

Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 3. Resumo

O objetivo do TUPEM prende-se com a implementação em offshore de uma infraestrutura de observação oceanográfica a cargo do Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR), no âmbito dos objetivos definidos pelo projeto EMSO-PT.

A infraestrutura EMSO-PT/CCMAR é composta por duas amarrações, uma com expressão de superfície e outra de subsuperfície, munidas de diferentes sensores para medição dos seguintes parâmetros: condutividade, temperatura, pressão, oxigénio dissolvido, clorofila, turbidez, e velocidades de corrente oceânicas.

As leituras dos parâmetros anteriores preveem-se que sejam realizadas de forma autónoma e contínua, por períodos iguais de 6 meses, ao longo dos primeiros 150 m da coluna de água, durante cerca de 4 anos. O local seleccionado para o efeito encontra-se na batimétrica dos 200 m, a cerca de 10 milhas náuticas a sul do porto da Baleeira, Sagres.

O equipamento científico a utilizar é pioneiro na forma implantação em Portugal, nomeadamente o perfilador autónomo da coluna de água, Wirewalker, e uma boia de subsuperfície equipada com um ADCP de longo alcance.

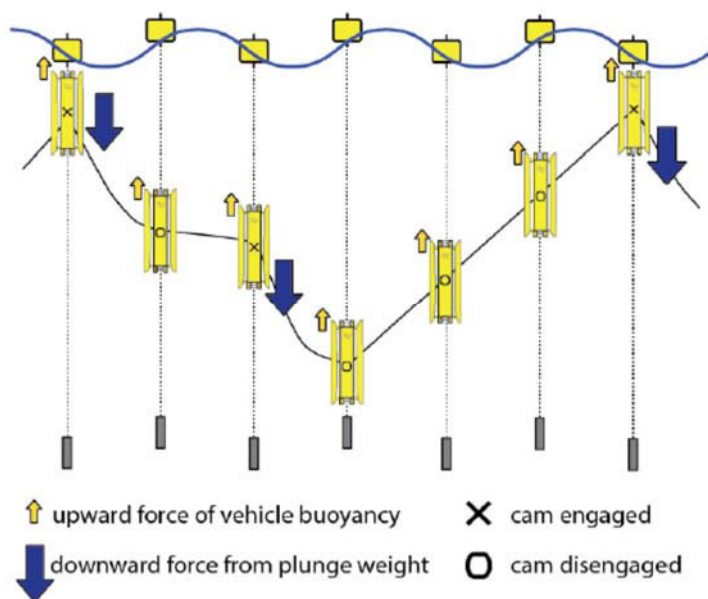


Figura 1. Esquema do funcionamento do perfilador da coluna de água Wirewalker (Del Mar Oceanographic)



Figura 2. Fotografia de um Wirewalker (fonte: Del Mar Oceanographic)



Figura 3. Boia de subsuperfície equipada com um ADCP de longo alcance. (Fonte: www.bornhöft.de)

Espera-se com a implementação da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR obter de séries contínuas de elevada qualidade e de longo prazo de dados bioquímicos e físicos da coluna da água, algo inédito no contexto nacional.

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT – Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 4. Objetivo

O objetivo do TUPEM prende-se com a implementação em offshore de uma infraestrutura de observação oceanográfica a cargo do Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR), no âmbito dos objetivos definidos pelo projeto EMSO-PT, financiado pela FCT – Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231).

O projeto EMSO-PT é um dos parceiros do consórcio europeu EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory) que se define como uma infraestrutura de investigação composta por observatórios fixos da coluna de água e do fundo marinho, subdividida em vários nós em pontos chave localizados em várias zonas do espaço europeu. O consórcio EMSO é por sua vez integrado num programa ERIC (European Research Infrastructure Consortium) que lhe garante a longevidade e o caráter estrutural para o desenvolvimento de investigação a nível europeu, representado em Portugal pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

No caso particular do EMSO-PT, este corresponde ao nó da Margem Ibérica, sendo implementado em Portugal por 13 parceiros: IPMA (líder do consórcio português), CCMAR, CINTAL, CIIMAR, EMEPC, FFCUL, INESC-TEC, ISEP, IST, UBI, UA, UE, UP-FEUP.

O CCMAR tem a responsabilidade de implementar um observatório fixo da coluna de água, nos primeiros 150 m, num local a 10 milhas náuticas a sul de Sagres, âmbito do presente TUPEM.

Este observatório irá permitir a recolha de dados de condutividade, temperatura, pressão, oxigénio dissolvido, clorofila, turbidez e correntes oceânicas de forma autónoma e contínua, durante períodos relativamente largos de tempo (aproximadamente 6 meses).

Através da obtenção de séries contínuas de elevada qualidade e de longo prazo de dados bioquímicos e físicos, espera-se criar condições para a atração de investigadores, técnicos, gestores e indústria relacionada com o mar, promover a inovação e a partilha de conhecimento, e colaborar para a harmonização e integração de diferentes interesses a nível da investigação no contexto Europeu.

O EMSO prevê-se que seja futuramente incorporado no European Ocean Observing System (EOOS), uma infraestrutura coordenada e desenhada para alinhar e integrar as capacidades europeias de observação do oceano.

Mais informações acerca do EMSO-ERIC e do Observatório da Margem Ibérica (EMSO-PT) podem ser encontradas em:

<http://emso.eu/>

<http://emso.eu/observatories/>

Acrónimos

- IPMA – Instituto Português do Mar e Atmosfera
- CINTAL – Centro de Investigação Tecnológica do Algarve
- CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental
- EMEPC – Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental
- FFCUL – Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- INESC-TEC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores
- ISEP – Instituto Superior de engenharia do Porto
- IST – Instituto Superior Técnico
- UBI – Universidade da Beira Interior
- UA – Universidade de Aveiro
- UP-FEUP – Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT – Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 5. Trabalhos a efetuar

- a) Descrição
- b) Duração
- c) Localização
- d) Condições meteo/oceanográficas
- e) Comportamento dinâmico
- f) Áreas de implantação e proteção

a) Descrição da infraestrutura

A infraestrutura EMSO-PT/CCMAR a instalar é composta por duas amarrações correspondentes a dois sistemas independentes, espaçados entre si a uma distância aproximada de 400 metros (Figura 1).

O Sistema A - Wirewalker (Del Mar Oceanographic), tem uma expressão de superfície (boia), ao qual se segue um cabo de 150 m aproximadamente vertical no qual viaja o perfilador Wirewalker. Este perfilador encontra-se equipado com um CTD (condutividade, temperatura, pressão) e sonda multi-paramétrica (RBR/SeaPoint) que registam oxigénio dissolvido, clorofila e turbidez. O cabo de viagem é por sua vez ligado a um cabo umbilical sintético de cerca de 210 m que garante a sua amarração e fixação ao fundo. A recuperação da amarração é realizada pela recolha progressiva de todos os elementos a partir da superfície.

