

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA PARA PEDIDO DE TUPEM RELATIVO A INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS

Introdução

Ao longo dos últimos anos tem sido crescente o interesse na zona da Aguçadoura para a demonstração de projetos de aproveitamento de energia renovável offshore, o projeto Pelamis, o WindFloat 1 e por último o projeto Demogravi 3. Uma componente importante para a seleção deste local prende-se com a utilização do cabo submarino de transporte de energia (adiante cabo elétrico) existente, a subestação em terra e a sua respetiva ligação à rede elétrica.

O uso do espaço marítimo para cabo elétrico encontra-se autorizado ao abrigo do TUPEM n.º 16/02/2017 DGRM, Autorização de Utilização do Espaço Marítimo Nacional para a instalação de projeto de demonstração de produção de energia eólica Projeto Demogravi 3. Não se tendo concretizado o projeto Demogravi 3, o cabo elétrico encontra-se disponível para ser utilizado em outros projetos de aproveitamento de energia renovável, como é o caso do projeto [] promovido pela empresa [], e cujo uso está autorizado ao abrigo do [], Autorização de Utilização do Espaço Marítimo Nacional para a demonstração de aproveitamento de energia das ondas com a tecnologia [].

É importante referir que o TUPEM n.º 16/02/2017 DGRM é um elemento base para manter ativa a licença de produção elétrica, emitida pela Direção-Geral de Energia e Geologia, sendo importante manter válida a autorização para o cabo elétrico a fim de garantir a continuidade de exploração da licença. Considerando que o TUPEM n.º 16/02/2017 DGRM, que tem a validade de 5 anos, irá expirar em fevereiro de 2022, pretende-se com este pedido de TUPEM garantir a manutenção da autorização para utilização do espaço marítimo para o cabo elétrico, a sua respetiva ligação à subestação e ligação à rede elétrica.

Identificação da finalidade da utilização

Este pedido de TUPEM visa a obtenção da autorização para a utilização do espaço marítimo nacional, referente à tipologia “Infraestruturas e equipamentos”, na modalidade de concessão, por um período de 20 anos.

O pedido referente à tipologia de TUPEM justifica-se por se considerarem como elementos a autorizar dois cabos de transporte de energia e respetiva área de proteção dos mesmos. As estruturas referidas encontram-se atualmente autorizadas ao abrigo do TUPEM n.º 16/02/2017 DGRM, o qual irá expirar a fevereiro de 2022. Está previsto que o cabo seja utilizado até 2030 pelo projeto [redacted], promovido pela [redacted], e cujo uso se encontra autorizado ao abrigo [redacted].

A modalidade de concessão por um período de 20 anos, justifica-se pelo facto dos cabos submarinos indicados terem um tempo de vida de cerca de 25 anos e permitirem um uso prolongado, que irá para além do projeto [redacted]. Deste modo prevê-se a utilização dos cabos submarinos pelo projeto [redacted] durante 10 anos, ficando os mesmos disponíveis para projetos futuros que possam ser instalados no local e careçam de ligação à rede elétrica. A existência de infraestruturas que permitem a ligação à rede elétrica – cabo submarino, subestação em terra e respetiva ligação à rede elétrica -, têm vindo a ser alvo de interesse por vários tecnólogos, daí que, dado o tempo de vida do cabo instalado e as condições favoráveis da área piloto da Aguçadoura, é altamente expectável que o mesmo venha a servir para testar novas tecnologias.

1. Número, dimensão e características construtivas

A Tabela 1 apresenta o sumário relativo ao número dimensão e características construtivas (quando aplicável) dos elementos constantes neste pedido de TUPEM. Uma descrição detalhada é apresentada ao longo desta secção.

Tabela 1 - Elementos do pedido de TUPEM.

Elementos	Número	Dimensão	Características construtivas	Voltagem
Cabo submarino de transporte de energia (Cabo 1)	1	Cabo existente: 6 km de comprimento	Cobre, borracha de etileno-propileno, polipropileno, aço galvanizado, fibra	<u>3.6/6(7.2)kV, tensão entre fases de 6kV</u>
Cabo submarino de transporte de energia (Cabo 2)	1	Novo cabo: 6,2 km	Cobre, polietileno, polietileno de alta densidade, polietileno reticulado, aço galvanizado	<u>3.6/6(7.2)kV, tensão entre fases de 6kV</u>

Área de proteção do cabo submarino	1	4332378,51 m ²	Não aplicável	Não aplicável
------------------------------------	---	---------------------------	---------------	---------------

4332378,51

1.1. Cabos submarinos de transporte de energia

O pedido de TUPEM considera dois cabos elétricos, sendo que um corresponde a um cabo elétrico que se encontra danificado, doravante designado por cabo 1, e o segundo corresponde ao cabo que o substitui para reparação e manutenção das condições de operacionalidade de transporte de energia, doravante designado por cabo 2.

O cabo 1 encontra-se instalado desde 2001, tendo já sido utilizado nos projetos de produção de energia elétrica a partir da energia das ondas e do vento que foram anteriormente experimentados no local. Esta estrutura foi sujeita a uma inspeção no ano de 2010, tendo-se verificado que se encontrava operacional e que não era necessário outro tipo de intervenções de manutenção. Inspeções regulares foram realizadas durante o tempo em que o projeto WindFloat 1 se manteve operacional. No ano de 2016 o cabo foi sujeito a avaliação para verificação das condições de operacionalidade para o projeto [REDACTED], tendo sido identificada a necessidade de reparação. A operação de reparação e substituição do cabo foi autorizada pela DGRM, conforme o ofício [REDACTED] 16/11/2021, recebido a 19/11/2021.

