, com exposição da camada de filtro, com um volume estimado de 90 m³. A Figura 23 apresenta uma fotografia da cabeça do esporão, com a camada de filtro (apresentando uma granulometria comparativamente mais reduzida) exposta.

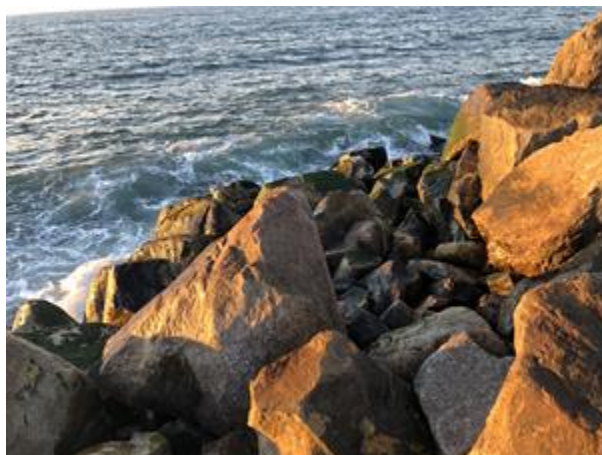


Figura 23 – Fotografia da camada de filtro exposta no esporão norte de Paramos.

A zona de proteção aderente na base do esporão (num comprimento de 100 m) não apresenta quaisquer danos, provavelmente devido à proteção providenciada pelo esporão adjacente.

As localizações estimadas das alterações morfológicas referidas encontram-se assinalados na Figura 24. As referidas alterações encontram-se descritas na Tabela 3.



Figura 24 – Planta de localização das alterações morfológicas no esporão norte de Paramos.

Tabela 3 – Classificação das alterações morfológicas no esporão norte de Paramos.

Designação	Zona	Volume do dano [m³]	Parâmetro de Dano (S _D)
9	Base do esporão, ao longo do talude e do lado de barlar	3	1.7
10	Tronco do esporão, ao longo do talude e do lado de barlar	0	0
11	Cabeça do esporão	90	27

Em termos dos blocos em si, uma análise com base nos princípios descritos no capítulo 4.1 aponta para que os blocos atualmente implantados no local produzam coeficientes de estabilidade de entre 1,977 e 1,581. Isto não quer dizer que não possa haver alguma mobilidade dos blocos do manto de proteção mas que eventuais danos deverão ser relativamente limitados em magnitude (tradicionalmente consideram-se danos reduzidos como ficando abaixo de 5% da estrutura). De considerar que as zonas mais expostas das obras (extremidade da cabeça e o lado de sotamar da cabeça) geralmente necessitam de coeficiente de estabilidade mais reduzidos, facto que se faz sentir no nível de danos observados.

4.6 PROTEÇÃO ADERENTE NA ENVOLVENTE DA CAPELA DE PARAMOS

Esta obra (representada na Figura 25) é constituída por uma proteção aderente de grandes dimensões imediatamente à volta da capela de Paramos, complementada com taludes de enrocamento a cotas mais reduzidas a norte e a sul desta, ligadas, respetivamente aos esporões norte e sul de Paramos. A proteção de maiores dimensões em torno da capela destina-se a proteger esta mesma capela contra a erosão marítima, enquanto que as proteções contínuas mais pequenas ao longo dos alinhamentos das praias a norte e sul da capela se destinam a segurar o alinhamento da praia. A proteção aderente em torno da capela inclui também uma extremidade isolada a sul que mergulha no mar com cerca de 37 m.



Figura 25 – Planta da proteção aderente em torno da capela de Paramos.

A proteção aderente diretamente em torno da capela é constituída por um perfil trapezoidal, com uma largura de coroamento de 4,5 m, uma cota de coroamento de 9 m e uma inclinação transversal de taludes de aproximadamente 35°, aproximadamente equivalente a um talude de enrocamento de 3:2 (H:V). Na zona de proteção aderente ao longo da praia e imediatamente a sul da capela (a seguir à rampa de acesso à praia), o talude aumenta de inclinação para 41°, aproximadamente equivalente a um talude de enrocamento de 1,15:1 (H:V). O enrocamento é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,06 m. O enrocamento nas zonas de proteção aderente contínua (em torno da capela) têm geralmente dimensões menores.

No que diz respeito ao estado atual desta obra, encontraram-se múltiplos sinais de degradação por ação da agitação marítima, nomeadamente:

- Colapso localizado da extremidade isolada da proteção aderente em torno da capela, com um volume estimado de 75 m³. A Figura 26 apresenta uma fotografia de perfil da zona colapsada.

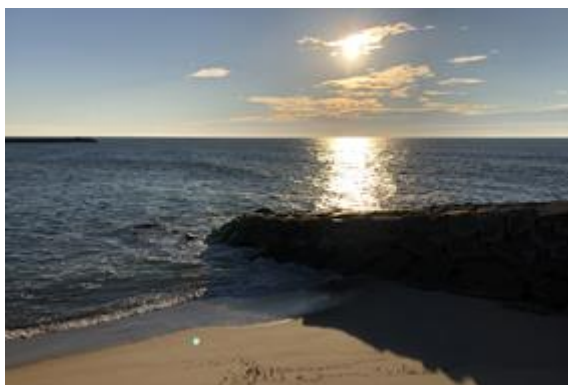


Figura 26 – Fotografia da zona colapsada da proteção aderente.

- Colapso parcial do manto de proteção na face poente e extremidade inferior da rampa que desce para a praia do lado sul da Capela. Embora o material removido (com um volume estimado de 2 m³) ainda se encontre no local, este encontra-se significativamente deslocado da sua posição inicial (ver Figura 27), reduzindo a sua estabilidade.



Figura 27 – Fotografia da zona colapsada da rampa sul da proteção aderente.

- Deslizamentos múltiplos da face oeste e noroeste da proteção aderente, ao longo de um comprimento aproximado de 35 m. Um exemplo desta zona pode ser observado na Figura 28, em que se nota claramente o deslizamento dos blocos do talude em relação à zona da crista.



Figura 28 – Fotografia dos blocos deslocados na face noroeste da proteção aderente.

- Infraescavação da crista de talude por galgamento deste na zona imediatamente a norte da capela (Figura 29);



Figura 29 – Fotografia do assentamento dos blocos do manto de proteção na crista do talude da proteção aderente.

- Desarrumação/destruição generalizada do manto de proteção na zona da proteção aderente contínua imediatamente a norte da capela de Paramos (Figura 30). O volume de material necessário repor neste caso seria de 30 m³;



Figura 30 – Fotografia da zona destruída da proteção aderente contínua imediatamente a norte da capela.

