



DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO  
ELEMENTO NV42PS01000NV  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL  
REL TF NV 01/2020  
**PROJETO DE ASSINALAMENTO MARÍTIMO**  
**HIWAVE5**  
2019-12-20 a 2020-01-10

2020-01-10

(VERSO EM BRANCO)

<b>FOLHA DE DIFUSÃO</b>		
CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA DO RELATÓRIO <b>NÃO CLASSIFICADO</b>		
<b>RESTRIÇÕES</b> COM RESTRIÇÕES <input checked="" type="checkbox"/> SEM RESTRIÇÕES/PÚBLICO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> USO EXCLUSIVO DO IH <input checked="" type="checkbox"/> USO EXCLUSIVO DO CLIENTE <input type="checkbox"/> DIVULGAÇÃO SUJEITA A AUTORIZAÇÃO PRÉVIA <input type="checkbox"/> OUTRAS (VER NOTAS)  DURAÇÃO DAS RESTRIÇÕES: <input checked="" type="checkbox"/> PERMANENTE <input type="checkbox"/> 2 ANOS		<b>DESCCLASSIFICAÇÃO</b> -----  <b>DISTRIBUIÇÃO/DISPONIBILIDADE DO RELATÓRIO</b> <i>WaveC – Offshore Renewables (4 exemplares), NV e DD.</i>
<b>AUTOR(ES)</b> <b>CTEN Cardoso Pereira</b>		<b>AUTOR INSTITUCIONAL</b> <b>Instituto Hidrográfico</b> <b>Divisão de Navegação</b>
<b>TÍTULO DO RELATÓRIO</b> <b>PROJETO DE ASSINALAMENTO HIWAVE5.</b>		
<b>TIPO DE RELATÓRIO</b> <b>Técnico Final</b>	<b>DESIGNAÇÃO DO RELATÓRIO</b> <b>REL TF NV 01/2020</b>	<b>ELEMENTO E ANO</b> <b>NV42PS01000NV/2020</b>
<b>PERÍODO DE EXECUÇÃO</b> <b>2019-12-20 a 2020-01-10</b>	<b>DATA DO RELATÓRIO</b> <b>2020-01-10</b>	<b>N.º DE FOLHAS</b> <b>28</b>
<b>NOTAS</b>          		
<b>RESUMO</b> O presente relatório apresenta o Projeto de Assinalamento Marítimo para a instalação de um parque de aproveitamento da energia das ondas, na costa oeste – Póvoa de Varzim.		
<b>EDITOR</b> <b>INSTITUTO HIDROGRÁFICO</b> Rua das Trinas 49, 1249-093 Lisboa Tel. 210 943 084 <a href="mailto:navegacao@hidrografico.pt">navegacao@hidrografico.pt</a>		<b>DESCRITORES</b> Assinalamento Marítimo; WaveC – Offshore Renewables; HiWave5.
<b>DATA DE EDIÇÃO</b> <b>Janeiro de 2020</b>		

(VERSO EM BRANCO)

## LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

EXEMPLAR Nº	DISTRIBUIÇÃO INTERNA	DISTRIBUIÇÃO EXTERNA
1,2,3,4	-	WaveC
Digital	NV	-
Digital	DD	-

EXEMPLAR N.º \_\_\_\_\_

(VERSO EM BRANCO)

## ÍNDICE

FOLHA DE DIFUSÃO .....	iii
LISTA DE DISTRIBUIÇÃO.....	v
ÍNDICE .....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS .....	viii
1. Introdução .....	1
2. Caracterização ambiental, meteorológica e oceanográfica da área .....	1
2.1. Águas navegáveis existentes .....	1
2.2. Tipo de fundo .....	2
2.3. Luminescência .....	2
2.4. Corrente e vento .....	2
2.5. Agitação marítima .....	3
2.6. Visibilidade .....	3
2.7. Marés .....	3
2.8. Ajudas à Navegação existentes .....	3
3. Caracterização dos fatores operacionais .....	4
3.1. Tipo de tráfego característico da zona .....	4
3.2. Áreas de restrição e de fundeadouro .....	4
4. Análise de risco.....	5
5. Configuração do assinalamento marítimo .....	7
5.1. Subsistemas .....	7
5.2. Posicionamento do assinalamento e sua caracterização .....	7
5.2.1. Definição da quantidade, localização e características das ajudas à navegação	7
5.2.1.1. Ajudas à Navegação Diurnas/Noturnas.....	7
5.2.1.2. Disponibilidade do equipamento .....	8
5.2.2. Especificações técnicas do equipamento.....	8
5.2.2.1. Sistema iluminante.....	8
5.2.2.2. Sistema iluminante.....	8
5.2.3. Medidas complementares de segurança aos trabalhos.....	9
5.2.4. Restrições à navegação.....	9
5.2.5. Desativação do parque da energia das ondas .....	10
6. Esquemas e plantas de projeto .....	10
7. Conclusões / Recomendações.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

## FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo .....	1
Figura 2 – Tipo de fundo.....	2
Figura 3 – Área condicionada <i>Windfloat</i> .....	4
Figura 4 - Área de Implantação.....	1
Figura 5 - Área de projeto HiWave5.....	2

## TABELAS

Tabela I – Fatores de risco associados à navegação .....	5
Tabela II – Probabilidade de ocorrência.....	5
Tabela III – Gravidade das ocorrências .....	6
Tabela IV – Matriz de risco .....	6
Tabela V – Medidas de controlo .....	6
Tabela VI – Classificação do risco .....	7
Tabela VII - Características das marcas .....	8
Tabela VIII - Disponibilidade das marcas.....	8
Tabela IX – Proposta de área de exclusão .....	9
Tabela X - Síntese de luzes e boias e suas características .....	10

## APÊNDICES

Esquema de implantação do dispositivo



## LISTA DE ABREVIATURAS

AISM-IALA	Associação Internacional de Sinalização Marítima
CEN PT	Carta Eletrónica de Navegação Portuguesa
DD	Direção de Documentação
E	Este
ESE	Este-sudeste
Ec	Eclipse
Fl	Flash (Relâmpago)
fpm	<i>Flash per minute</i> (relâmpagos por minuto)
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IH	Instituto Hidrográfico
jj	Jardas
HAT	<i>Highest Astronomical Tide</i> (nível da maré astronómica mais baixa)
Ldg	<i>Leading light</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
LFI	<i>Long Flash</i> (Relâmpago longo)
Long	Longitude
Lt	<i>Light</i> (luz)
M	Milhas Náuticas
N	Norte
NV	Divisão de Navegação
NW	Noroeste
ODAS	<i>Ocean Data Acquisition System</i> (Boia Oceanográfica)
R	<i>Red</i> (Vermelho)
REL TF	Relatório Técnico Final
S	Sul
SE	Sudeste
SW	Sudoeste
T	Transmissividade Atmosférica
W	Oeste ou <i>White</i> (Branco) quando referido a luzes
WGS	<i>World Geodetic System</i>
WNW	Oeste-noroeste
Y	<i>Yellow</i> (Amarelo)

(VERSO EM BRANCO)

DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO  
ELEMENTO NV42PS01000NV  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL  
REL TF NV 01/2020

**PROJETO DE ASSINALAMENTO MARÍTIMO  
HIWAVE5**

2019-12-20 a 2020-01-10

## 1. Introdução

O presente projeto de assinalamento marítimo foi desenvolvido com o intuito de assinalar o parque para o aproveitamento da energia das ondas a instalar na região de Aguçadoura, Póvoa de Varzim.

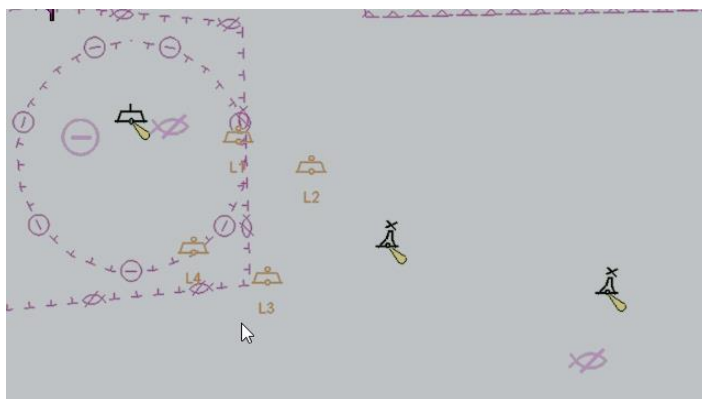
O objetivo principal para este parque é o de demonstrar com sucesso a viabilidade dos dispositivos de energia das ondas, de modo a assegurar que esta é uma fonte de energia alternativa, viável e financiável. O projeto prevê a instalação de quatro conversores e respetivos sistemas de ancoragem.

Para a execução do projeto foram caracterizados os fatores ambientais e operacionais do local e analisados os esquemas de assinalamento marítimo existentes na área adjacente.

## 2. Caracterização ambiental, meteorológica e oceanográfica da área

### 2.1. Águas navegáveis existentes

O parque da energia das ondas será implementado a cerca de 3 milhas (M) a noroeste da praia da Aguçadoura, numa área de 750 m por 500 m, nas imediações da área condicionada ao projeto *Windfloat* e respetivo assinalamento marítimo, sem outros obstáculos à navegação, entre os 35 m e os 50 m de profundidade, conforme ilustrado na figura 1.