O cabo 1 trata-se de um cabo estático, com cerca de 6 km de comprimento e 89 mm de diâmetro, que se encontra enterrado no atravessamento do cordão dunar e praia. Na sua restante extensão, a maior parte (cerca de 5 km) do cabo foi colocado sobre o fundo marinho (não foi enterrado); no entanto, atualmente encontra-se, parcialmente, coberto, devido aos movimentos naturais dos sedimentos resultantes do elevado hidrodinamismo na área. O cabo consiste em cinco condutores de cobre, isolados com borracha de etileno-propileno, revestido de fibra e polipropileno espiral, conforme esquema apresentado na Figura 1.

O cabo 1 será utilizado em atividades de investigação e desenvolvimento sobre a durabilidade e a viabilidade de diferentes técnicas de reparação de cabos submarinos. Considerando o uso atribuído ao cabo, este não irá levar a cabo o transporte de energia e não terá tensão elétrica associada. Na perspetiva de transporte de energia o cabo encontra-se atualmente desativado e relativamente próximo do fim do seu tempo de vida útil - 25 anos. Adicionalmente, dado que

o cabo se encontra no interior da área de proteção, no fundo marinho e parcialmente enterrado, não se prevê a existência de impactos ambientais associados à presença do mesmo nem a necessidade de desenvolver medidas específicas após a sua desativação. Inclusive, dado que o cabo se encontra parcialmente enterrado, a sua remoção poderia causar impactos na integridade dos fundos.

Cabo estático

- 3 x 95mm² condutores de cobre
- 3 x 165mm² condutores de cobre
- Isolamento em borracha de etileno-propileno
- 1 conjunto de fibra
- Rolos de polipropileno espiral



Figura 1 – Esquema do cabo elétrico danificado.

O cabo elétrico que repara e substitui o cabo danificado (o cabo 2) será instalado em dezembro de 2021. Trata-se de um cabo dinâmico embora a maior parte ficará estática (com exceção da extremidade que conecta ao coletor), com cerca de 6,2 km de comprimento e 92,5 mm de diâmetro. O mesmo encontra-se enterrado no atravessamento do cordão dunar e da praia e esta colocado sobre o fundo marinho na restante extensão, como representado na Figura 4. É expectável que a parte terminal do cabo que irá ligar ao projeto fique suspenso na coluna de água. O cabo consiste em três condutores de cobre e um condutor de fibra ótica, revestidos por diferentes camadas de proteção constituídas por aço e polietileno, conforme esquema apresentado na Figura 2. O cabo é virtualmente neutro no que diz respeito a campos eletromagnéticos.

Este cabo estará diretamente ligado ao primeiro dispositivo (WEC C4) do centro electroprodutor, transportando energia dos dispositivos. O cabo opera à mesma tensão de saída dos dispositivos, 6.6kV.

Cabo dinâmico

- 3 x 95mm² condutores de cobre;
- Tensão nominal 3.6/6 (7.2) kV
- Isolamento dos condutores em Polietileno Reticulado (XLPE) com Water Treeing Retardant (WTR);
- 1 conjunto de fibra ótica (24 FO);
- Armação dupla;
- Cobertura em polietileno.

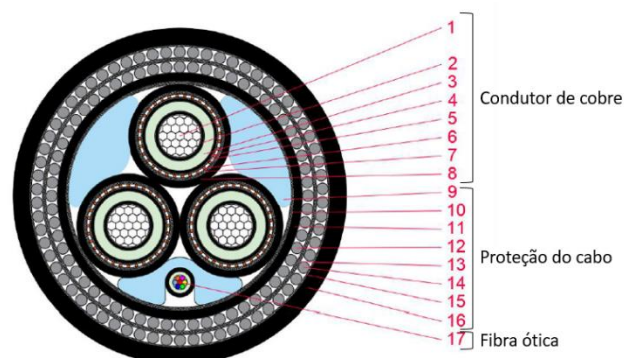


Figura 2- Secção do cabo elétrico de substituição.

1.2. Subestação elétrica

A subestação elétrica foi instalada em 2001, em terrenos pertencentes à junta de freguesia, e contígua às instalações de um clube desportivo local. Atualmente, esta subestação encontra-se em funcionamento e foi a subestação elétrica de serviço para o Windfloat 1. Com uma área de cerca de 824 m², a subestação compreende dois edifícios e um transformador colocado ao ar livre (Figura 3 e Figura 5). Todo o perímetro da subestação está murado. Um dos edifícios é a sala de controlo, de onde são dirigidas as operações. Está equipado com instalações sanitárias. Anexo a este edifício existe um gerador a diesel numa sala com capacidade de extração de fumos.

O outro edifício contém toda a aparelhagem elétrica de potência e é onde liga o cabo submarino.



Figura 3 - Subestação elétrica

2. Planos e respetivos dispositivos de segurança

Os dois cabos submarinos foram instalados no fundo marinho em locais adjacentes para diminuir ao máximo o uso previamente previsto no âmbito do TUPEM n.º 16/02/2017 DGRM. Deste modo, a área de proteção será idêntica à previamente atribuída em praticamente em toda a sua extensão (ver Figura 4 e Figura 5 abaixo).