- Destruição da proteção aderente contínua a norte da capela. Em alguns locais da proteção aderente (assinalados na Figura 31), existem abatimentos (naturalmente reduzidos devido às pequenas dimensões da proteção nesta zona) do material de proteção;
- Destruição da proteção aderente contínua a sul da capela. Junto ao esporão sul de Paramos, encontra-se uma extensão de aproximadamente 50 m com abatimentos generalizados (naturalmente reduzidos devido às pequenas dimensões da proteção nesta zona) do material de proteção (assinalados na Figura 31);

As localizações estimadas das alterações morfológicas referidas encontram-se assinalados na Figura 31. As referidas alterações encontram-se descritas na Tabela 4.

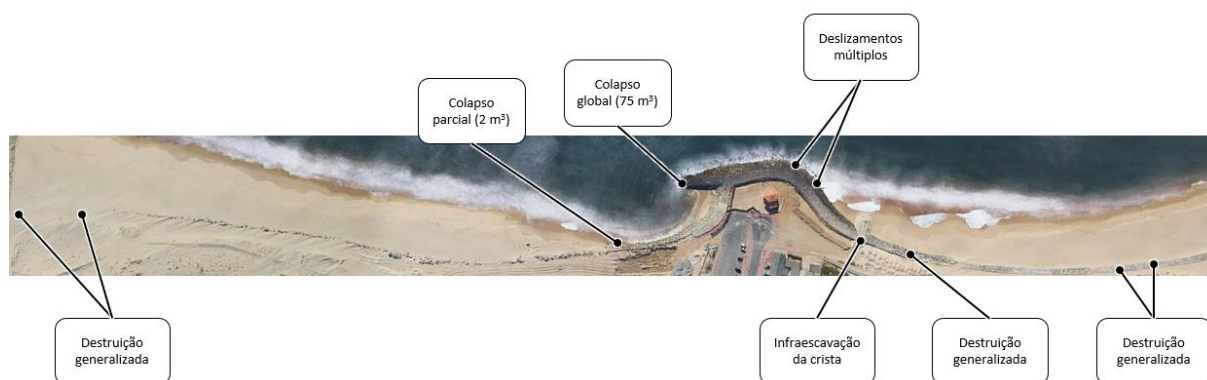


Figura 31 – Planta de localização das alterações morfológicas da proteção aderente em torno da capela de Paramos.

Tabela 4 – Classificação das alterações morfológicas da proteção aderente em torno da capela de Paramos.

Designação	Zona	Volume do dano [m³]	Parâmetro de Dano (S _D)
12	Colapso localizado da extremidade isolada da proteção aderente	75	63
13	Face poente e extremidade inferior da rampa a sul da Capela	2	1.7
14	Face oeste e noroeste da proteção aderente	0	0
15	Crista de talude na zona imediatamente a norte da capela	0	0

Designação	Zona	Volume do dano [m ³]	Parâmetro de Dano (S _D)
16	Proteção aderente contínua imediatamente a norte da capela	30	25
17	Proteção aderente contínua a norte da capela	0	0
18	Proteção aderente contínua a sul da capela	0	0

Em termos dos blocos em si, uma análise com base nos princípios descritos no capítulo 4.1 aponta para que os blocos atualmente implantados no local produzam coeficientes de estabilidade de 2,24. Isto não quer dizer que não possa haver alguma mobilidade dos blocos do manto de proteção mas que eventuais danos deverão ser relativamente limitados em magnitude (tradicionalmente consideram-se danos reduzidos como ficando abaixo de 5% da estrutura). De considerar que as zonas mais expostas das obras (extremidade da cabeça e o lado de sotamar da cabeça) geralmente necessitam de coeficiente de estabilidade mais reduzidos, facto que se faz sentir no nível de danos observados.

4.7 ESPORÃO SUL DE PARAMOS

Esta obra (representada na Figura 32) é constituída por um esporão com sensivelmente 232 m, situado a sul da Capela de Paramos e na linha da extremidade sul da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Paramos. A implantação do esporão inclui uma base sobre a praia que se liga à proteção na envolvente da capela de Paramos.

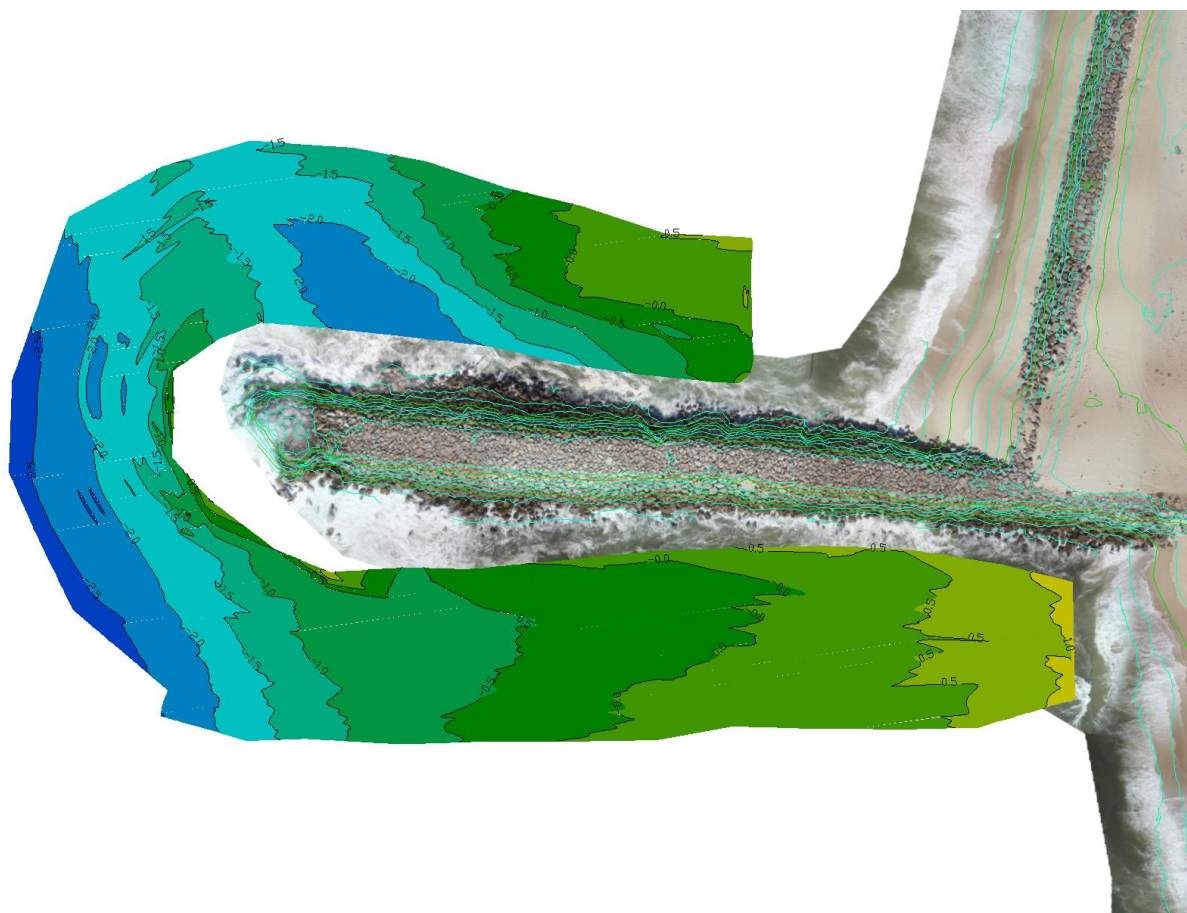


Figura 32 – Planta do esporão sul de Paramos.