**Figura 1** - Área de estudo  
**Fonte:** extrato da CEN PT324201 do IH

## 2.2. Tipo de fundo

A área em estudo apresenta fundos essencialmente areia e lodo arenoso, relativamente planos e sem acidentes morfológicos, conforme ilustra a figura 2. Apresenta um declive pouco acentuado com gradiente no sentido W, profundidade compreendida entre os 30 m e os 50 m.

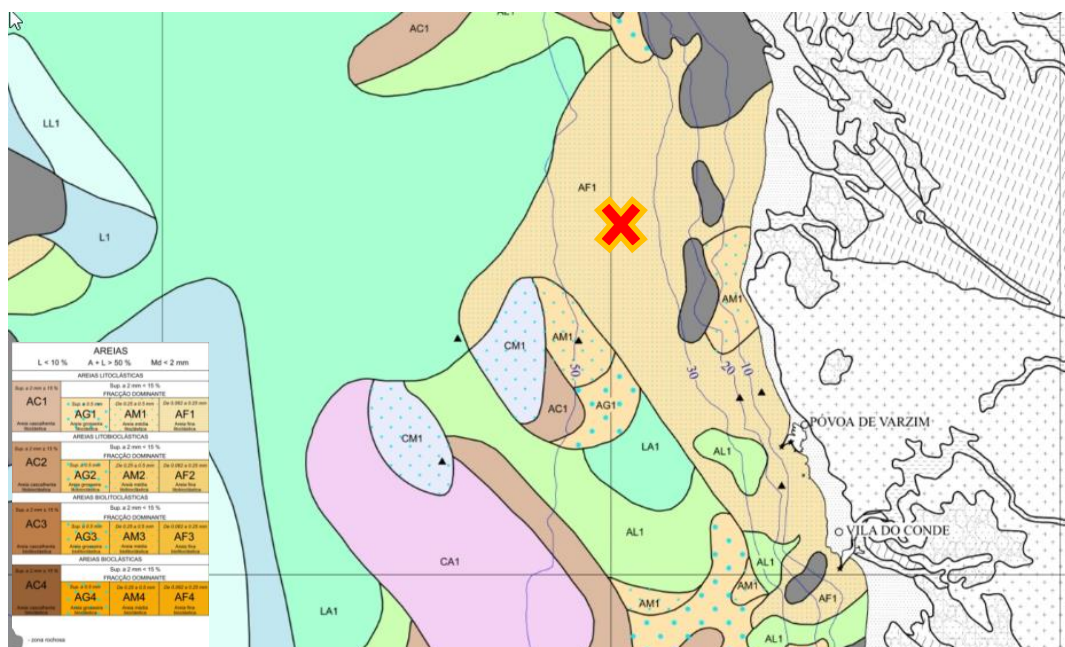


Figura 2 – Tipo de fundo

Fonte: extrato da Carta Sedimentar SED 01 do IH

## 2.3. Luminescência

Não se antevê que o ruído luminoso venha a constituir dificuldade para os navegantes na identificação das Ajudas à Navegação, independentemente da direção de aproximação.

## 2.4. Corrente e vento

Ao largo da costa continental portuguesa, as correntes de maré, de modo geral, propagam-se de sul (S) para norte (N) na costa ocidental, apresentando valores de intensidade pouco significativos face à influência dos ventos predominantes, sendo apenas consideráveis nas embocaduras dos rios e estuários.

Os ventos predominantes sopram, do quadrante de N, geralmente com força 4 durante a tarde, no entanto, os ventos mais fortes provêm do quadrante de sudoeste (SW) associados a depressões muito cavadas, com maior incidência nos meses de inverno.

No período do verão, devido à ação conjunta do anticiclone dos Açores e da depressão de origem térmica (formada na Península Ibérica), podemos assistir a um aumento do gradiente de pressão na faixa costeira portuguesa, originando uma brisa

marinha de N ou NW, denominada de nortada, que tem a sua intensidade máxima para o fim da tarde (Instituto Hidrográfico, 2015).

## **2.5. Agitação marítima**

A área de implantação é pouco abrigada e exposta a todos os temporais do Atlântico. A agitação marítima na costa litoral N é predominantemente de NW e oeste-noroeste (WNW) (cerca de 80% do tempo) e tem o seu pico máximo nos meses de outubro a janeiro, com alturas significativas médias na ordem dos 3 m, podendo atingir valores de 10 m (Instituto Hidrográfico, 2015).