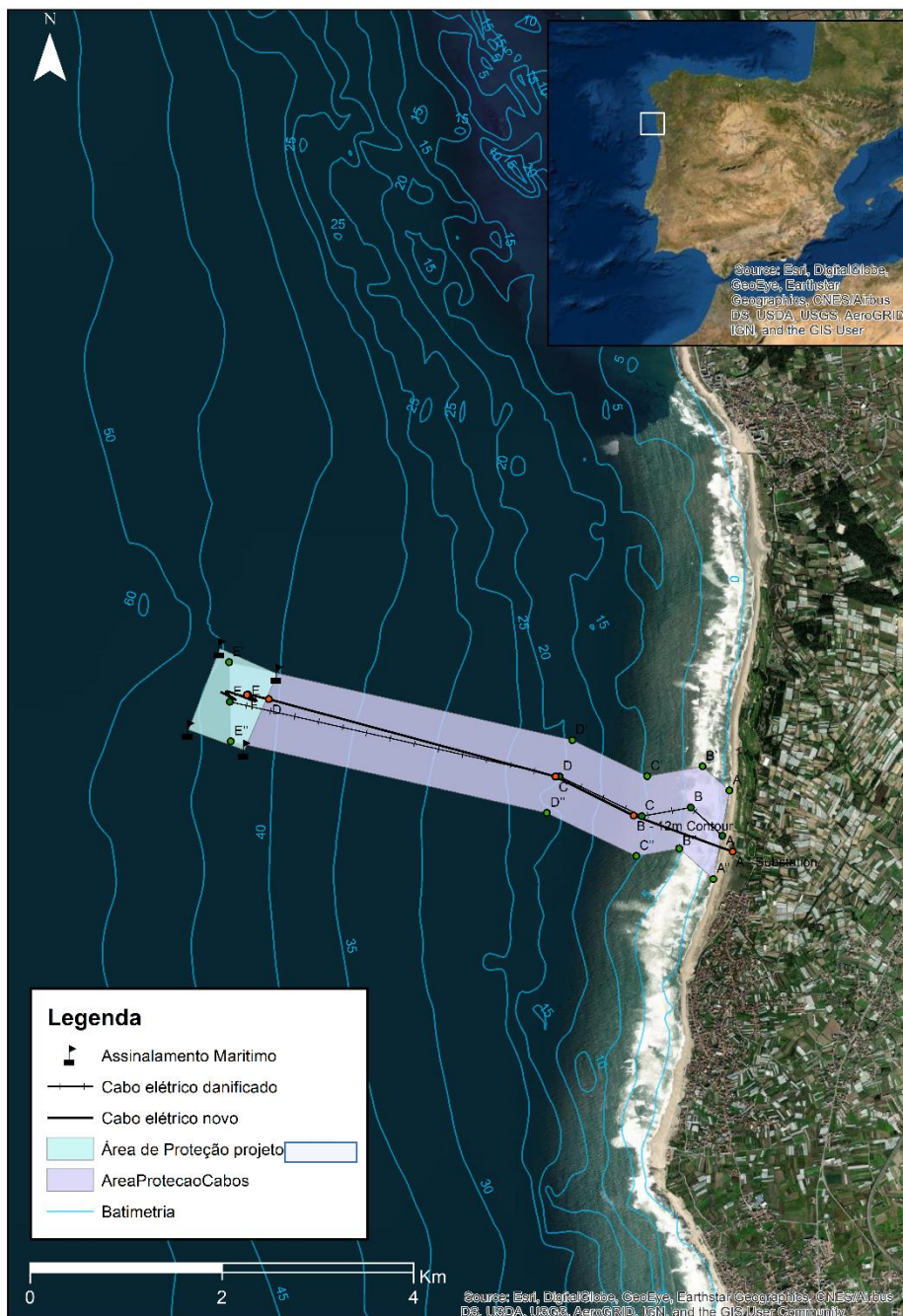


Figura 4 - Plano da área relativa ao pedido de TUPEM e infraestruturas associadas (cabos submarinos, sub-estação em terra e área de proteção).



Figura 5 – Detalhe da localização da subestação em terra e rota de passagem do cabo até à subestação.

Tabela 2- Coordenadas das infraestruturas existentes com uso autorizado ao abrigo do TUPEM n.º 16/02/20217 DGRM

Pontos	Natureza	Coordenadas UTM (Zona:29T)		Coordenada graus decimais	
		E	E	Lat	Long
A	Cabo elétrico danificado	518423.429	4588250.067	41,446	-8,880
B	Cabo elétrico danificado	518090.638	4588541.617	41,448	-8,783
C	Cabo elétrico danificado	517580.787	4588446.549	41,447	-8,790
D	Cabo elétrico danificado	516720.080	4588849.770	41,451	-8,800
E	Cabo elétrico danificado	513275.957	4589593.966	41,458	-8,841
A	Cabo elétrico novo/ Subestação	518530.99	4588086.58	41,444	-8,778
B	Cabo elétrico novo	517493.53	4588451.84	41,447	-8,791
C	Cabo elétrico novo	516676.83	4588849.53	41,451	-8,800
D	Cabo elétrico novo	513680.62	4589624.82	41,458	-8,836
E	Cabo elétrico novo	513464.03	4589672.77	41,458	-8,839
F	Cabo elétrico novo	513452.64	4589667.04	41,458	-8,839
A'	Área de proteção dos cabos	518491.66	4588721.62	41,450	-8,779
B'	Área de proteção dos cabos	518208.29	4588969.58	41,452	-8,782
C'	Área de proteção dos cabos	517633.57	4588861.91	41,451	-8,789
D'	Área de proteção dos cabos	516848.23	4589230.95	41,454	-8,798
E'	Área de proteção dos cabos	513262.82	4590005.72	41,462	-8,841
A''	Área de proteção dos cabos	518333.96	4587798.31	41,442	-8,781
B''	Área de proteção dos cabos	517973.96	4588112.59	41,444	-8,785
C''	Área de proteção dos cabos	517527.00	4588029.12	41,444	-8,790
D''	Área de proteção dos cabos	516590.98	4588468.66	41,448	-8,801
E''	Área de proteção dos cabos	513290.05	4589182.23	41,454	-8,841