O esporão em si é constituído por um quebramar de taludes em enrocamento desarrumado com um perfil trapezoidal simétrico, com uma largura de crista de 8,5 m, uma cota de coroamento de 6,5 m e uma inclinação transversal dos taludes de 35°, aproximadamente equivalente a um talude de 3:2 (H:V). O enrocamento é composto por um manto de proteção mono-camada com um diâmetro característico (D_{n50}) de 1,20 m na zona de tronco e 2,25 m na zona da cabeça.

No que diz respeito ao estado atual desta obra, encontraram-se múltiplos sinais de degradação por ação da agitação marítima, nomeadamente:

- Colapso parcial do talude de enrocamento do lado de sotamar do talude, perto da cabeça do esporão (com um volume estimado de 35 m³);
- Assentamento da crista de talude na zona da cabeça do esporão (com um volume estimado de 12 m³);
- Colapso localizado da cabeça do esporão, com exposição da camada de filtro, com um volume estimado de 50 m³.

A acrescentar a este facto, observaram-se (exclusivamente neste esporão) um número significativo de enrocamento fraturado, possivelmente resultante da ação da agitação marítima. Pode-se observar, na Figura 33, um exemplo destas mesmas fraturas.



Figura 33 – Exemplo de rachas observadas no material do manto de proteção no esporão sul de Paramos.

As localizações estimadas das alterações morfológicas referidas encontram-se assinalados na Figura 34. As referidas alterações encontram-se descritas na Tabela 5.

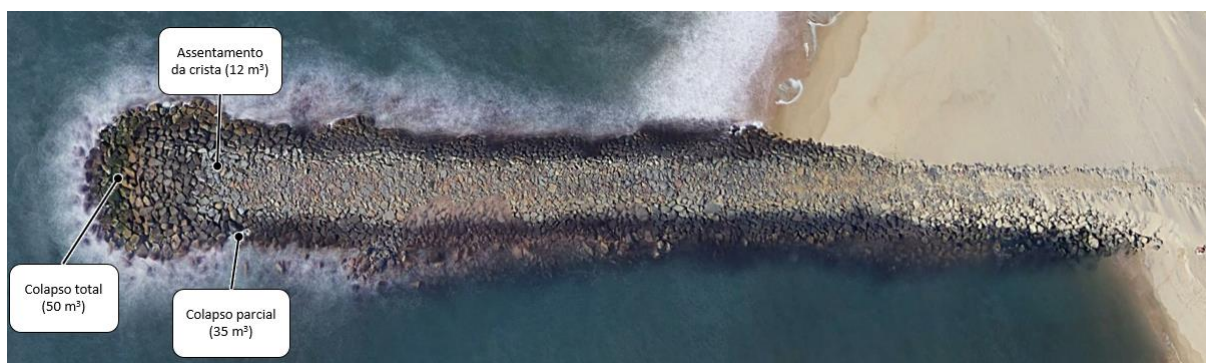


Figura 34 – Planta de localização das alterações morfológicas do esporão sul de Paramos.

Tabela 5 – Classificação das alterações morfológicas do esporão sul de Paramos.

Designação	Zona	Volume do dano [m³]	Parâmetro de Dano (S_D)
19	Vertente de sotamar do talude, junto à cabeça do esporão	35	3.1
20	Crista de talude na zona da cabeça do esporão	15	1.3
21	Cabeça do esporão	50	4.4

Em termos dos blocos em si, uma análise com base nos princípios descritos no capítulo 4.1 aponta para que os blocos atualmente implantados no local produzam coeficientes de estabilidade entre 1,977 e 1,054. Isto não quer dizer que não possa haver alguma mobilidade dos blocos do manto de proteção mas que eventuais danos deverão ser relativamente limitados em magnitude (tradicionalmente consideram-se danos reduzidos como ficando abaixo de 5% da estrutura). De considerar que as zonas mais expostas das obras (extremidade da cabeça e o lado de sotamar da cabeça) geralmente necessitam de coeficiente de estabilidade mais reduzidos, facto que se faz sentir no nível de danos observados.

5 CONDICIONANTES AMBIENTAIS

5.1 ÁREAS CLASSIFICADAS E SENSÍVEIS

As áreas de intervenção para a defesa costeira Espinho-Paramos sobrepõe-se parcialmente, área 4 a área 6, à Zona Especial de Conservação (ZEC) Barrinha de Esmoriz (PTCON0018), incluída no Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro. É ainda de referir que as áreas 4 a 6 se sobrepõem também com a Área Importante para as Aves (IBA) Barrinha de Esmoriz e Lagoa de Paramos (PT036) (Figura 35).

A Barrinha de Esmoriz consiste numa lagoa costeira de água salobra (habitat prioritário 1150*), originada pela deposição de areia junto à foz de uma pequena linha de água, com a formação de um cordão dunar que é aberto sazonalmente para renovação da água. A lagoa tem associada uma área de floresta sub higrófila de árvores caducifólias (habitat 91F0). No que diz respeito à flora, destaca-se a presença de *Jasione maritima* var. *sabularia*, um endemismo lusitano classificado como “Quase ameaçado” pela Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal (Carapeto *et al.*, 2020) e listada nos

Anexos B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. A Barrinha de Esmoriz é ainda um dos poucos locais de ocorrência confirmada da lampreia-de-riacho (*Lampetra planeri*) (ICNF, 2013).

Na envolvente das áreas de intervenção (considerada um buffer de 15km) existem ainda outras áreas incluídas no SNAC ou outras de relevância ecológica (e.g. IBA's), que são listadas em seguida:

- ZEC Ria de Aveiro (PTCON0061) localiza-se a cerca de 11,6km a sul da área de intervenção 6;
- Zona de Proteção Especial (ZPE) Ria de Aveiro (PTZPE0004) e IBA Ria de Aveiro (PT007) localiza-se a cerca de 12,9km a sul da área de intervenção 6 (Figura 35).

As áreas de intervenção não se sobrepõem com qualquer corredor ecológico, localizando-se o mais próximo, designado “Ria e Foz do Vouga” a cerca de 1km a sul da área de intervenção 6 (Figura 35).

Não existe, dentro das áreas de intervenção, qualquer arvoredo de interesse público.



Figura 35 – Enquadramento das áreas de intervenção em áreas classificadas e sensíveis.