Por sua vez, o Sistema B - ADCP, encontra-se permanentemente submerso a cerca de 150 m de profundidade. O ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) é integrado numa boia de subsuperfície específica, e ligado e fixado ao fundo através de um cabo umbilical sintético de 50 m. A recuperação da amarração é realizada com recurso a um libertador acústico. Este sistema permite a medição de correntes nos primeiros 150 m da coluna de água, cujo distância ao Sistema A elimina a possibilidade de interferência nas leituras.

b) Duração da infraestrutura

As amarrações da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR prevêem-se que sejam de carácter temporário, sendo que a sua instalação e fixação será realizada em vários períodos independentes, mas consecutivos durante 4 anos:

- Fase 1 – dois meses, fase de teste da amarração – período curto;

- Fase 2 – quatro meses, fase de teste da amarração – período longo;
- Fase 3 – seis meses, fase de autonomia (6 instalações).

Entre cada fase de instalação todo o equipamento é recuperado com a exceção da poita do Sistema B, e transportado para terra. Pretende-se com esta etapa verificar as condições do equipamento técnico e científico de forma a preparar uma nova instalação e fixação que garanta a salvaguarda da segurança à navegação e do próprio equipamento.

Após a última instalação da Fase 3, aproximadamente no final dos 3 anos de execução do projeto EMSO-PT, todo o equipamento é recuperado e dá-se por terminada a necessidade do TUPEM.

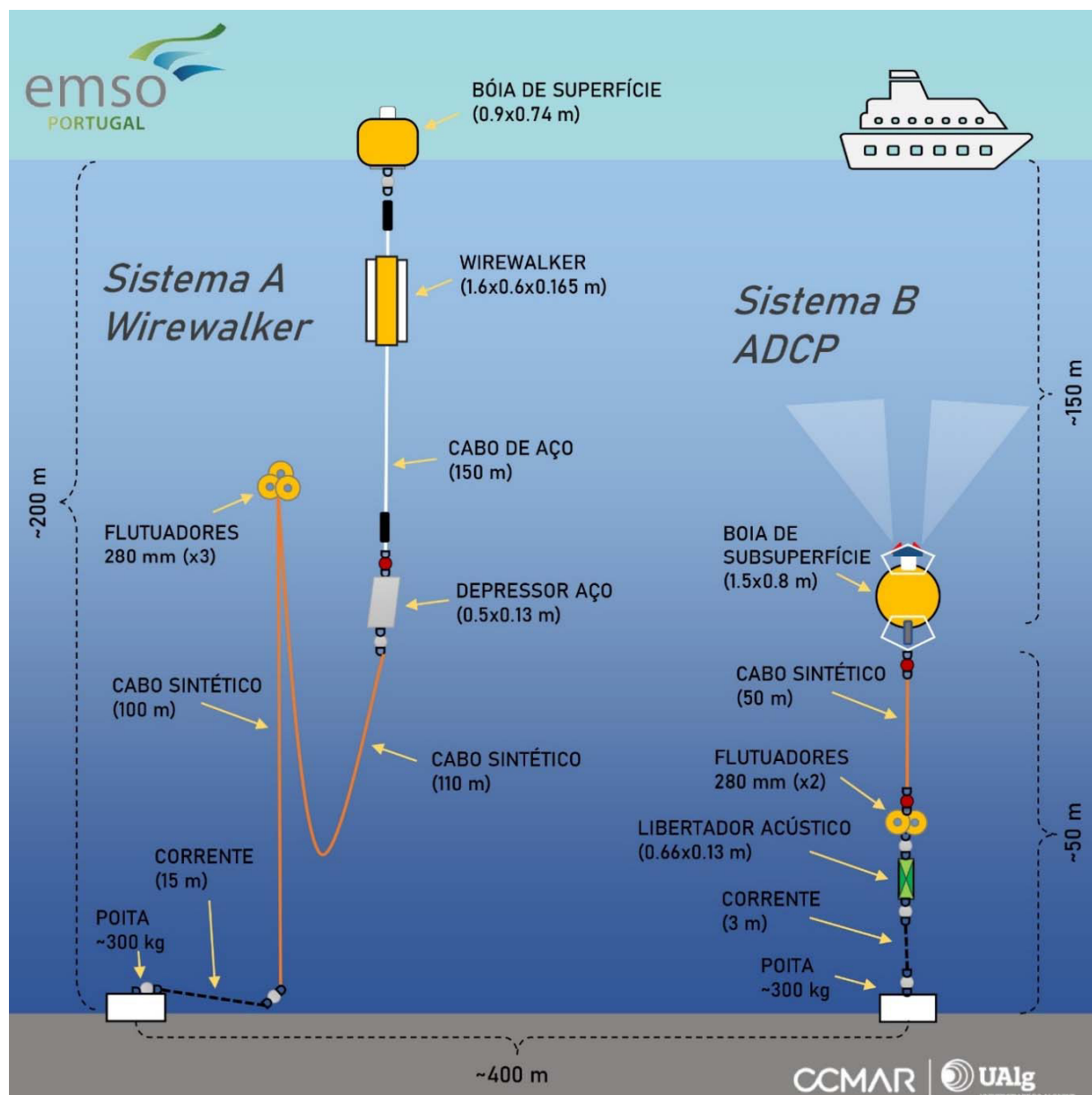


Figura 1. Esquema/diagrama da infraestrutura de observação EMSO-PT do CCMAR

c) Localização da infraestrutura

A localização da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR prevê-se que seja a aproximadamente 10 milhas náuticas a sul do farolim da Baleeira, Sagres, implantada numa linha mais ou menos paralela à batimétrica dos 200 metros, de acordo com o assinalado na Figura 2. De acordo com a recomendação IALA O-118, a coordenada do TUPEM refere-se assim à base (poita) da amarração do Sistema A – Wirewalker, cujas coordenadas WGS84 são:

36° 50' 49.2" N ; 8° 55' 30" W

O local selecionado para a instalação da infraestrutura encontra-se fora de outros usos e atividades identificados no Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo (PSOEM), nomeadamente: Áreas Protegidas (AMP Cabo S. Vicente; ZPE Costa Sudoeste; PNSACV), e Zonas de Separação de Tráfego Marítimo do Cabo S. Vicente e de Tráfego Costeiro.

d) Condições meteo/oceanográficas

- Ondulação

A zona em apreço é dominada por ondulação proveniente de NNW-NW-WNW (79.3%), e em muito menor frequência de W-WSW (8.5%) e de ESE-E (6.1%). A altura significativa de onda (H_s) é normalmente inferior a 2.5 m (79.8%), sendo, no entanto, verificados eventos extremos com valores máximos de 8 m, nomeadamente nos meses de janeiro a fevereiro. O Período de Pico (T_p) situa-se maioritariamente entre 8 s e 14 s (61.8%). Verifica-se uma sazonalidade em termos energéticos, sendo o período maior energia entre os meses de outubro a abril, embora variável de ano para ano. Os episódios de ondulação extrema são mais frequentes nos meses de dezembro a fevereiro, provenientes de NW-WNW, refletindo a influência do Atlântico ocidental. Episódios extremos, apresentam durações médias inferiores a 50 horas.