3. Perfis longitudinais e transversais

Em termos de perfil batimétrico e de declive, o cabo submarino (cabo 2) acompanha o leito marinho de acordo com o que é indicado na Figura 6, Figura 7 e Figura 8. O cabo submarino encontra-se enterrado a partir da subestação em terra, atravessando o cordão dunar e a praia. Esta secção do cabo apresenta um comprimento total de 120m: 85m encontram-se entubados

atravessando o cordão dunar e cerca de 35m encontram-se dispostos em vala. Na sua restante extensão – 6000 m - o cabo será colocado sobre o fundo marinho.

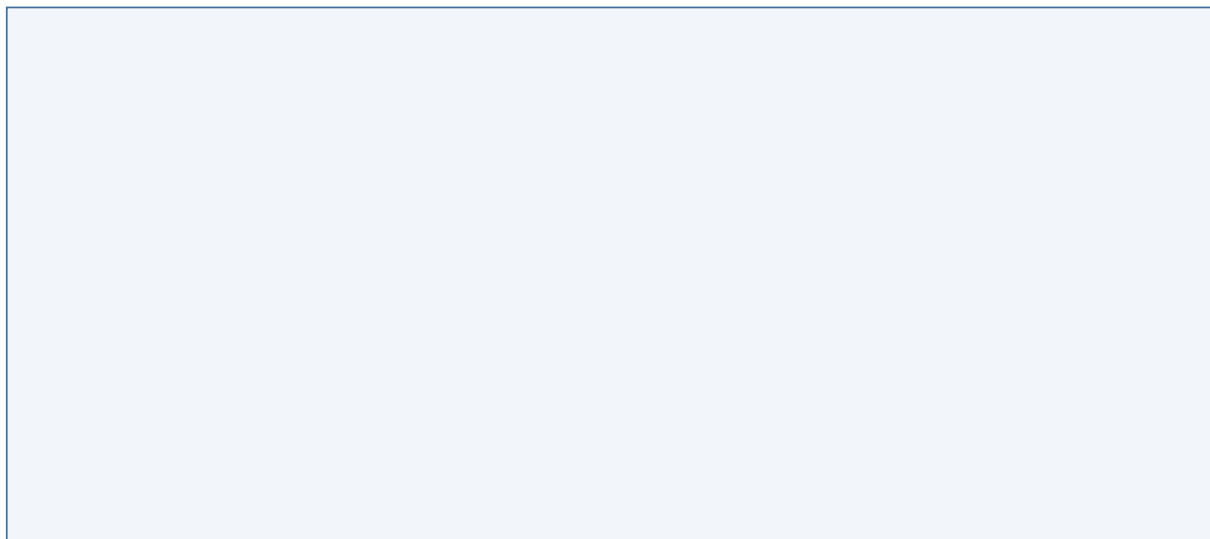


Figura 6 - Perfil longitudinal do cabo submarino

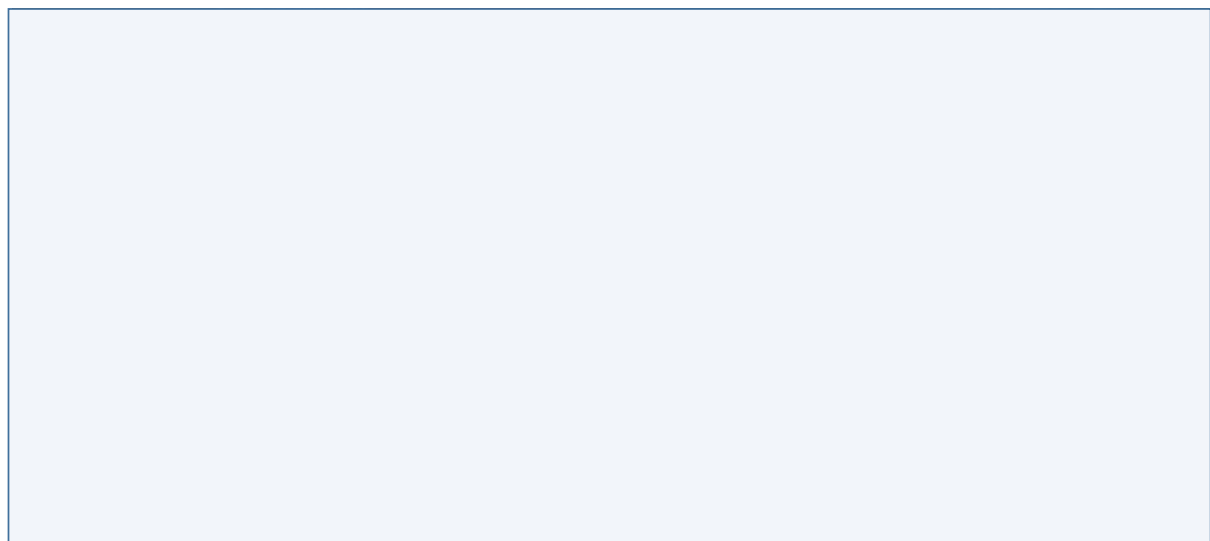


Figura 7 – Detalhe do perfil longitudinal do cabo submarino na zona mais próxima à costa.