5.2 FLORA E VEGETAÇÃO

A distribuição dos elementos florísticos e vegetação é influenciada pelas características edáficas e climáticas da região, sendo possível enquadrar a vegetação com base na biogeografia (Costa *et al.*, 1998). A biogeografia permite a compreensão da distribuição das espécies florísticas e em conjunto com a fitossociologia possibilitam a caracterização das comunidades vegetais presentes numa dada região.

Em termos bioclimáticos, a região em que se engloba as áreas de intervenção encontram-se, nos andares termotemperado e mesotemperado inferior de ombroclima húmido a híper-húmido (Costa *et al.*, 1998). De acordo com Costa *et al.* (1998), o esquema sintaxonómico da região em que se engloba a área de estudo é o seguinte:

Reino Holártico

Região Eurosiberiana

Sub-região Atlântica-medioeuropeia

Superprovíncia Atlântica

Província Cantabro-atlântica

Sector Galaico-português

Subsector Miniense

Superdistrito Miniense Litoral

O Subsector Miniense Litoral tem como endemismos exclusivos ou quase exclusivos *Armeria pubigera*, *Rhynchosinapis johnstonii*, *Jasione lusitana*, *Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii* e *Ulex micranthus*. Têm ainda neste subsector a sua máxima expressão os seguintes taxa: *Carex pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e *Veronica montana*. A vegetação climática do subsector é composta por carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*. São ainda característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteati-minoris*, *Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*. Estão ainda presentes os tojais de *Ulici europaei-Ericetum cinereae*, os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum ciliaris* e, em solos com hidromorfismo, o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, ocorrem orlas arbustivas

espinhosas com *Pyrus cordata* (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*). O amial mais comum é o *Scrophulario-Alnetum glutinosae* (Costa et al., 1998).

A flora nas áreas de intervenção é escassa, uma vez que estas correspondem a área já com enrocamento. Contudo, é de referir a proximidade a habitats dunares, nomeadamente os habitats de interesse comunitário listados no Anexo B-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro:

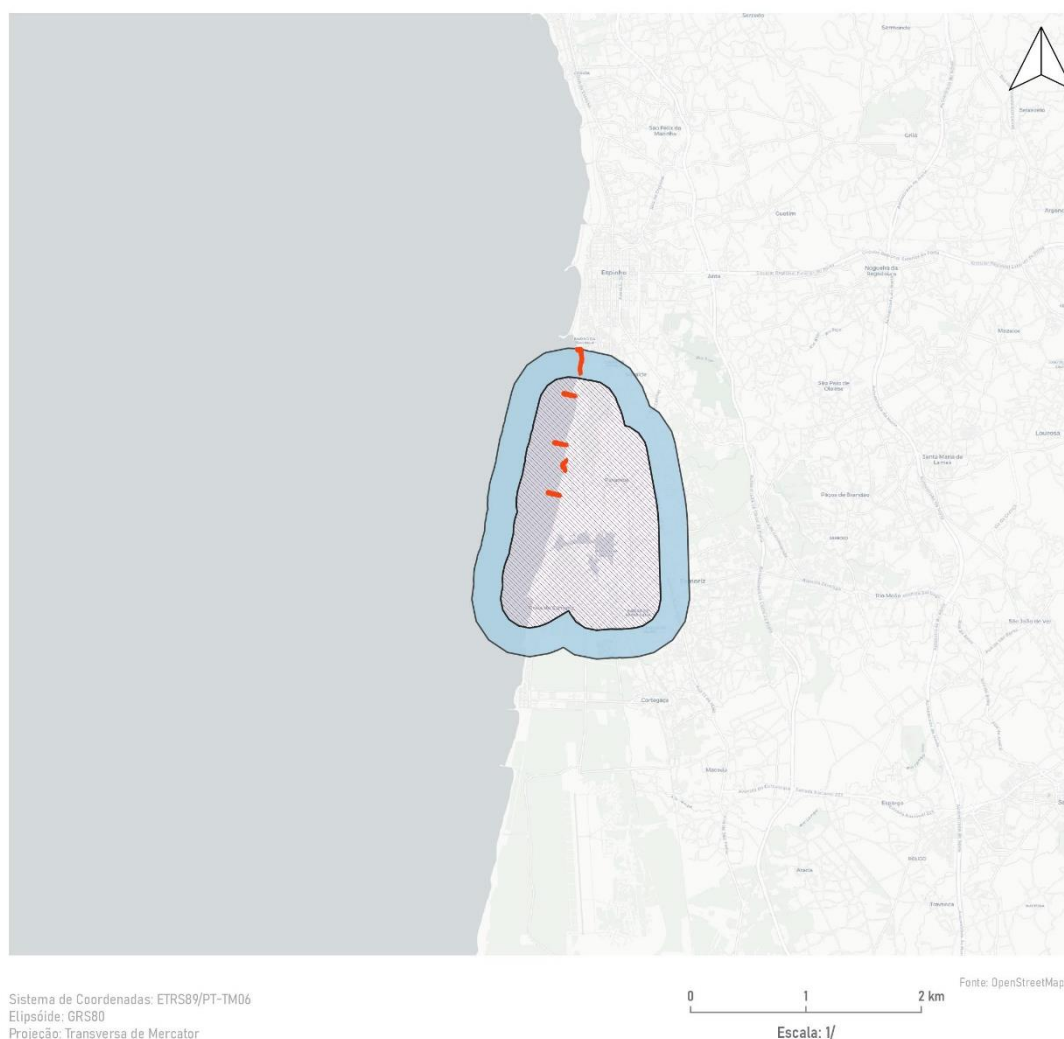
- 2110 - Dunas móveis embrionárias;
- 2120 - Dunas móveis do cordão dunar com *Ammophila arenaria* ("dunas brancas");
- 2130* - Dunas fixas com vegetação herbácea ("dunas cinzentas") *.

De entre as espécies florísticas potenciais (Flora-On, 2014) na zona dunar envolvente das áreas de intervenção destacam-se:

- *Jasione maritima* var. *sabularia*, endemismo lusitano listado nos Anexo B-II e B-IV do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e bioindicador do habitat 2130*;
- *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, endemismo ibérico; e
- *Linaria polygalifolia* subsp. *polygalifolia*, endemismo ibérico.

5.3 FAUNA TERRESTRE

No que diz respeito à fauna terrestre destacam-se as aves, sendo que de acordo com a *Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica* (ICNB, 2010), as áreas de intervenção se inserem dentro de áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas, associadas à Barrinha de Esmoriz e Lagoa de Paramos (Figura 36).






-  Áreas de Intervenção Defesa Costeira Espinho-Paramos
-  Áreas críticas para aves aquáticas
-  Áreas muito críticas para aves aquáticas

Figura 36 – Áreas críticas e muito críticas para as aves aquáticas na área de intervenção.