- Vento

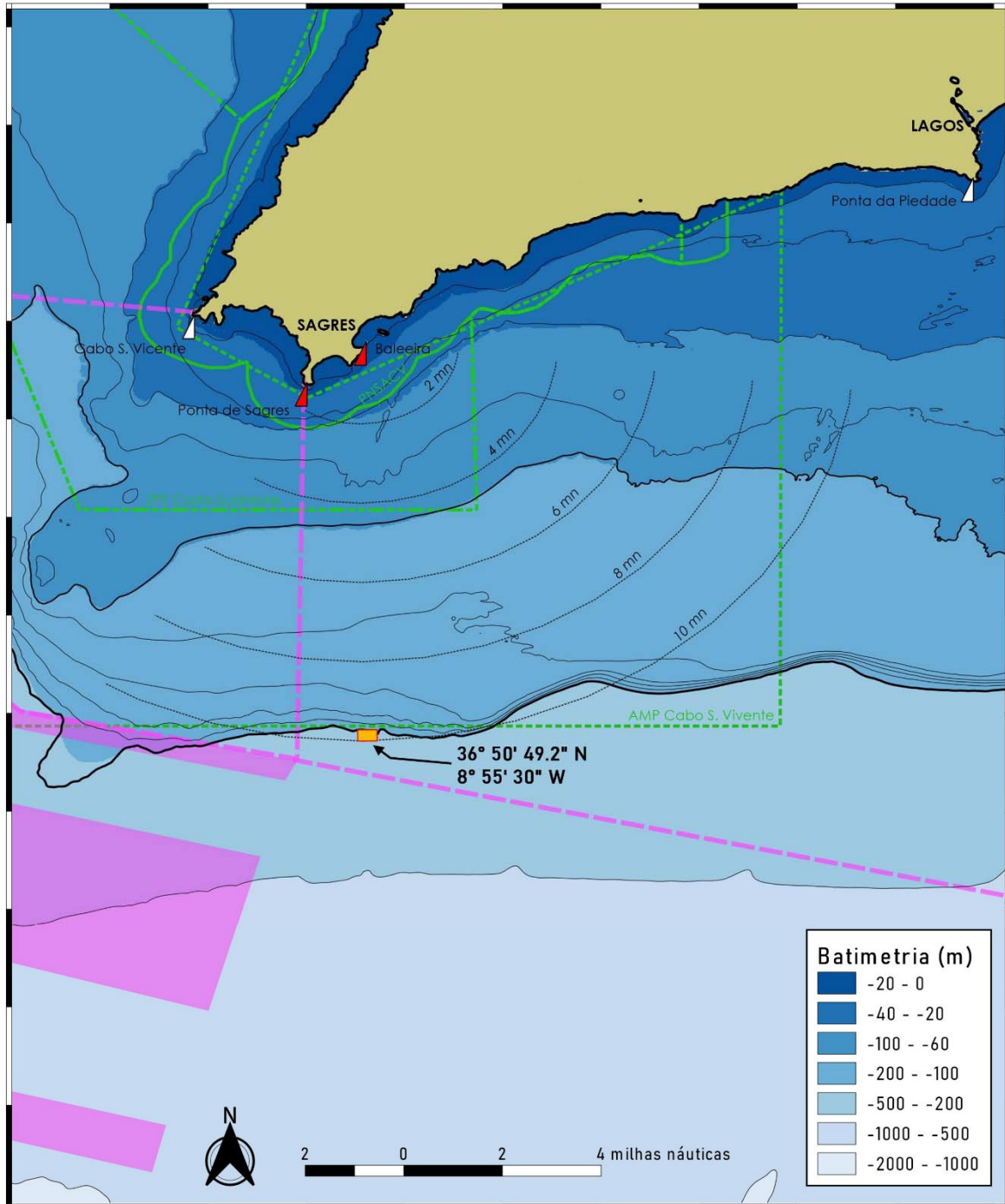
A velocidade do vento na zona em apreço é em média entre 5 m/s a 10 m/s, não sendo discernível um padrão sazonal marcado, embora o período estival se caracterize por registos de menor intensidade. Valores médios máximos mensais podem atingir os 20 m/s. A direção do vento é predominantemente do quadrante N-NNW-NW (63.4%) e em menor sinal de ESE-E (11.7%).

- Correntes

A caracterização de correntes oceânicas nesta zona carece dados de observação regulares, lacuna que a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR pretende colmatar. Não são, no entanto, expectáveis correntes superiores 0.5 m/s, não havendo nenhum registo que aponte nesse sentido. À superfície, a única estação de observação encontra-se a bastante afastada, com valores médios de correntes próximos dos 0.2 m/s, e máximos dos 0.6 m/s.

- Marés

Dada a distância à costa e a profundidade a que se encontra a amarração, efeito das marés é considerado como negligenciável.



- Infraestrutura EMSO-PT

 Assinalamento marítimo visível da infraestrutura EMSO-PT
- Zona tráfego costeiro
 Zona de separação de tráfego marítimo do Cabo de S. Vicente
- ZPE Costa Sudoeste (ZPE0015)
 AMP Cabo S. Vicente
 PNSACV

Figura 2. Localização da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

e) Comportamento dinâmico

Os cálculos de tensão em ambas amarrações, Sistemas A e B, foram realizados com recurso a software de simulação adquirido para o efeito (Proteus DS) daí resultando uma avaliação detalhada do comportamento teórico das amarrações.

Dois cenários de simulação foram definidos:

- “Extremo” (Hs = 8 m; Tp = 18 s; vento = 20 m/s; corrente oceânica = 0.5 m/s)
- “Normal” (Hs = 2 m; Tp = 9 s; vento = 7m/s; corrente oceânica = 0.1 m/s).

As simulações realizadas consideraram os cenários acima mencionados a atuar na amarração de forma unidirecional durante três horas.

De acordo com os resultados obtidos, apenas o Sistema A - Wirewalker suscita a necessidade de uma descrição com mais detalhe, sendo que as variações do comportamento do Sistema B - ADCP é, em ambos cenários, negligenciável.

O máximo deslocamento horizontal da boia de superfície do Sistema A em relação à posição da poita (ponto de referência da amarração) é de 256 m e de 144 m, nos cenários “Extremo” e “Normal”, respetivamente (Figura 3).