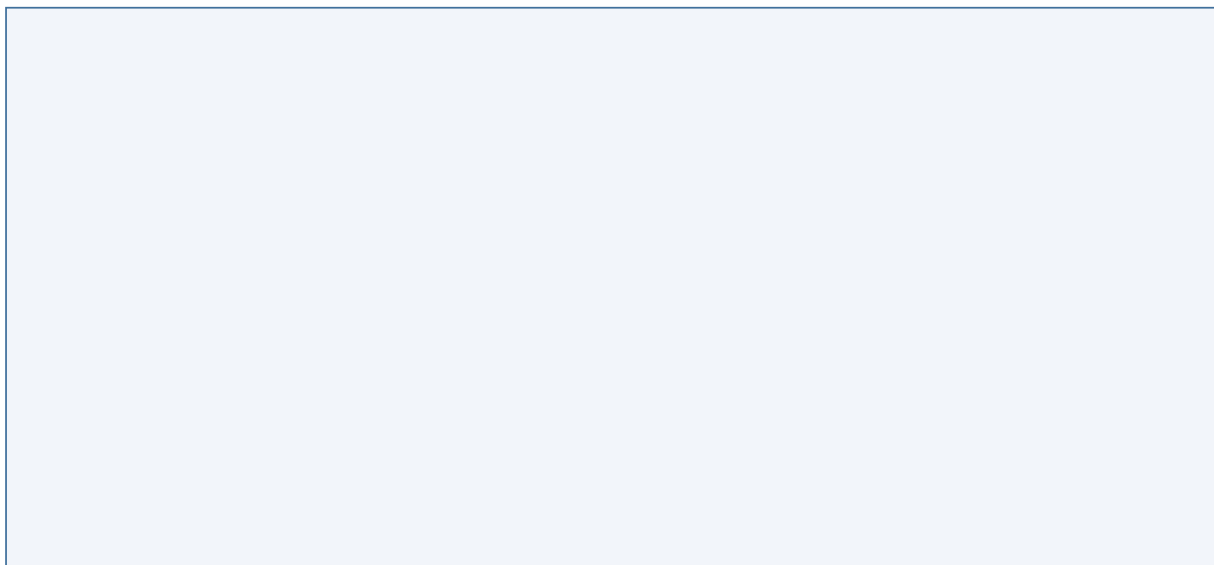


Figura 8 – Perfil transversal do cabo submarino e o respetivo declive batimétrico.

4. Programa de monitorização

Recentemente no âmbito da verificação da aplicabilidade do RJAIA, em pedido efetuada à Agência Portuguesa do Ambiente, relativo ao projeto [REDACTED], onde se incluía a reparação do cabo elétrico foi determinado que o projeto fica dispensado de Avaliação de Procedimento AIA por não ser suscetível de provocar impactes negativos significativos no ambiente, ao abrigo do ofício [REDACTED], emitido a 25 de fevereiro 2021, pela Agência Portuguesa do Ambiente. No entanto, considerando que a colocação do cabo submarino poderá ter impactes no fundo marinho onde estará instalado, os elementos que fazem parte deste pedido de TUPEM serão alvo de um plano de monitorização na perspetiva de avaliar os efeitos da presença das infraestruturas no fundo marinho, designadamente quanto à colonização do cabo submarino e à integridade dos fundos onde este se encontra pousado (ver Anexo I).

No âmbito do projeto [REDACTED], promovido pela [REDACTED], cujo uso do espaço está autorizado ao abrigo do [REDACTED], estão atualmente a ser implementados os Programas de Monitorização que cobrem a monitorização do Ruido Submarino, a monitorização de Cetáceos e a monitorização da colonização do equipamento. Adicionalmente, foram assegurados trabalhos arqueológicos da categoria C na área de incidência direta do projeto por uma equipa da vertente da arqueologia náutica. Estes trabalhos foram executados durante o passado mês

de outubro e o respetivo relatório com os resultados obtidos foi submetido à Direção Geral do Património Cultural (DGPC) no passado dia 4 de novembro. encontra-se a aguardar os comentários por parte da DGPC.

5. Formas de sinalização e normas de segurança a adotar

Atualmente está definida uma área de proteção para o cabo existente e que será mantida durante o período de utilização do espaço para o fim que é requerido. Nesta área será interdito pescar, fundear embarcações ou extrair areia. Este corredor tem uma largura de 500 jardas para cada lado do cabo. Esta restrição segue a recomendação da Organização Internacional Hidrográfica, que recomenda evitar atividades de pesca a uma distância mínima de 0,25 milhas náuticas.