De entre as espécies de aves presentes na Barrinha de Esmoriz e área envolvente destacam-se a nidificação de borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*) e águia-sapeira (*Circus aeruginosus*), esta última classificada como “Vulnerável” (Cabral *et al.*, 2006). Assim como a presença regular de outras espécies como o garçote (*Ixobrychus minutus*), classificado como “Vulnerável”; a garça-vermelha (*Ardea purpurea*), classificada como “Em perigo” (Cabral *et al.*, 2006), o pernilongo (*Himantopus himantopus*) e o pisco-de-peito-azul (*Cyanecula svecica*) (Costa *et al.*, 2003).

5.4 ECOSSISTEMAS MARINHOS

As condições hidrodinâmicas presentes nas áreas de intervenção não permitem a presença de uma comunidade florística estabelecida, sendo por isso a diversidade florística pobre (AgriPro, 2014).

No que diz respeito à fauna marinha, prevê-se que nas áreas de intervenção exista colonização de espécies de crustáceos cirrípedes, tais como as cracas (Thoracica), assim como moluscos bivalves como os mexilhões (*Mytilus* sp.) e lapas (*Patella* sp.).

Dada a proximidade da Barrinha de Esmoriz destacam-se as espécies de peixes que migram entre ecossistemas marinhos e dulçaquícolas, tais como a lampreia-de-riacho (*Lampetra planeri*), classificada como “Em perigo”; a lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), classificada como “Vulnerável” e a enguia (*Anguila anguila*), classificada como “Em perigo” (Cabral et al., 2006). Sendo estas espécies com ocorrência na Barrinha de Esmoriz (AgriPro, 2014) e que por isso previsivelmente podem utilizar a área de intervenção em passagem.

5.5 MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais a utilizar nas obras em causa corresponderão a enrocamento de grandes dimensões. O uso deste tipo de material produzirá efeitos positivos pois a presença dessa estrutura artificial irá permitir a colonização por parte de espécies de algas e de invertebrados, ajudando a promover a diversidade e abundância desses organismos localmente. Essa colonização, por sua vez, poderá ajudar na recuperação das comunidades existentes (potencialmente impactadas na fase de construção) e poderá atrair outros organismos tais como peixes que utilizam os colonizadores como alimento.

Assume-se que a presença do enrocamento durante a fase de exploração é um impacto positivo, de magnitude reduzida e pouco significativo.

6 GESTÃO DE RESÍDUOS

Neste capítulo serão identificados os impactos ambientais dos materiais que serão propostos para a implementação do projeto, nomeadamente no que se refere aos resíduos que irão gerar, bem como à possibilidade de posterior reutilização.

6.1 METODOLOGIA

A avaliação de impactos diz respeito à produção de resíduos na fase de construção, bem como às atividades de manutenção.

Com base na identificação e caracterização dos resíduos produzidos será possível definir as medidas de gestão mais eficazes a adotar, nomeadamente o destino final a atribuir aos resíduos, em função da sua tipologia e, sempre que possível privilegiar a valorização, a reutilização, a reciclagem, optando, em último caso, pela eliminação.

6.2 FASE DE CONSTRUÇÃO

É nesta fase que é gerada a maior quantidade e tipologia de resíduos. As principais atividades de construção, responsáveis pela produção de resíduos, nesta fase, são:

- Estaleiro – implantação e funcionamento;
- Operação de maquinaria afeta à obra;
- Acessos à obra;
- Construção de infraestruturas de apoio à obra.

A diversidade dos resíduos produzidos na fase de construção é muito reduzida. Como se disse anteriormente, os impactes resultantes da gestão dos resíduos, nesta fase, dependem de:

- Quantidade do resíduo;
- Tipologia do resíduo;
- Condições de armazenamento temporário;
- Possibilidade de valorização do resíduo;
- Destino final dos resíduos.

Embora não seja possível apresentar uma estimativa da quantidade de resíduos a produzir, prevê-se que os resíduos resultantes do estaleiro e operação de maquinaria afeta à obra assumam expressão, ainda que muito pouco significativa. Na fase de construção, e considerando a forma como a gestão de resíduos vai ser levada a cabo pelos empreiteiros, será possível aferir estas questões.

No que se refere a demolições apenas se assinala a demolição de uma estrutura de betão, cujo volume é de cerca de 10 m³. Tratando-se de uma reabilitação das estruturas de proteção costeiras, não serão gerados materiais sobranes, uma vez que apenas se prevê a colocação, no local de intervenção, de enrocamento granítico em blocos de grandes dimensões.

Pode afirmar-se, no entanto, que a produção de resíduos associada ao funcionamento dos estaleiros e induzirá impactes negativos, diretos e indiretos, prováveis, temporários, locais, reversíveis, embora a magnitude e significância não possam ser estimadas.

Para os casos em que não existem sistemas de gestão de resíduos específicos, esta deverá ser assegurada por operadores de gestão de resíduos licenciados.

Para alguns tipos de resíduos que vão ser certamente produzidos, é possível elencar um conjunto de práticas, por forma a minimizar os impactes causados.

- **Resíduos Sólidos Urbanos:** serão os resíduos produzidos resultantes do funcionamento do estaleiro (escritório, cantina, alojamento, etc.). Muitos destes resíduos poderão ser triados e sempre que possível, reciclados.

Estes resíduos não apresentam perigosidade, pelo que se consideram os impactes como negativos, temporários, de reduzida magnitude e significância.

- **Resíduos de demolição:** constituídos fundamentalmente por betão. Resultam de demolição de uma estrutura em betão.

De acordo com o artº 51 do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, os materiais que não sejam passíveis de reutilização e que constituam Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são obrigatoriamente objeto de triagem na obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização, devendo ser assegurada a triagem dos RCD, incluindo betão. Nos casos em que não possa ser efetuada a triagem dos RCD na obra ou em local afeto à mesma, o respetivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de tratamento de resíduos. A deposição de RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem.

Assim, os resíduos provenientes da demolição, neste caso betão, deverão ser separados e evitada da sua contaminação. Deverão ser objeto de triagem, e caso não possam ser reciclados, dado que são resíduos classificados como não perigosos, deverão ser considerados como Resíduos Industriais Banais (RIB) devendo ser reencaminhados para aterros específicos.

- **Óleos Usados, combustíveis, solventes:** a maquinaria e veículos afetos à obra originarão óleos usados, na sua maioria classificados, segundo o LER, como resíduos perigosos. Assim, dada a possibilidade de ocorrerem derrames, estes deverão ser armazenados e dotados de bacias de contenção específicas para esse fim. Os óleos poderão ser entregues a operadores licenciados para a sua reciclagem. Assim, os impactes provocados pela sua produção são negativos, temporários, significativos, de magnitude reduzida e minimizáveis, com a adoção de medidas de gestão adequadas.

Caso sejam garantidas as boas práticas de gestão de resíduos, quer em termos de deposição, quer relativamente à escolha de adequados destinos finais, não se prevê a ocorrência de impactes negativos

significativos. Se tais práticas forem asseguradas, os resíduos produzidos não constituirão fonte de degradação da qualidade do ambiente.