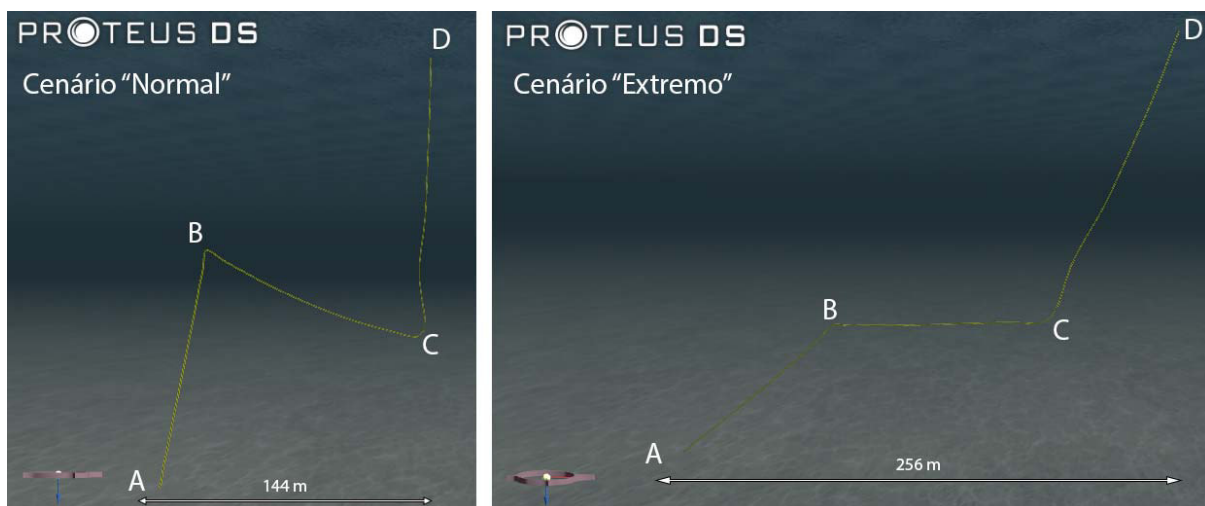


Figura 3. Modelo tridimensional do comportamento da amarração para o cenário “Normal” e “Extremo”. A: poita e corrente; B: flutuadores; C: depressor; D: boia de superfície

No que se refere a forças, a Tabela 1 resume as tensões registadas nos pontos A, B, C e D para cada cenário.

Tabela 1. Resumo de tensões na amarração do Sistema A - Wirewalker. A: poita e corrente; B: flutuadores; C: depressor; D: boia de superfície. Valores máximos em cada ponto da amarração destacados a negrito

	A			B			C			D		
	Max	Avg	Std	Max	Avg	Std	Max	Avg	Std	Max	Avg	Std
“Normal”	206	199	1.55	104	57.8	16.7	516	406	31.4	679	519	45.8
“Extremo”	545	342	53	505	258	61.7	943	495	117	1130	593	142

Todos os valores em N

Max: valor máximo; Avg: valor médio; Std: Desvio padrão

É possível assim observar que os componentes da amarração (manilhas, destorcedores, cabos sintéticos, argolões, correntes e poitas) são adequados à sua fixação (carga máxima de utilização de 2000 kg), seguindo o recomendado no manual IALA 1066, Desenho de Amarrações de Ajuda à Navegação.

f) Áreas de implantação e proteção

Devido às características da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR descritas anteriormente, convém considerar para o efeito de assinalamento da área de implantação e proteção a configuração da infraestrutura (Figura 1) e o seu comportamento dinâmico (Figura 3).

Num cenário “Extremo”, a amarração com boia de superfície (Sistema A – Wirewalker) pode alcançar um raio máximo de movimento de 256 m, sendo, portanto, a circunferência teórica do movimento da boia neste cenário correspondente à área de implantação A. Por sua vez, o Sistema B – ADCP, tem uma área de implantação B correspondente ao raio de ação do ADCP, que à superfície tem um valor máximo de 70 m.

Tabela 2. Áreas de implantação do TUPEM relativo à infraestrutura EMSO-PT

Área implantação Sistema A – Wirewalker	Área implantação Sistema B – ADCP	Área implantação Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR
202517.377 m ²	15141.833 m ²	A+B = 217659.21 m ²

Convém ainda considerar que a área em apreço para localização das amarrações é muito próxima de uma zona de elevado tráfego marítimo, a Zona de Separação de Tráfego Marítimo do Cabo de São Vicente (aproximadamente 7 milhas náuticas). Acresce-se a esta densidade de rotas a atividade pesqueira, que tende a concentrar-se paralelamente ao limite da plataforma continental, em batimétricas superiores aos 200 metros.

Desta forma, considera-se adequado definir uma Área de Proteção que garanta a salvaguarda da segurança à navegação e em simultâneo a proteção da integridade do equipamento científico. A configuração da Área de Proteção e coordenadas WGS84 dos seus vértices são representados na Figura 4 e Tabela 3, respetivamente

Tabela 3. Coordenadas dos vértices da Área de Proteção do TUPEM

Vértice 1	36° 50' 54.24" N	8° 55' 40.8" W
Vértice 2	36° 50' 54.24" N	8° 55' 11.28" W
Vértice 3	36° 50' 37.32" N	8° 55' 11.28" W
Vértice 4	36° 50' 37.32" N	8° 55' 40.8" W

A área total prevista para o TUPEM é 356850.822 m², sendo 217659.21 m² correspondentes à Área de Implantação, e 139191.612 m² correspondentes à Área de Proteção.

Para o efeito do presente pedido de TUPEM, foram ainda avaliados os mapas de densidade de rotas e de navios para os anos de 2019 e 2018, respetivamente (Anexo 10. Cartografia e/ou peças desenhadas), pelo que se depreende que apesar da proximidade de zonas com elevada

atividade, a área em apreço possui uma densidade de rotas e de navios significativamente baixa.