O cabo estará assinalado com 3 boias de sinalização marítima, mantendo as condições de assinalamento anteriores e conforme se ilustram na Figura 9. As características da marca são apresentadas na Tabela 3.



Figura 9- Plano de assinalamento marítimo do cabo.

Tabela 3- Características das boias de sinalização do cabo elétrico.

Nome	Posição (WGS84)	Característica abreviada	Altitude (m)	Alcance (mi)	Descrição	Obs.
Boia Cabo 1	41° 26,91' 8° 47,74'	-	-	-	Amarela Alvo: X	Assinalamento cabo

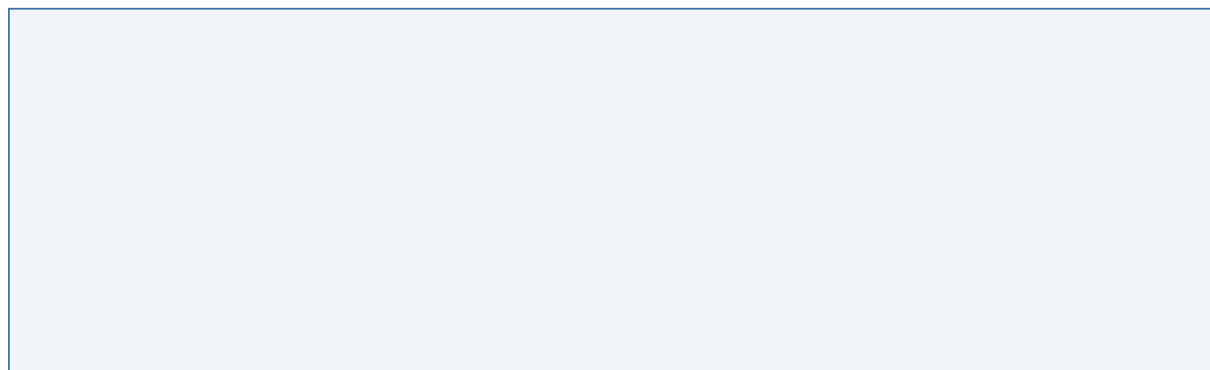
						eléctrico submarino
Boia Cabo 2	<i>41° 27,18'</i> <i>8° 48,83'</i>	FI Y 2.5s	-	3	Amarela Alvo: X	Lt 0.5s; Ec 2s Assinalamento cabo eléctrico submarino
Boia Cabo 3	<i>41° 27,34'</i> <i>8° 49,83'</i>	FI Y 2.5s	-	3	Amarela Alvo: X	Lt 0.5s; Ec 2s Assinalamento cabo eléctrico submarino

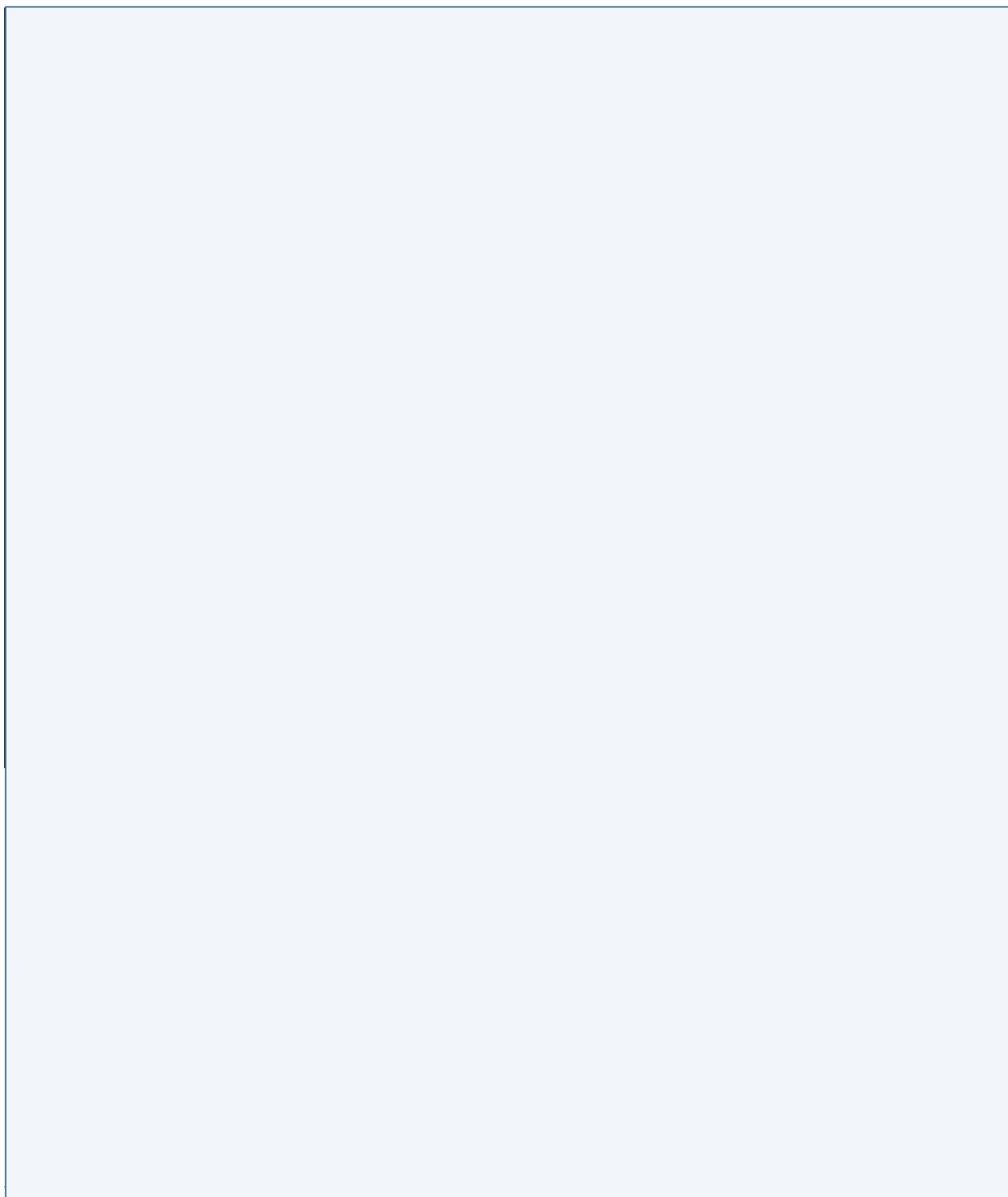
6. Plano de Emergência e ou Contingência