6.3 FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, não estão previstas ações de manutenção da infraestrutura de proteção costeira.

A perda de material por ação do mar considera-se negligenciável.

7 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Como referido no capítulo anterior, todas as estruturas apresentam alguma medida de danos/alterações morfológicas. No caso dos esporões, observaram-se uma maior severidade de danos nas zonas de cabeça (na extremidade e na vertente de sotamar). Ao mesmo tempo, observaram-se também danos recorrentes nas faces dos taludes, geralmente em resultado da infraescavação do pé de talude. Analisam-se de seguida os respetivos danos e eventuais soluções de intervenção (ou ausência de intervenção, conforme for mais apropriado). Considerando os danos e exposição respetivos, apresenta-se na Tabela 6 a prioridade de intervenção das diferentes estruturas consideradas.

Tabela 6 – Prioridade de intervenção das diferentes estruturas de proteção costeira (valores crescentes de 1 para 5).

Designação	Nível de Dano ¹	Potencial de progressão do dano (estimado) ²	Potencial Perda da Funcionalidade	Prioridade de Intervenção Global ³
1	5	5	3	13
2	5	5	3	13
3	2	3	2	7
4	2	3	1	6
5	5	4	4	13
6	2	2	1	5

¹ 1 = $S_D \leq 2$ (dano aceitável, geralmente < 5%); 2 = $2 < S_D \leq 6$ (dano reduzido, geralmente < 10%); 3 = $6 < S_D \leq 10$ (dano significativo, geralmente < 15%); 4 = $10 < S_D \leq 14$ (dano elevado, geralmente < 20%); 5 = $S_D > 14$ (colapso parcial ou global).

² 1 = período indefinido; 2 = no espaço de 5 anos; 3 = no espaço de 3 anos; 4 = no espaço de um ano; 5 = no espaço de uma tempestade.

³ Soma dos anteriores critérios.

Designação	Nível de Dano ¹	Potencial de progressão do dano (estimado) ²	Potencial Perda da Funcionalidade	Prioridade de Intervenção Global ³
7	1	4	2	7
8	4	5	3	12
9	1	3	1	5
10	1	4	1	6
11	5	5	3	13
12	5	5	1	11
13	1	3	1	5
14	1	5	5	11
15	1	4	3	8
16	5	3	2	10
17	1	3	2	6
18	1	3	2	6
19	2	3	2	7
20	1	2	1	4
21	2	5	3	10

Como é possível observar, as obras de maior prioridade de intervenção (prioridade acima de 10) concentram-se geralmente em torno das cabeças dos esporões, devido ao efeito combinado dos elevados danos que se observam e do grande potencial para uma progressão do dano (por exposição da camada de filtro). Apesar disso, outras obras também se consideram relevantes devido ao grande potencial para perda de funcionalidade. No caso das intervenções designadas como 5 (talude de proteção aderente em frente ao campo de golfe) e 14 (proteção aderente em torno da capela), existe o potencial para danos colaterais significativos (ao talude circundante e campo de golfe e à capela. Assim sendo as obras foram também classificadas consoante a respetiva urgência de intervenção na Tabela 7.

Estas intervenções deverão ser efetuadas, na medida do possível, assim que tal houver capacidade para tal, de forma a minimizar as respetivas consequências. Em termos da tipologia de intervenções, distinguem-se as seguintes categorias:

- Demolição total (local ou global) do paramento/área em causa e reconstrução segundo características rigorosamente definidas;
- Reposição de material perdido, distinguindo-se entre:
 - Reposição de material do manto de proteção apenas (independentemente do volume de dano);
 - Reposição de material da camada de filtro e do manto de proteção.
- Reforço de pés de taludes com uma risberma composta por materiais/elementos com capacidade para suportar a agitação marítima;

Em nenhum caso existe uma falha completa da totalidade das obras de proteção. Embora existam alguns colapsos localizados (por exemplo, nas cabeças dos esporões), a obra de uma forma geral mantém-se estável. Assim sendo, foi dada preferência, sempre que possível a intervenções de reabilitação, mais benéficas de um ponto de vista económica. Embora, para as dimensões dos blocos a serem consideradas nestes casos, o uso de blocos pré-fabricados de betão (do tipo tetrápode ou ANTIFER) seja aceitável, estes blocos têm menor desempenho quando usados isoladamente no meio de blocos de outros tipos (como seja o enrocamento neste caso). Uma vez que não se considera haver qualquer problema na disponibilidade de enrocamento de grandes dimensões, considera-se que estes blocos não trazem vantagens para o projeto e foram portanto excluídos deste estudo.

Embora nalguns casos se pudesse recorrer à demolição e reconstrução parcial dos taludes (por exemplo, nas vertentes de sotamar da cabeça dos esporões), a opção por reposição de material permite garantir uma consolidação do talude, enquanto que a reconstrução não diminui a probabilidade de ocorrerem danos adicionais no futuro. A expansão da massa de enrocamento (principalmente junto à cabeça dos esporões) permite ainda minorar os efeitos de difração responsáveis pela erosão das vertentes de sotamar dos taludes.

Parte do material reposto durante a reabilitação poderá incluir uma camada de menor granulometria/de filtro quando o respetivo volume de material a repor for suficientemente grande. De uma forma geral, aconselha-se a implantação de uma camada dupla de material de proteção. Onde o volume da intervenção for relativamente reduzido, deverá ainda assim ser mantida uma espessura mínima de uma camada ao longo da superfície intervencionada ($1 \times D_{n50}$). A Figura 37 representa o tipo e parâmetros de intervenção esperados onde a reabilitação consista da referida reposição de material perdido. Nas cabeças dos esporões, dada a constante agitação marítima no local, aconselha-se a que reposição de material seja feita exclusivamente com material de proteção.