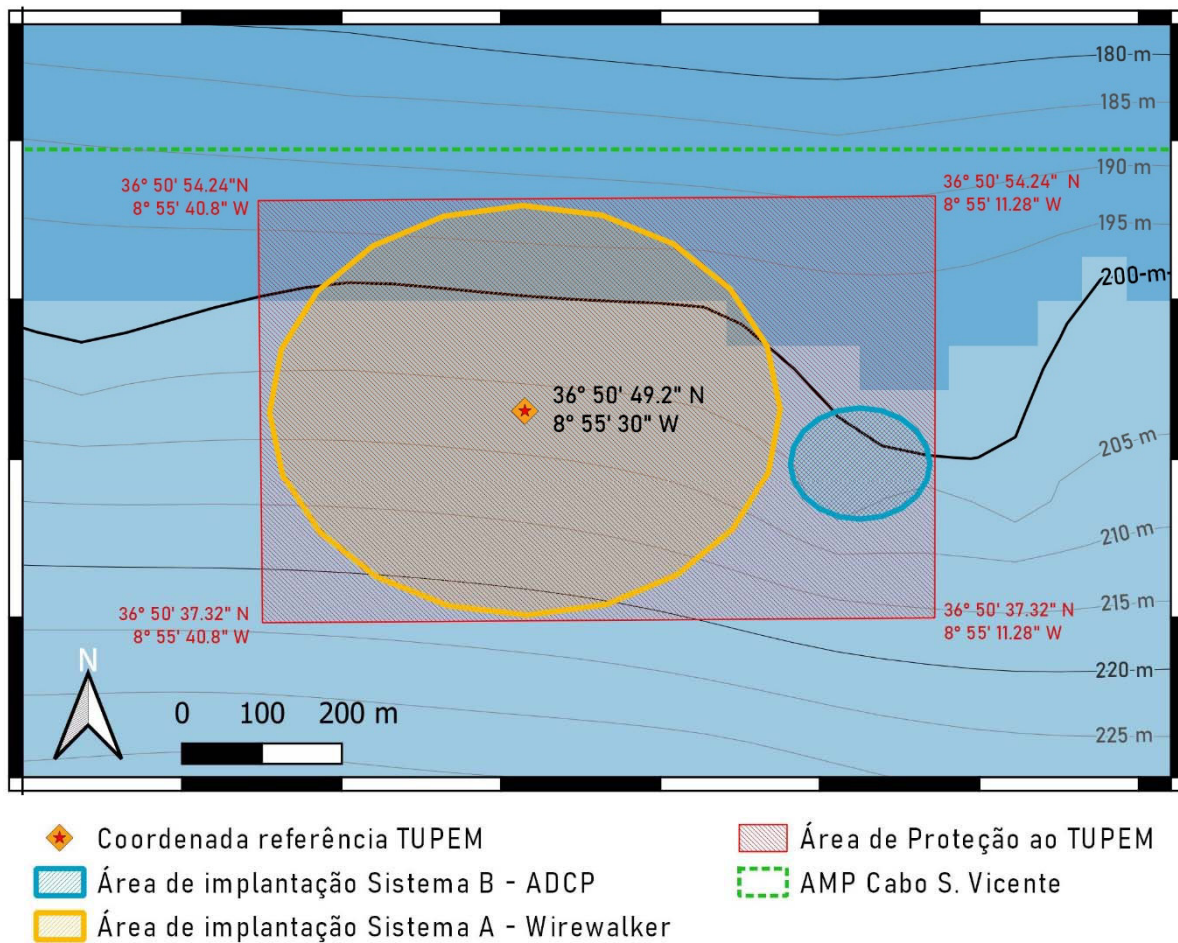


Figura 4. Esquema das Áreas de Implantação dos Sistemas A e B, e Área de Proteção do TUPEM da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Documentos Consultados

- Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei nº 139/2015, de 30 de julho
- Portaria nº 177/2016, de 24 de junho
- Recomendação IALA O-118: The Recording of Aids to Navigation Positions (Edition 1.1, 2005)
- Manual IALA 1066: The Design of Floating Aid to Navigation Moorings (Edition 1.1, 2010)
- Carta náutica, Série costeira, Cabo de Sines a Lagos 24205 (IH)
- Physical description of an upwelling filament west of Cape St. Vincent in late October 2004 (R.F. Sánchez, P. Relvas, A. Martinho, P. Miller; Journal of Geophysical Research, 113 (C07044) (2008), pp. 1-21)

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT - Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 6. Formas de Sinalização e Segurança

- a) Enquadramento
- b) Boia de superfície
- c) Sistema de fundear
- d) Sistema de iluminação e localização
- e) Assinalamento marítimo existente
- f) Conclusões e recomendações

a) Enquadramento

O sistema de assinalamento proposto no presente pedido de TUPEM enquadra-se nos termos definidos no Decreto-Lei nº 284/92, de 19 de dezembro, aplicado o disposto no Regulamento de Balizagem Marítima Nacional aprovado pela Portaria nº 177/2016, de 24 de junho. Mais especificamente, o sistema de assinalamento é enquadrado no Artigo 13.º, alínea a), da Portaria nº 177/2016, de 24 de junho: Marcas especiais, assinalamento das estações de aquisição de dados oceânicos (ODAS), cumprindo, portanto, o disposto no número 2 do mesmo artigo no que respeita às características necessárias para o seu correto assinalamento.

De igual forma, o sistema de assinalamento proposto segue as recomendações e manuais IALA, particularmente as que se referem ao Desenho de Amarrações para Ajudas Flutuantes à Navegação (1066), Sinalização de Estruturas Artificiais em offshore (O-139), Amarrações de Ajudas Flutuantes à Navegação (E-107), Caracterização Rítmica de Luzes de Ajuda à Navegação (E-110), Registo de Posição das Ajudas à Navegação (O-118).

Com o referido sistema pretende-se em primeiro lugar garantir a salvaguarda da segurança da navegação, e seguidamente proteger a integridade material da amarração a instalar.

Dadas as características da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR, composta por dois sistemas um com boia de superfície e outro com boia de subsuperfície, considera-se que apenas o Sistema A – Wirewalker requer uma descrição detalhada dos elementos que compõem a amarração a instalar.

b) Boia de superfície

As dimensões e estrutura da boia de superfície é descrita no desenho técnico disponível na Figura 1. A boia em questão cumpre ainda com as seguintes características:

- Tipo: Mar aberto
- Cor: Amarela (RAL 1003)
- Forma: cilíndrica (diâmetro 0.74 m; comprimento 0.9 m)
- Alvo: não utilizado
- Luz: branca
- Ritmo: Fl(4)
- Localizador GPS: Xeos Rover com transmissão via satélite
- Pictograma: Identificação e contacto do CCMAR

c) Sistema de fundear

O sistema de amarração das boias é em ambos os casos composto, i.e., uma combinação de cabo sintético (cabo com núcleo polyver e revestimento polyester de 18 mm) e corrente de aço galvanizado calibrado DIN 766 de 12 mm, ligados a uma poita de ferro de aproximadamente 300 kg.

O comprimento da amarração com boia de superfície (Sistema A - Wirewalker) segue a recomendação e manual IALA E-107 e 1066 respetivamente, com uma relação de comprimento da amarração/coluna de água de 1.9.

Ambos sistemas utilizam manilhas em meia-lua com gupilha de segurança e destorcedores (tornéis). Os cabos sintéticos são culminados por sapatilhos de nylon para reduzir o desgaste nos pontos de união. A primeira secção do Sistema A - Wirewalker é elevada por flutuadores de 280 mm de forma a garantir que o cabo sintético nunca entre em contacto com o fundo marinho, evitando desgaste por atrito.

O substrato marinho na área em apreço é de areia lodosa, esperando-se por isso um ligeiro afundamento da poita de ferro, aumentando a capacidade fixação da mesma.

d) Sistema de iluminação e localização

A boia de superfície (Sistema A - Wirewalker) é equipada com uma lanterna omnidirecional de LED's, de cor branca com características luminosas das marcas especiais, como previsto na recomendação IALA E-110. A luz é do tipo compacta, com painéis solares e bateria incorporada, com um *duty-cycle* (tempo de luz) não inferior a 10% e uma autonomia energética de até 3 semanas em situações de tempo encoberto. O alcance da luz é de aproximadamente 2 a 3 milhas náuticas.