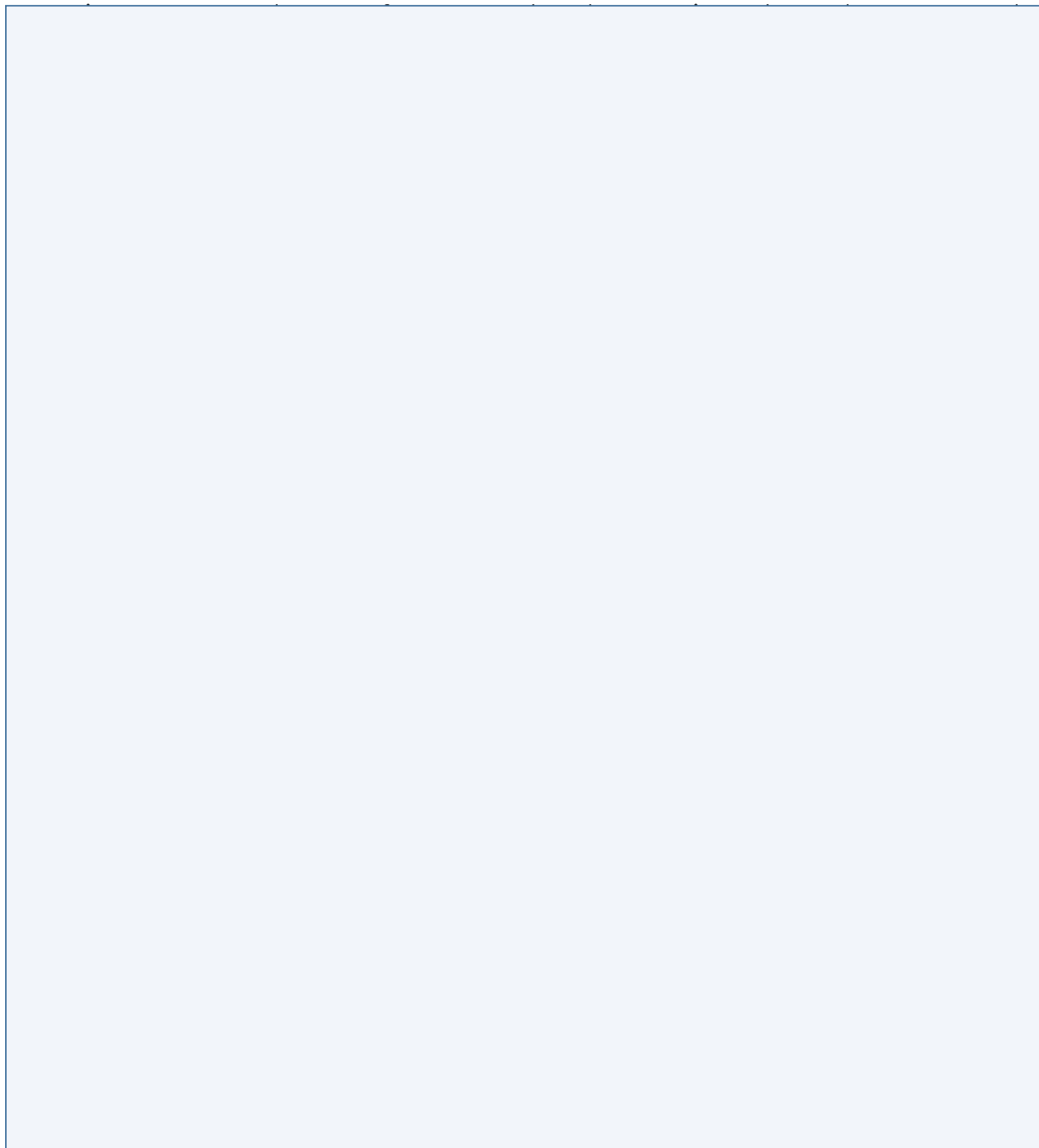
O presente plano baseia-se nas melhores práticas disponíveis para atividades offshore que se



Tabela 4- Formulário de avaliação de risco identificado durante as fases de ligação e operação do cabo submarino.