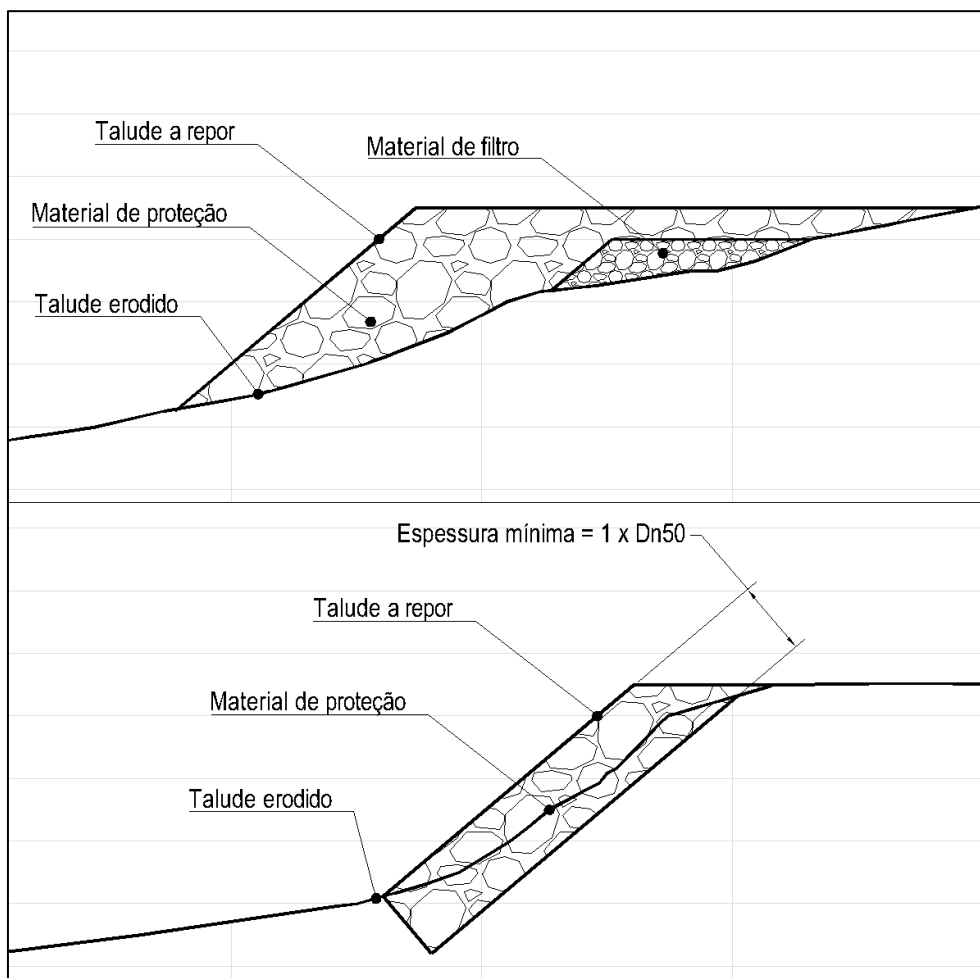


Figura 37 – Disposição de material em obras de reabilitação por reposição.

Em termos das dimensões características do material a repor, será expectável que os blocos a colocar tenham, no mínimo, as seguintes dimensões (D_{n50}) representadas abaixo. Embora estas dimensões sejam geralmente maiores do que as dimensões das obras atualmente implementadas no local, é importante utilizar diâmetros superiores uma vez que o enrocamento colocado de novo não terá o mesmo imbricamento que o enrocamento já aplicado no local.

- Cabeça dos esporões: 2,65 m;
- Tronco dos esporões: 1,60 m;
- Proteções aderentes: 1,20 m.

Sempre que houver uma reposição de material, deverá haver primeiro uma intervenção de reperfilamento do material existente, de forma a melhorar o encaixe/imbricamento entre os blocos e a garantir a espessura mínima do enrocamento colocado (representada na Figura 37).

Relativamente ao reforço dos pés de talude, este consiste na implementação de uma estrutura de proteção ao longo do pé de talude e é particularmente relevante nos casos de deslizamento/assentamento e/ou infraescavação deste. As soluções neste caso passam pela implantação de uma risberma (com material de dimensões mínimas metade das dimensões do manto de proteção) ou de uma berma moldável (que utilizar uma maior quantidade de material de menores dimensões, permitindo a adaptação do perfil às condições de agitação). No caso desta segunda, as dimensões características deste tipo de solução deverão ser definidas em projeto de execução. Uma vez que no caso da solução com base numa berma moldável o material tem muita mobilidade, não se considera que este seja apropriado para a proteção de taludes em que as áreas junto à sua base são visitáveis. Ao mesmo tempo, esta solução usa enrocamento mais pequeno (e barato), podendo ser facilmente implementada a partir do topo do talude.

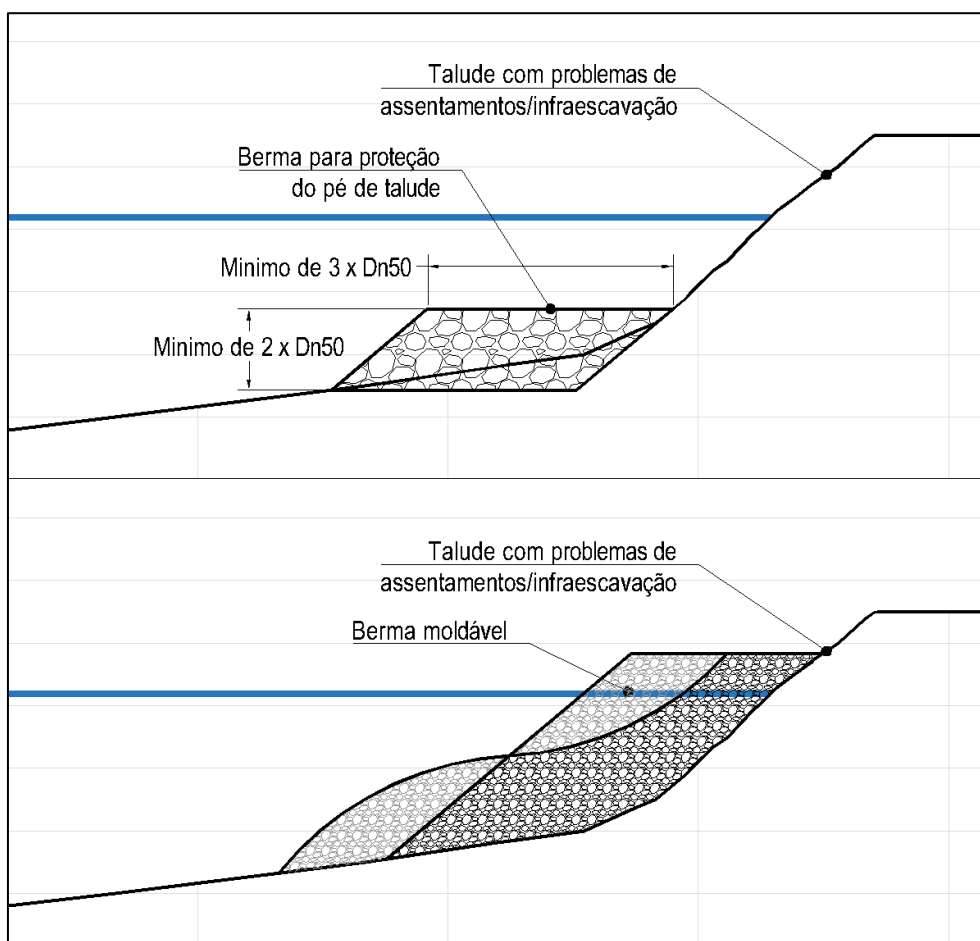


Figura 38 – Soluções de proteção de pé de talude.