Adicionalmente, a boia de superfície (Sistema A - Wirewalker) é equipada com um localizador GPS Xeos Rover. Este localizador regista a posição da boia em WGS84 a cada hora, e transmite via satélite (Iridium) os dados de localização a cada três horas (três posições por mensagem). Se a boia se afastar de um círculo pré-definido (e.g. 200 m da Área de Proteção do TUPEM), é enviado um alarme a cada 10 minutos com a posição da boia. Desta forma a boia segue a recomendação IALA O-118 Registo de Posição das Ajudas à Navegação.

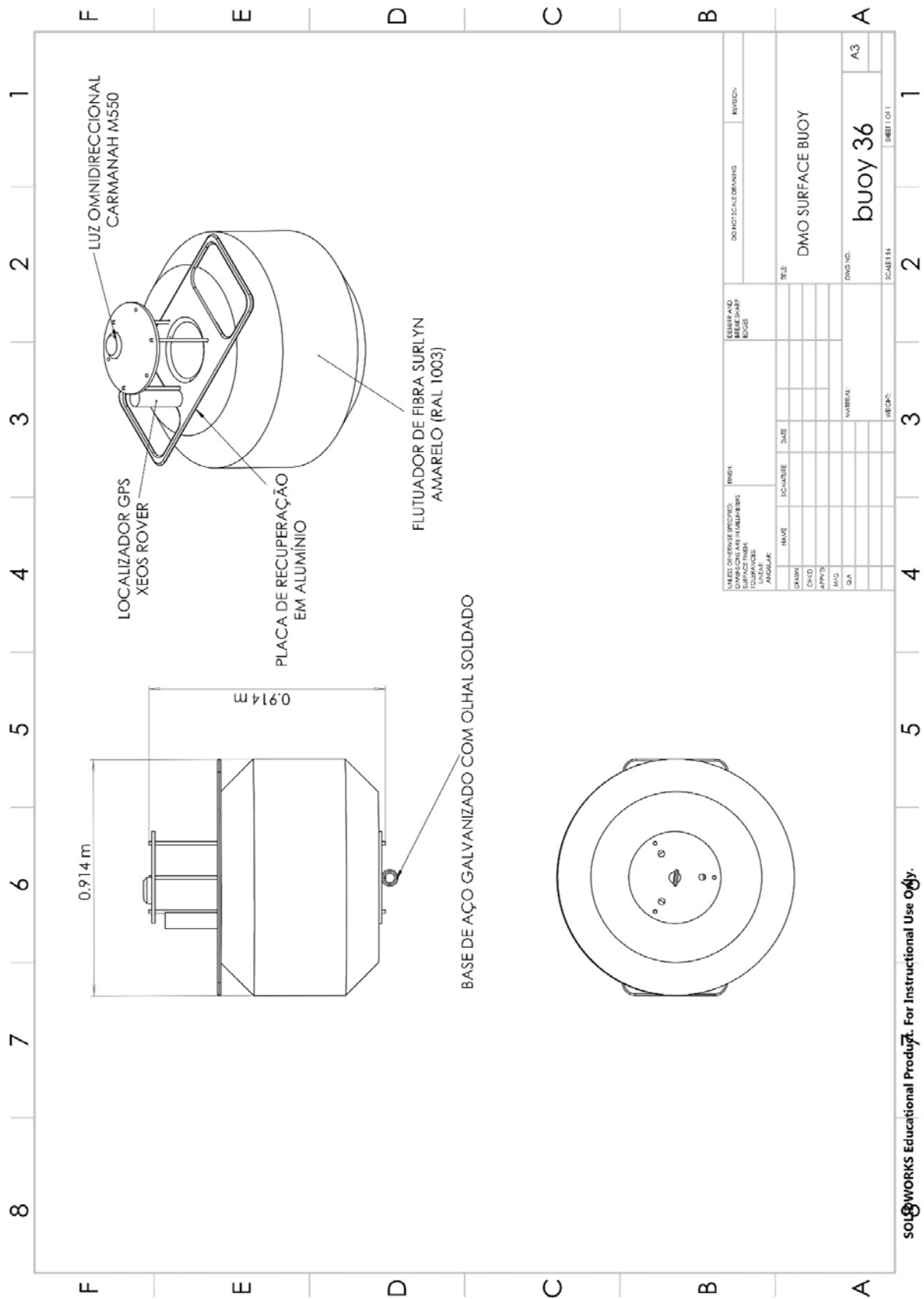


Figura 1. Desenho técnico da boia de superfície Wirewalker (fonte: Del Mar Oceanographic)

e) Assinalamento marítimo existente

De acordo com a documentação náutica consultada, a área de localização do presente projeto encontra-se enquadrada pelas seguintes marcas de sinalização marítima visíveis, com as seguintes características:

- Farol do Cabo de São Vicente (37° 1' 22.8" N; 8° 59' 49.199" W): Farol de torre cilíndrica com 26 metros de altura, localizado em terra a 86 m de altitude. Equipado com luz branca (Fl W 5s), com alcance de 32 milhas náuticas.
- Farol de Sagres (36° 59' 38.399" N; 8° 56' 56.399" W): Farol de torre quadrangular com 13 metros de altura, localizado em terra a 53 metros de altitude. Equipado com luz vermelha (Iso R 2s), com alcance de 11 milhas náuticas.
- Farolim do Porto da Baleeira (37° 0' 43.2" N; 8° 55' 26.399" W): Farolim de torre cilíndrica 6 metros de altura, localizada na ponta do molhe do Porto da Baleeira. Equipado com luz vermelha (Fl R 4s), com alcance de 13 milhas náuticas.
- Farol da Ponta da Piedade (37° 4' 51.6" N; 8° 40' 8.4" W): Farol de torre quadrangular com 5 metros de altura, localizado em terra a 51 m de altitude. Equipado com luz branca (Fl W 7s), com alcance de 20 milhas náuticas.

Na área em apreço não se identificam assim outros assinalamentos que possam interferir com a rápida identificação da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR.

f) Conclusões e recomendações

De acordo com a proposta de sinalização apresentada, e tendo em consideração o disposto na legislação nacional e nas recomendações e manuais IALA que compreende o assunto em questão, considera-se que estão reunidas todas as condições para que a infraestrutura de observação oceanográfica EMSO-PT/CCMAR, composta pelas amarrações Sistema A - Wirewalker e Sistema B - ADCP, não se constitua como um perigo para a navegação, bem como o garante da integridade do equipamento a instalar.

Entende-se que a boia de superfície é facilmente distinguida no arco diurno, no qual a sua localização específica apresenta uma densidade de rotas de navegação muito baixa, e uma relativamente reduzida atividade pesqueira. Pelo mesmo motivo, e na ausência de outros sistemas de sinalização na proximidade, considera-se que o sistema luminoso da boia de superfície é adequado à sua rápida identificação durante o arco noturno.