## **2.6. Visibilidade**

A diminuição da visibilidade pode ocorrer associada aos fenómenos de nevoeiros, neblinas ou períodos de chuva forte. Na costa ocidental N a ocorrência de nevoeiros é mais frequente no verão durante a madrugada e manhã, resultante do fenómeno de afloramento costeiro, com tendência a dissipar-se no final da manhã ou durante a tarde devido à ação dos ventos de N. No período do inverno podemos também assistir à formação de nevoeiros com o cair da noite (em situações de vento fraco e céu limpo).

Os estudos climatológicos efetuados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) indicam-nos que, anualmente na região de Viana do Castelo, (local mais próximo com dados relevantes) os nevoeiros ocorrem durante, pelo menos, 62 dias e os períodos de aguaceiros ou de chuva intensa 52 dias, pelo que podemos esperar períodos de visibilidade reduzida em mais de 114 dias por ano (Instituto Hidrográfico, 2015).

## **2.7. Marés**

As marés em Portugal são do tipo semidiurno regular. Os valores máximos teóricos, para 2020, das alturas da preia-mar e da baixa-mar de águas-vivas, para Viana do Castelo, são 3,93 m e 0,12 m, respetivamente (Instituto Hidrográfico, 2019).

## **2.8. Ajudas à Navegação existentes**

As ajudas à navegação existentes na proximidade da zona de implantação do parque são as identificadas na tabela IX. Face à distância e às características luminosas das referidas ajudas, não se identificam interferências com as ajudas a implementar no âmbito deste projeto

### 3. Caracterização dos fatores operacionais

#### 3.1. Tipo de tráfego característico da zona

A zona costeira em estudo é pouco utilizada pela navegação mercante, o tráfego marítimo mais predominante traduz-se essencialmente por embarcações de pesca e de recreio de pequenas dimensões. Esposende e Póvoa de Varzim constituem os principais portos de pesca na zona.

Em termos de áreas de atividade verifica-se, até às 2M, a prática de arte de emalhar e a utilização de armadilhas, bem como a ganchorra, entre as 2M e as 4M a pesca com arte do cerco e, a partir das 6M, a arte de arrasto e de emalhar/tresmalho (Instituto Hidrográfico, 2015). A tipologia que se prevê navegar com maior frequência na zona são as embarcações polivalentes de emalhar e tresmalho e as que praticam a arte de arrasto, quando em trânsito ou mesmo no decurso da sua atividade.

#### 3.2. Áreas de restrição e de fundeadouro

Nas imediações da zona de implementação do parque existe apenas a área ocupada anteriormente pelo projeto *Windfloat*, a qual apresenta condicionalismos à pesca e à navegação. Não existem fundeadouros previstos na área.



**Figura 3 – Área condicionada *Windfloat***  
**Fonte:** extrato da CEN PT324201 do IH

#### 4. Análise de risco

Para efeitos da análise de risco, foram considerados os fatores assinalados a azul na tabela I (AISM-IALA, 2013 a).

**Tabela I – Fatores de risco associados à navegação**

Considerações com o tráfego	Volume de tráfego	Condições de navegação	Configuração do canal de navegação	Consequências a curto prazo	Consequências a longo prazo
Qualidade dos navios	Grande calado	Navegação diurna/noturna	Profundidade	Danos pessoais	Impactos ao nível da segurança e da saúde
Competência das tripulações	Pequeno calado	Estado do mar	Largura do canal	Derrames de combustível	Impacto no estilo de vida
Tipo de tráfego	Navegação mercante	Condições de vento	Obstruções à visibilidade	Derrame de substâncias perigosas	Impacto na vida marinha
Densidade do tráfego	Embarcações de pesca	Correntes	Complexidade do canal	Dano para a propriedade	Impacto em espécies em vias de extinção
Natureza da carga	Embarcações de recreio	Restrições à visibilidade	Tipo de fundo	Obstrução do canal de navegação	Danos na linha de costa
Familiarização com sistemas de apoio ao tráfego marítimo	Embarcações de alta velocidade	Gelo	Assoreamento e estabilidade do fundo		Danos em recifes
	Navios de passageiros	Luminescência	Sistema de Ajudas à Navegação existente e respetiva configuração		Impacto económico
		Destroços	Fiabilidade da informação hidrográfica da área		

Sob o ponto de vista da Probabilidade de ocorrência, foram definidos os seguintes critérios, conforme a tabela II.

**Tabela II – Probabilidade de ocorrência**

Escala	Descrição	Definição
1	Probabilidade baixa	1 vez a cada 10 anos
2	Probabilidade média	1 vez a cada ano
3	Probabilidade alta	1 vez a cada mês

No que concerne à gravidade das ocorrências foram definidos os seguintes critérios, conforme a tabela III.