Dadas as condições de agitação marítima no local, todo o equipamento utilizado será terrestre. As áreas de intervenções 4 a 8 e 12 a 18 poderão ser executados com recurso a equipamento rodado, se não por acesso direto pela via mais próxima, então através das praias adjacentes. As restantes

intervenções exigem equipamento munido de lagartas uma vez que o respetivo acesso e execução terá que se fazer pelo topo das próprias estruturas. Onde as pedras forem de dimensões abaixo de 0,50 a 1,00 m, será de esperar que os blocos sejam despejados no local, sendo que blocos maiores terão que ser colocados individualmente.

A Tabela 7 descreve o tipo de intervenção considerado como preferível para cada obra potencial. Foi também elaborada, para cada obra, uma estimativa orçamental, que se apresenta. Dependendo do número, tipo e localização de intervenção, são possíveis significativas poupanças de escala ao efetuar múltiplas obras em conjunto. Note-se que a escolha inequívoca entre as soluções de reforço de pé-de-talude (risberma ou berma moldável) só pode ser efetuada em projeto de execução, através da modelação do comportamento da berma moldável.

Tabela 7 – Urgência e tipologia de intervenção para cada uma das áreas delineadas.

Designação	Urgência de Intervenção ⁴	Tipo de intervenção	Extensão da intervenção [m]	Estimativa Orçamental [€]
1	Urgente	Reposição sem camada de filtro	32,5	10.370,00 €
2	Urgente	Reposição sem camada de filtro	12,8	9.280,00 €
3	Urgente	Reposição sem camada de filtro	15,8	7.000,00 €
4	Pouco urgente	Reforço com berma moldável	17,4	9.940,00 €
5	Muito urgente	Reposição com camada de filtro	6,5	9.070,00 €
6	Pouco urgente	Reposição sem camada de filtro	11,8	6.930,00 €
7	Urgente	Reposição sem camada de filtro	38,0	7.180,00 €
8	Urgente	Reposição sem camada de filtro	11,6	10.290,00 €

⁴ Muito urgentes (aconselha-se a sua realização no espaço de 1 a 2 anos) devido ao risco elevado; Urgentes (aconselha-se a sua realização no espaço de 3 anos) devido ao potencial de progressão de dano; Pouco urgente (aconselha-se a sua realização no espaço de 5 anos) devido a um reduzido potencial de perda de funcionalidade; Outro, a realizar na medida quando possível.

Designação	Urgência de Intervenção ⁴	Tipo de intervenção	Extensão da intervenção [m]	Estimativa Orçamental [€]
9	Pouco urgente	Reforço com berma moldável	17,6	11.310,00 €
10	Urgente	Reforço com risberma	13,9	9.740,00 €
11	Urgente	Reposição sem camada de filtro	13,7	10.790,00 €
12	Outro	Reposição sem camada de filtro	8,1	10.060,00 €
13	Outro	Reposição sem camada de filtro	3,3	7.780,00 €
14	Muito urgente	Reforço com berma moldável	43,4	26.050,00 €
15	Pouco urgente	Demolição e reconstrução (com camada de filtro e uma camada de proteção) do tardo do talude	24,7	8.820,00 €
16	Urgente	Reposição sem camada de filtro	28,1	7.690,00 €
17	Outro	Reposição sem camada de filtro	30,8	7.660,00 €
18	Outro	Reposição sem camada de filtro	54,0	8.090,00 €
19	Urgente	Reposição sem camada de filtro	10,3	7.310,00 €
20	Pouco urgente	Reposição sem camada de filtro	11,6	7.240,00 €
21	Urgente	Reposição sem camada de filtro	18,9	7.490,00 €

8 CONCLUSÕES

O presente Estudo Prévio consistiu de uma caracterização completa de um conjunto de estruturas de proteção costeira no litoral oeste da costa portuguesa, nomeadamente situadas entre o Esporão Sul de Espinho (exclusive) e o Esporão Sul de Paramos (inclusive). Foram também analisadas potenciais soluções de intervenção/reabilitação onde tal foi considerado necessário.

De uma forma geral, observou-se que uma significativa extensão de danos nos diferentes locais. Os danos de maior magnitude concentram-se essencialmente nas cabeças dos esporões (nos quais se incluem a obra de proteção da ribeira de Silvalde). Estes danos incluem em todos os casos a destruição parcial da extremidade do esporão e da vertente de sotamar da cabeça do esporão. Observou-se ainda outro caso de grandes estragos no talude da proteção aderente junto ao campo de golfe (ponto 5). Outros danos menores observaram-se de forma distribuída ao longo de múltiplos taludes, sob a forma de pequenos deslocamentos de blocos e assentamentos da face do talude. Foram detetadas múltiplas patologias comuns a todas as obras que são as prováveis causas dos danos observados.

Para cada um destes casos, foram estimados volumes de dano. Estes valores são estimativas visuais efetuadas em campo e poderão não corresponder ao volume exato de material a repor. Não foi possível estimar um volume exato de material perdido por ação da agitação marítima uma vez que não se dispõe dos elementos respeitantes ao projeto de execução. Ainda assim, para efeitos de projeto, aconselha-se à adoção destes volumes como um valor mínimo necessário a garantir a estabilidade do material, devendo esta estimativa ser refinada em sede de projeto de execução.

Em função do tipo de obra, do dano estimado e dos custos e da acessibilidade ao local, foram delineadas soluções de intervenção para cada caso individual, cujos respetivos custos e pormenores de execução se encontram representados nas peças escritas e desenhadas anexas. Por último é importante fazer notar que é expectável que vários dos danos observados se exacerbem no curto prazo, com a sucessão de tempestades, realçando a urgência das intervenções propostas. De facto, observou-se mesmo um agravar dos danos existentes nestas estruturas no decorrer do presente Estudo Prévio.

9 COLABORAÇÃO

Colaboraram neste estudo os seguintes técnicos:

– Coordenação

Raquel Campos e Matos

– Revisão interna	Ricardo Leite
– Hidráulica e Projeto	Bruno Oliveira
– Ambiente	Margarida Abrantes
– Ecologia	Bárbara Reis Monteiro

10 REFERÊNCIAS

AgriPro. (2014). Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Requalificação e Valorização do “Sítio” da Barrinha de Esmoriz. Ria de Aveiro – Polis Litoral.

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

Costa, L. T., Nunes, M., Geraldès, P. & Costa H. (2003). Zonas Importantes para as Aves em Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

CUR/CIRIA (2007). The Rock Manual, ISBN 978-0-86017-683-1.

F. D. Santos e P. Miranda (editores). 2006. “Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação. Projecto SIAM II”, Gradiva, Lisboa.

Flora-On: Flora de Portugal interactiva. (2014). Sociedade Portuguesa de Botânica. <http://flora-on.pt/>. Consultado em 29-11-2021.

ICNB. (2010). Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica – Cartografia e nota explicativa. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

ICNF. (2013). Rede Natura 2000 – 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

Instituto Hidrográfico. 2016. “Tabela de Marés. Volume I - Portugal”, ISBN 978-972-8486-90-7.