Dadas as características do Sistema A - Wirewalker, recomenda-se identificar uma Área de Proteção de aviso à navegação, tendo como ponto de referência a base (poita) da amarração do Sistema A - Wirewalker, de acordo com a recomendação IALA O-118:

36° 50' 49.2" N ; 8° 55' 30" W

No entanto, e devido à proximidade da atividade pesqueira (embora de baixa densidade), reitera-se a importância de concentrar um maior esforço na divulgação dos avisos à navegação, Editais da Autoridade Marítima e outras formas de divulgação junto dos portos de pesca, particularmente de Sagres, Lagos e Portimão.

Por último, sendo as coordenadas da posição da marca de assinalamento as resultantes deste projeto, após a instalação da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR serão comunicadas as

coordenadas definitivas em WGS84, enviadas para apreço e atualização do presente projeto à Autoridade Marítima Nacional de modo a poderem ser inseridas nos documentos oficiais.

Documentos Consultados

- Decreto-Lei nº 284/92, de 19 de dezembro
- Portaria nº 177/2016, de 24 de junho
- Recomendação IALA O-139: The Marking of Man-Made Offshore Structures (Edition 2, 2013)
- Recomendação IALA O-118: The Recording of Aids to Navigation Positions (Edition 1.1, 2005)
- Recomendação IALA E-107: Moorings for Floating Aids to Navigation (Edition 2, 2009)
- Recomendação IALA E-110: Rhythmic Characters of Lights on Aids to Navigation (Edition 4, 2016)
- Manual IALA 1066: The Design of Floating Aid to Navigation Moorings (Edition 1.1, 2010)
- Carta náutica, Série costeira, Cabo de Sines a Lagos 24205 (IH)
- Carta dos Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental Portuguesa, SED 7/8-Do Cabo de S. Vicente ao Rio Guadiana (IH)

Acrónimos

- ADCP – Acoustic Doppler Current Profiler
- IALA – International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT – Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 7. Infraestruturas

A infraestrutura EMSO-PT/CCMAR a instalar é composta por duas amarrações correspondentes a dois sistemas independentes, espaçados entre si a uma distância aproximada de 400 metros (Figura 1).

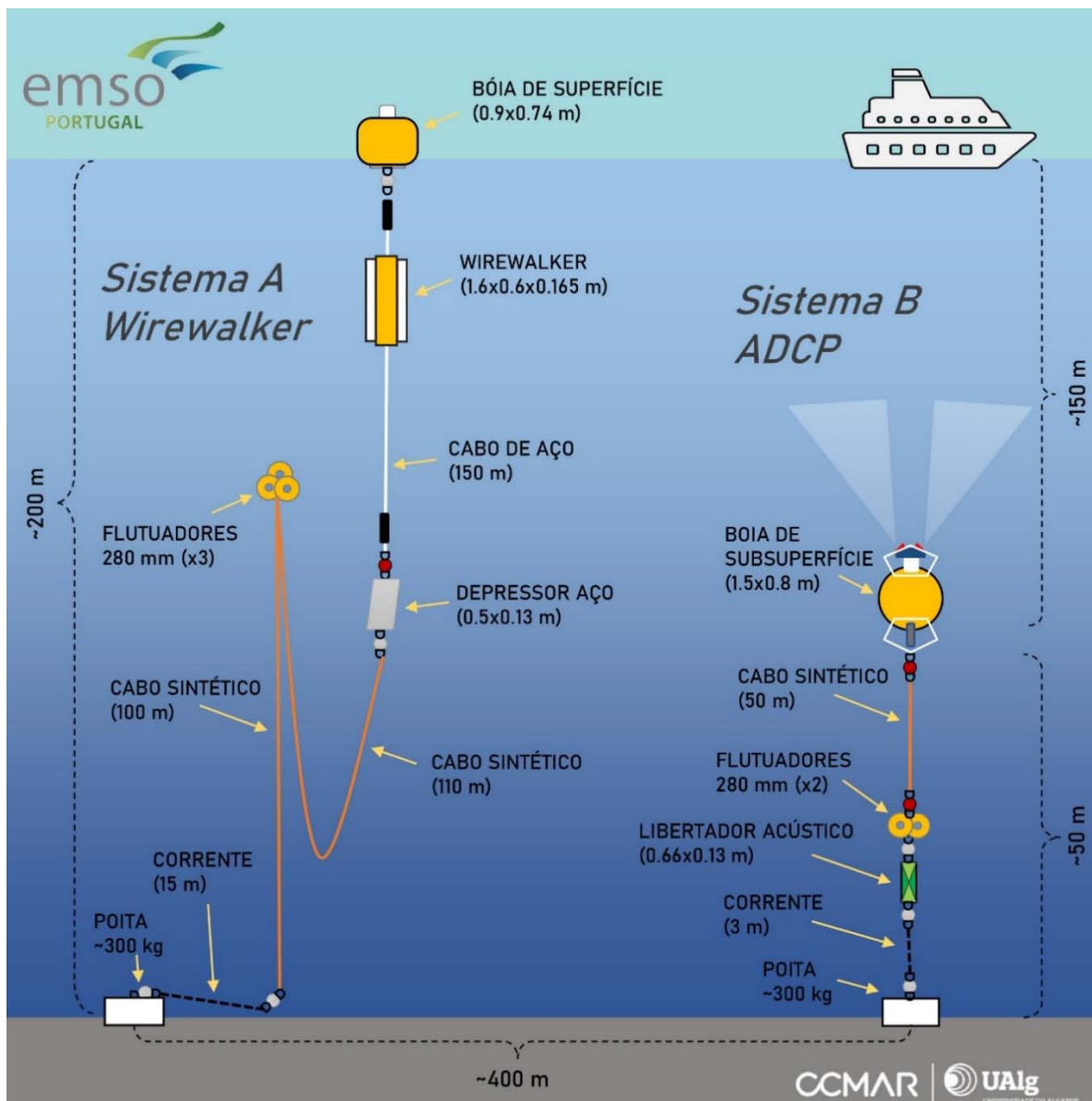


Figura 1. Esquema/diagrama da infraestrutura de observação EMSO-PT do CCMAR

O Sistema A - Wirewalker (Del Mar Oceanographic), tem uma expressão de superfície (boia), ao qual se segue um cabo de 150 m aproximadamente vertical no qual viaja o perfilador Wirewalker. Este perfilador encontra-se equipado com um CTD (condutividade, temperatura, pressão) e sonda multi-paramétrica (RBR/SeaPoint) que registam oxigénio dissolvido, clorofila e turbidez. O cabo de viagem é por sua vez ligado a um cabo umbilical sintético de cerca de 210 m que garante a sua amarração e fixação ao fundo. A recuperação da amarração é realizada pela recolha progressiva de todos os elementos a partir da superfície.

Por sua vez, o Sistema B - ADCP, encontra-se permanentemente submerso a cerca de 150 m de profundidade. O ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) é integrado numa boia de subsuperfície específica, e ligado e fixado ao fundo através de um cabo umbilical sintético de 50 m. A recuperação da amarração é realizada com recurso a um libertador acústico. Este sistema permite a medição de correntes nos primeiros 150 m da coluna de água, cujo distância ao Sistema A elimina a possibilidade de interferência nas leituras.