**Tabela III – Gravidade das ocorrências**

Escala	Descrição	Pessoas	Propriedade	Ambiente
1	Insignificante	Ferimentos ligeiros	Sem danos na(s) embarcação(ões) / dispositivo	Sem poluição associada
2	Moderado	Ferimentos moderados	Danos significativos na(s) embarcação(ões) / dispositivo	Pequeno derrame de combustível
3	Grave	Ferimentos graves ou óbito	Perca da(s) embarcação(ões) / dispositivo	Grande derrame de combustível

Avaliando os perigos sob o ponto de vista da probabilidade e da gravidade, define-se a Matriz de Risco, conforme a tabela IV.

**Tabela IV – Matriz de risco**

		Probabilidade		
		Baixa	Média	Alta
Gravidade	Insignificante	1	2	3
	Moderado	2	3	4
	Grave	3	4	5

A classificação do risco e necessidade de assinalamento será de acordo com a tabela V.

**Tabela V – Medidas de controlo**

		Classificação	Necessidade de assinalamento marítimo
		Níveis de risco	1, 2
3	Aceitável com precauções		Sim
4, 5	Não Aceitável		Sim

Assim, o risco poderá ser classificado em “Aceitável sem necessidade de adoção de Assinalamento Marítimo”, “Aceitável com precauções, após a adoção de Assinalamento Marítimo” e “Não Aceitável” que obrigará a uma reavaliação do Risco após a adoção de Assinalamento Marítimo.

Aplicando a Matriz de Risco aos Perigos identificados, extrai-se a sua Classificação, conforme descrito na tabela VI.



**Tabela VI – Classificação do risco**

<b>Risco</b>	<b>Descrição</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Nível de risco</b>
R1	Durante a implementação dos dispositivos: colisão/encalhe do qual resultem danos nas embarcações ou no dispositivo do parque.	1	2	3
R2	Atividades de pesca que originem danos nas embarcações ou no cabo.	1	2	2
R3	Colisão/encalhe do qual resultem danos nas embarcações ou no dispositivo do parque.	2	2	3

Face ao que antecede, identificam-se, riscos para a navegação e para a propriedade, pelo que se sugere a adoção de medidas de controlo do Risco, que se consubstanciam no Assinalamento Marítimo descrito nos parágrafos seguintes.

## **5. Configuração do assinalamento marítimo**

### **5.1. Subsistemas**

O assinalamento proposto configurará os seguintes subsistemas: o visual diurno e o visual noturno. (AISM-IALA, 2013)

### **5.2. Posicionamento do assinalamento e sua caracterização**

O sistema de balizagem a utilizar é o da região A (Defesa Nacional e Mar, 2016).

#### **5.2.1. Definição da quantidade, localização e características das ajudas à navegação**

##### **5.2.1.1. Ajudas à Navegação Diurnas/Noturnas**

Os dispositivos a instalar no parque constituem naturalmente um perigo para a navegação. De forma a identificar este perigo para a navegação, a área será assinalada por quatro marcas especiais (Ajudas à Navegação do tipo flutuante), dotadas de iluminação omnidirecional, de cor amarela e com um alcance nominal de 3,0 M para  $T=0,74$  (aproximadamente 20 candelas). As marcas devem ainda incorporar um refletor radar. A tabela VII resume as características das marcas especiais a implantar.

**Tabela VII - Características das marcas**

Marca	Caraterística
<b>Marcas especiais:</b> L1 L2 L3 L4	<b>LFI Y 6s 3M</b>  De forma a transmitir de forma sincronizada: Lt 2,0s; Ec 4,0s  <b>Refletor radar</b>

### 5.2.1.2. Disponibilidade do equipamento

A Recomendação da AISM/IALA sobre a disponibilidade de Ajudas à Navegação (AISM-IALA, 2011) estabelece que deverá ser definida a categoria das Ajudas, para que se obtenham os objetivos de disponibilidade a cumprir por cada Ajuda ou sistema de Ajudas, de acordo com a tabela VIII.

**Tabela VIII - Disponibilidade das marcas (AISM-IALA, 2011)**

Categoria	Objetivo de Disponibilidade	Definição
<b>1</b>	<b>99,8%</b>	Ajuda ou sistema de Ajudas considerado pela autoridade competente como sendo <b>vital para a navegação</b> .
<b>2</b>	<b>99,0%</b>	Ajuda ou sistema de Ajudas considerado pela autoridade competente como sendo <b>importante para a navegação</b> .
<b>3</b>	<b>97,0%</b>	Ajuda ou sistema de Ajudas considerado pela autoridade competente como sendo <b>necessária para a navegação</b> .