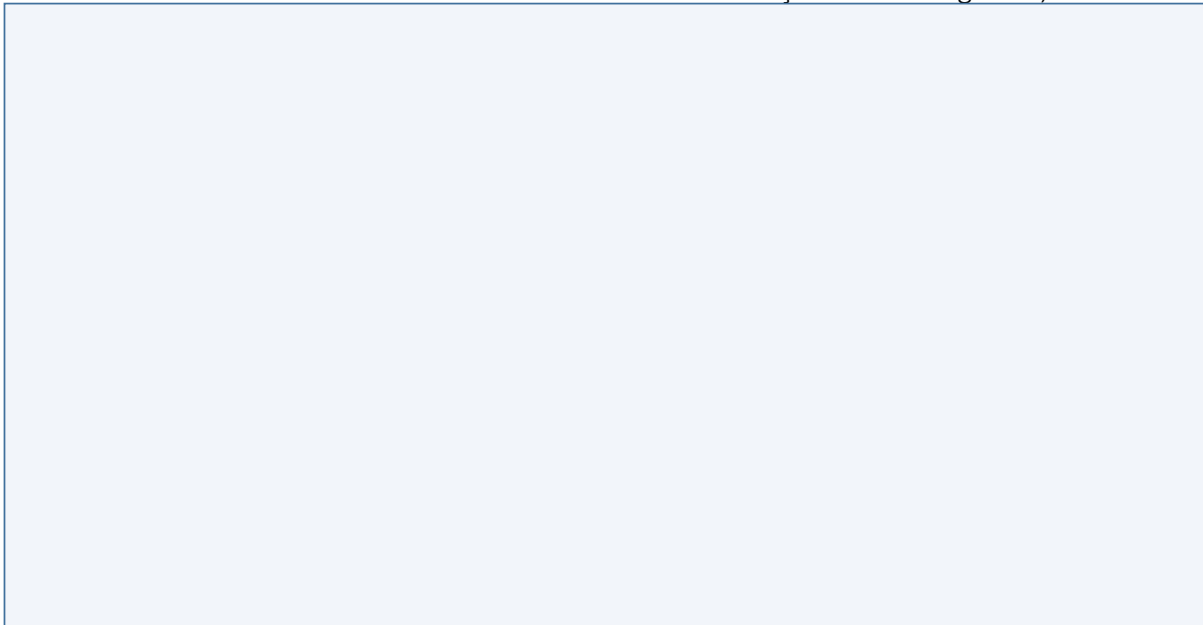




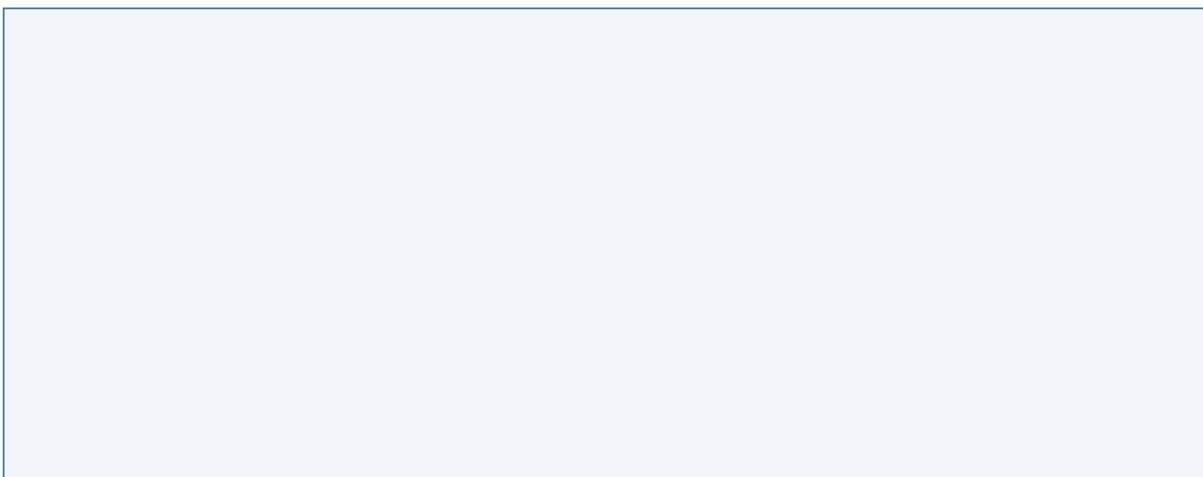


6.5. Contactos em Caso de Emergência

Os números de contacto gerais de emergência nacionais e os números de contacto das diferentes entidades intervenientes numa eventual situação de emergência, incluído os



Se algum dos responsáveis não se encontrar disponível deve ser dada continuidade à hierarquia estabelecida para contacto de emergência:



6.6. Plano de Contingência

No âmbito do plano de contingência do cabo, esta previsto uma inspeção visual do mesmo com ROV, com o objetivo de aferir a integridade mecânica do cabo e efetuar testes (medições)

cujos resultados poderão ilustrar algum defeito que não resulte da normal degradação. Essa inspeção é recomendada para um ano após a instalação do dispositivo, sendo avaliada a necessidade de novas inspeções tendo em conta os resultados obtidos na última. São também recomendados intervalos de 1 ano para secções críticas sujeitas a grande desgaste e 5 anos para as restantes .

Anexo I

Plano de monitorização do cabo submarino instalado na Aguçadoura - Colonização das estruturas e integridade do fundo marinho. Plano preparado mediante a solicitação da Direção Geral dos Recursos Marinhos