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT - Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 8. Plano de emergência

O presente Plano de Emergência define o conjunto de procedimentos a adotar que requerem uma ação imediata de forma minorar danos humanos e materiais no caso de se confirmar uma emergência.

Devido às características da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR, as situações de emergência são as que são passíveis de ser identificadas e confirmadas, decorrendo necessariamente da instalação e recuperação do equipamento, ou, com maior dificuldade, durante o funcionamento do equipamento.

Assim a correta identificação de um cenário de emergência é fundamental, aplicando-se mecanismos de deteção distintos para cada evento (Tabela 1).

Tabela 1. Formas de deteção de eventos de emergência

Evento	Forma de deteção
a) Homem ao mar	<ul style="list-style-type: none">Alerta da tripulação
b) Danos físicos da tripulação	<ul style="list-style-type: none">Alerta da tripulação
c) Rutura de cabos a bordo	<ul style="list-style-type: none">Alerta da tripulação
d) Colisão de terceiros com a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR	<ul style="list-style-type: none">Alerta de posição GPS fora do geofencingAusência de dados de posição GPSAviso de terceiros
e) Falha catastrófica da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR	<ul style="list-style-type: none">Alerta de posição GPS fora do geofencingAusência de dados de posição GPSAviso de terceiros

Caso se confirme uma situação de emergência são seguidas as ações adequadas a cada evento:

- a) Homem ao mar
 - Alerta de homem ao mar informando o Comandante do navio;
 - Início de manobras de recuperação e alerta de Homem ao Mar;

- Contactar o Instituto de Socorros a Náufragos – Estação Salva Vidas de Sagres através dos números 282 624 353 / 919 670 205, ou através do 112, ou ainda por rádio canal 16

b) Danos físicos da tripulação

- Avaliação do nível de ferimentos;
- Aplicar primeiros socorros caso seja possível;
- Em emergência médica, pedir auxílio através do 112 ou por rádio canal 16

c) Rutura de cabos a bordo

- Avaliação do impacto da rutura na embarcação;
- Recuperação e reparação do equipamento danificado

d) Colisão de terceiros com a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

- Seguimento da posição GPS da boia de superfície;
- Ativação de embarcação de apoio ao CCMAR para eventual avaliação de danos à infraestrutura EMSO-PT/CCMAR;
- Dependendo das condições da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR, iniciar operações de recuperação do equipamento e amarrações;
- Comunicação às entidades da Autoridade Marítima Nacional com competência na área em apreço: Capitania do Porto de Lagos (Tlf: 282 788 464) e Polícia Marítima (Piquete: 916 613 499; Tlf: 282 767 983 / 282 767 985)

e) Falha catastrófica da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

- Seguimento da posição GPS da boia de superfície;
- Ativação de embarcação de apoio ao CCMAR para eventual avaliação de danos à infraestrutura EMSO-PT/CCMAR;
- Dependendo das condições da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR, iniciar operações de recuperação do equipamento e amarrações;
- Comunicação às entidades da Autoridade Marítima Nacional com competência na área em apreço: Capitania do Porto de Lagos (Tlf: 282 788 464) e Polícia Marítima (Piquete: 916 613 499; Tlf: 282 767 983 / 282 767 985)

Toda e qualquer ocorrência será registada, mantendo um número de registo, data, hora, forma de deteção, e detalhes da ocorrência.

Em caso de emergência, os contactos dos responsáveis pela infraestrutura EMSO-PT/CCMAR seguem uma ordem de contacto de acordo com o estabelecido internamente pelo projeto, não divulgado por proteção de dados pessoais, sendo o processo iniciado através dos seguintes contatos:

Tlf: 289 800 051 / mail: ccmarmar@ualg.pt

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT - Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)



Infraestrutura EMSO-PT/CCMAR

Anexo 9. Plano de contingência

O presente Plano de Contingência define o conjunto de medidas a adotar que procuram minimizar a ocorrência de acidentes.

Dadas as características da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR, não se antecipam cenários catastróficos que possam pôr em causa a salvaguarda da segurança marítima. Não obstante, a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR foi sujeita a uma avaliação rigorosa por parte de uma entidade externa (Dynamic Systems Analysis, Canada) em colaboração com o fabricante do equipamento, a Del Mar Oceanographic. Ambas amarrações foram devidamente simuladas em cenários extremos, procurando identificar-se possíveis pontos de rutura.

Desta forma os potenciais acidentes identificados relacionam-se principalmente com as operações de instalação do equipamento e posterior recuperação, ou com colisão de terceiros com a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR.

Nos seguintes pontos são apresentados potenciais cenários de contingência e respetivas medidas de mitigação a adotar.

- a) Homem ao mar
 - Formação adequada do rol de tripulação (marítima e técnica);
 - Uso de equipamento de proteção individual adequado (colete salva vidas) por parte de toda a tripulação;
 - Redução do número de pessoas no convés no momento de execução de operações (apenas as estritamente necessárias).

- b) Danos físicos da tripulação
 - Planear adequadamente a sequência de operações e respetivas tarefas em terra;
 - Uso de equipamento de proteção individual adequado (capacete);
 - Manter o convés arrumado;
 - Redução do número de pessoas no convés no momento de execução de operações (apenas as estritamente necessárias).

- c) Rutura de cabos a bordo
 - Utilização de cabos e aprestos com limites de carga superiores aos esforços previstos;
 - Utilização de navio munido de equipamento adequado para o sucesso das operações;

- Realização das operações em condições meteorológicas favoráveis.
- d) Colisão de terceiros com a infraestrutura EMSO-PT/CCMAR
- Cumprir rigorosamente o plano de assinalamento marítimo;
 - Assegurar a correta sinalização da Área de Proteção nos avisos à navegação, Editais da Autoridade Marítima e outras formas de divulgação;
 - Realizar sessões de divulgação junto dos portos de pesca com maior atividade na zona em apreço (Sagres, Lagos e Portimão)
 - Equipar a boia de superfície com sistema de localização GPS e geofencing
- e) Falha catastrófica da infraestrutura EMSO-PT/CCMAR
- Avaliação rigorosa do comportamento dinâmico das amarrações em cenários de agitação marítima extremos;
 - Aplicação de sistema de ancoragem de acordo com o manual IALA 1066: The Design of Floating Aid to Navigation Moorings (Edition 1.1, 2010) e recomendação IALA E-107: Moorings for Floating Aids to Navigation (Edition 2, 2009)
 - Equipar a boia de superfície com sistema de localização GPS e geofencing
-

O projeto EMSO-PT é financiado pela FCT - Fundação para Ciência e tecnologia (UID/Multi/04326/2019), e pelos programas operacionais CRESC Algarve 2020 e COMPETE 2020 através dos projetos EMBRC.PT (ALG-01-0145-FEDER-022121) e EMSO-PT (ALG-01-0145-FEDER-022231)