De acordo com a análise de risco efetuada, a natureza do projeto, o seu posicionamento, o tipo de navegação na área e a densidade do tráfego, considera-se que esta Ajuda se enquadra na Categoria 1 – Ajudas vitais para a navegação, pelo que deverá ser garantido que se encontram a funcionar corretamente e disponíveis para o navegante em 99,8% do tempo.

### 5.2.2. Especificações técnicas do equipamento

#### 5.2.2.1. Sistema iluminante

O sistema iluminante será composto por lanternas de luz amarela, preferencialmente *Light Emitting Diode* (LED), sincronizadas. Deverá ter um sistema de alimentação (painéis fotovoltaicos ou baterias internas) que assegure as características desejadas, devendo a sua manutenção ser prevista anualmente.

#### 5.2.2.2. Sistema iluminante

As características das marcas flutuantes deverão corresponder adequadamente

à utilização pretendida, satisfazendo integralmente os requisitos de segurança para a navegação. As marcas a implementar deverão possuir as seguintes características:

- Altura mínima do plano focal de 4,0 metros;
- Diâmetro mínimo do flutuador de 2200mm;
- Material de construção resistente ao ambiente marítimo onde irão ser colocadas: aço inoxidável ou galvanizado; polietileno; policarbonato ou GRP;
- Amarra em aço inoxidável, com um mínimo de 35mm de diâmetro;
- Poita de pelo menos 4.000Kg;
- Refletor radar e marca de topo em aço.

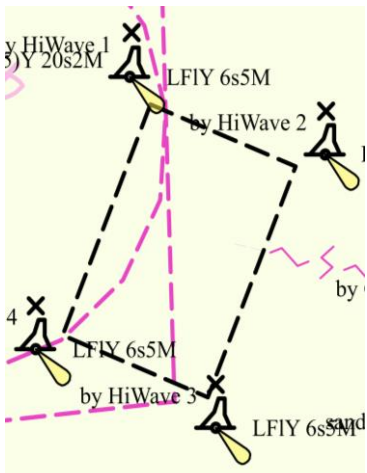
### 5.2.3. Medidas complementares de segurança aos trabalhos

Durante a condução dos trabalhos de instalação do parque de aproveitamento da energia das ondas deverá ser solicitada à Autoridade Marítima Local a emissão de Avisos Locais com a finalidade de informar a navegação, bem como de assegurar que esta não interfere nos mesmos.

### 5.2.4. Restrições à navegação

Deverá ser proposto à Autoridade Marítima a criação de uma área de exclusão, envolvente aos dispositivos, a qual deverá ser assinalada nas Cartas e Publicações Náuticas Oficiais.

Tabela IX – Proposta de área de exclusão

Limites (Coordenadas)	Área de restrição proposta
<p>41°27,77'N 8° 50,54'W</p> <p>41° 27,63'N 8° 50,11'W</p> <p>41° 27,20'N 8° 50,35'W</p> <p>41° 27,31'N 8° 50,77'W</p>	

### 5.2.5. Desativação do parque da energia das ondas

Para a fase de desativação do parque da energia das ondas, está previsto que todas as estruturas submersas instaladas no âmbito deste projeto, ou seja, correspondentes ao parque de aproveitamento da energia das ondas *Hiwave5* sejam retiradas do meio marinho.

## 6. Esquemas e plantas de projeto

O assinalamento proposto complementa-se ao dispositivo já existente na área, não se confundindo com este nem implicando a necessidade de efetuar alterações nas Ajudas à Navegação ali implantadas.

O conjunto de Ajudas à Navegação contemplado no presente projeto é moderno e dotado das redundâncias necessárias para cumprir com os requisitos de disponibilidade da AISM/IALA.

A Tabela X sintetiza e sistematiza o conjunto de luzes e suas características, que passarão a existir nas proximidades da zona de implantação das ajudas recomendadas.

**Tabela X - Síntese de luzes e boias e suas características (Instituto Hidrográfico, 2013 b)**

N.º	Nome e localização	Posição (WGS 84)	Característica abreviada	Altitude (m)	Alcance (mi)	Descrição e altura da marca	Obs.
31 D-2016	<i>Esposende</i> <i>Forte no rio Cávado</i>	41° 32,57'N 8° 47,43'W	FI W 5s	20	20	Torre vermelha com edifício amarelo anexo	Lt 0,1s; Ec 4,9s
41	ODAS WF	41° 27,76'N 8° 50,99'W	FI(5) Y 20s	-	2	Amarela	Boia Oceanográfica c/ Refletor radar
33 D-2016.2	<i>Apúlia (ant.)</i>	41° 29,12'N 8° 46,78'W	FI R 2s	14	6	Poste com faixas brancas e vermelhas 7	Lt 0,3s; Ec 1,7s <b>Ldg</b> 070,3° <b>Vis</b> 340,4-160,4 (180)
33.1 D-2016.21	<i>Apúlia (post.)</i>	41° 29,13'N 8° 46,75' W	LFI R 6s	21	6	Lanterna sobre marca com riscas vermelhas e amarelas 14	Lt 2s; Ec 4s <b>Ldg</b> 070,3° <b>Vis</b> 340,4-160,4 (180)
40.2	<i>Boia Cabo 2</i>	41° 27,18'N 8° 48,83'W	FI Y 2,5s	-	3	Amarela Alvo: ✘	Lt 0,5s; Ec 2s Assinalamento cabo elétrico submarino
40.3	<i>Boia Cabo 3</i>	41° 27,34'N 8° 49,83'W	FI Y 2,5s	-	3	Amarela Alvo: ✘	Lt 0,5s; Ec 2s Assinalamento cabo elétrico submarino
48 D-2020.4	Molhe Norte	41° 22,24'N 8° 46,27'W	FI R 3s	15	12	Torre com faixas brancas e vermelhas 5	Lt 0,5s; Ec 2,5s
-	L1	41° 27,77'N 8° 50,54'W	LFI Y 6s	4	3	Amarela Alvo: ✘	Lt 2s; Ec 4s
-	L2	41° 27,63'N 8° 50,11'W	LFI Y 6s	4	3	Amarela Alvo: ✘	Lt 2s; Ec 4s
-	L3	41° 27,20'N 8° 50,35'W	LFI Y 6s	4	3	Amarela Alvo: ✘	Lt 2s; Ec 4s

-	L4	41° 27,31'N; 8° 50,77'W	LFI Y 6s	4	3	Amarela Alvo: ✕	Lt 2s; Ec 4s
---	----	----------------------------	----------	---	---	--------------------	--------------

## 7. Conclusões / Recomendações

O assinalamento proposto foi elaborado com o objetivo de corresponder ao trabalho solicitado pela *Wavec Offshore Renewables*, decorrente do projeto *HiWave5* – instalação de um parque de aproveitamento da energia das ondas, na Póvoa de Varzim.

As ajudas recomendadas são complementares, indispensáveis e, garantem no seu conjunto, a correta sinalização do parque da energia das ondas. Recomenda-se a criação de uma área de exclusão para a navegação que deverá constar de todos os documentos náuticos oficiais, como medida complementar de segurança.

Na fase de desativação, prevê-se que todas as estruturas sejam retiradas do meio marinho, pelo que não se antecipa a necessidade de um posterior plano de assinalamento marítimo

Para aprovação por parte das entidades competentes, deverão ser remetidos três exemplares à Capitania do Porto da Póvoa de Varzim para a emissão do respetivo parecer.

Lisboa, Instituto Hidrográfico, 10 de janeiro de 2020

O adjunto do Chefe Divisão de Navegação  
para os Métodos de Navegação,

David Fernando Castelo Cardoso Pereira  
Capitão-tenente

O Chefe da Divisão de Navegação,

José Eduardo dos Santos Teles  
Capitão-de-fragata

O Diretor Técnico,

Miguel Bessa Pacheco  
Capitão-de-fragata  
Engenheiro Hidrógrafo

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIMS-IALA, 2011. *Recommendation O-130 - Categorisation and Availability Objectives for Short Range Aids to Navigation*. 2ª ed. Saint Germain en Laye: AISM/IALA.

AIMS-IALA, 2013 a. *Guideline 1018 on Risk Management*. 3ª ed. Saint Germain en Laye: AISM/IALA.

AIMS-IALA, 2013 b. *Recommendation E-108 On The Surface Colours used as Visual Signals on Aids to Navigation*. 3ª ed. Saint Germain en Laye, France: AISM/IALA.

AIMS-IALA, 2013. *Recommendation O-139 on The Marking of Man-Made Offshore Structures*. Edition 2 ed. s.l.:s.n.

AIMS-IALA, 2017. *Recommendation E-200-2 - Marine Signal Lights, Part 2 - Calculation, Definition and Notation of Luminous Range*. 2ª ed. Saint Germain en Laye: AISM/IALA.

Defesa Nacional e Mar, 2016. *Regulamento de Balizagem Marítima Nacional*. s.l.:Diário da República - Portaria n.º 177/2016.

Instituto Hidrográfico, 2013 a. *Sistema de Balizagem Marítima*. 3ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

Instituto Hidrográfico, 2013 b. *Lista de luzes, boias, balizas e sinais de nevoeiro*. 10ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

Instituto Hidrográfico, 2015. *Roteiro da Costa de Portugal Continental, do Rio Minho ao Cabo carvoeiro*. 4ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

Instituto Hidrográfico, 2019. *Tabela de Marés 2020*. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

## **APÊNDICES**

(VERSO EM BRANCO)



ESQUEMA DE IMPLANTAÇÃO  
DO DISPOSITIVO

(VERSO EM BRANCO)

# ESQUEMAS DE IMPLANTAÇÃO DO DISPOSITIVO

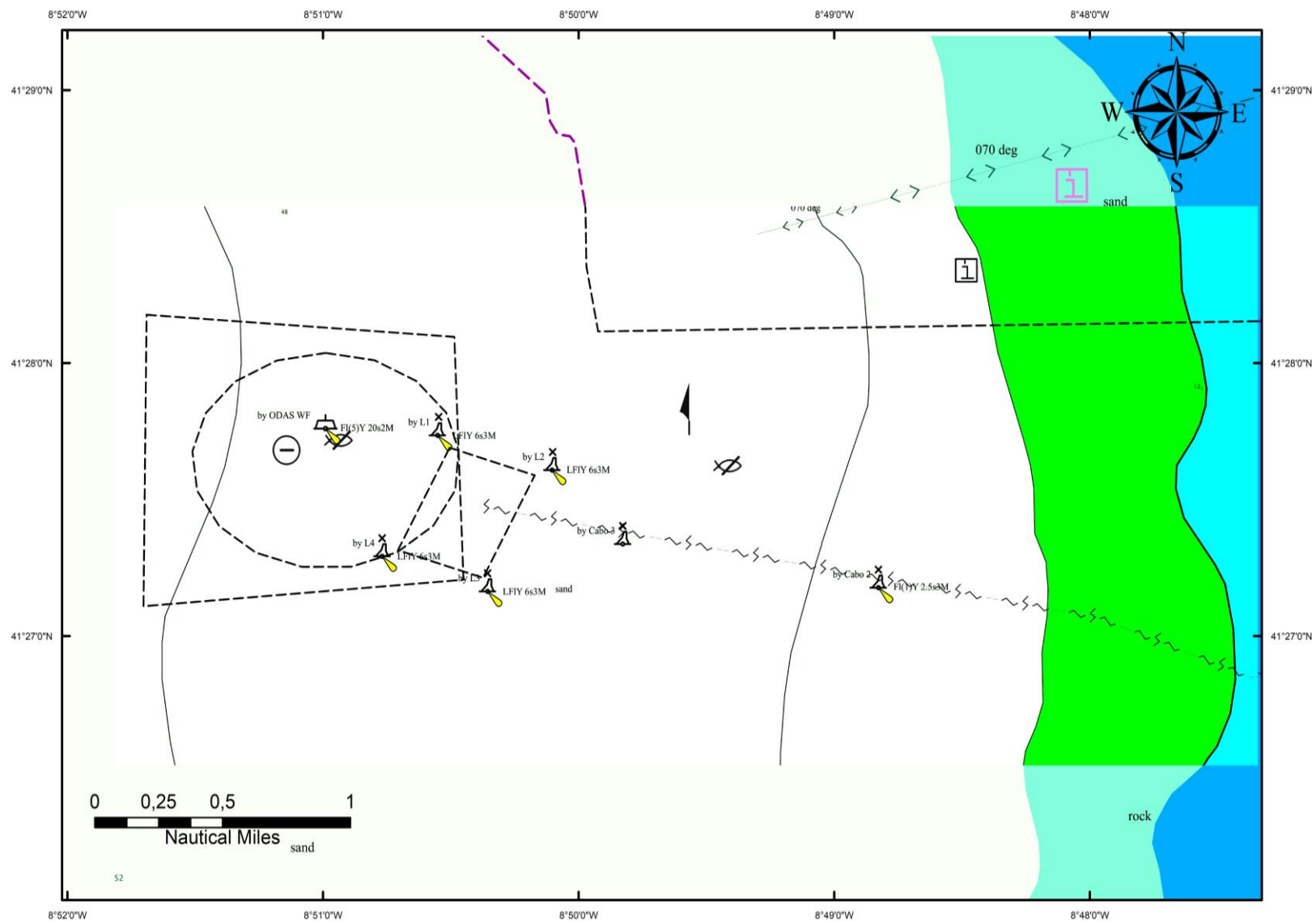
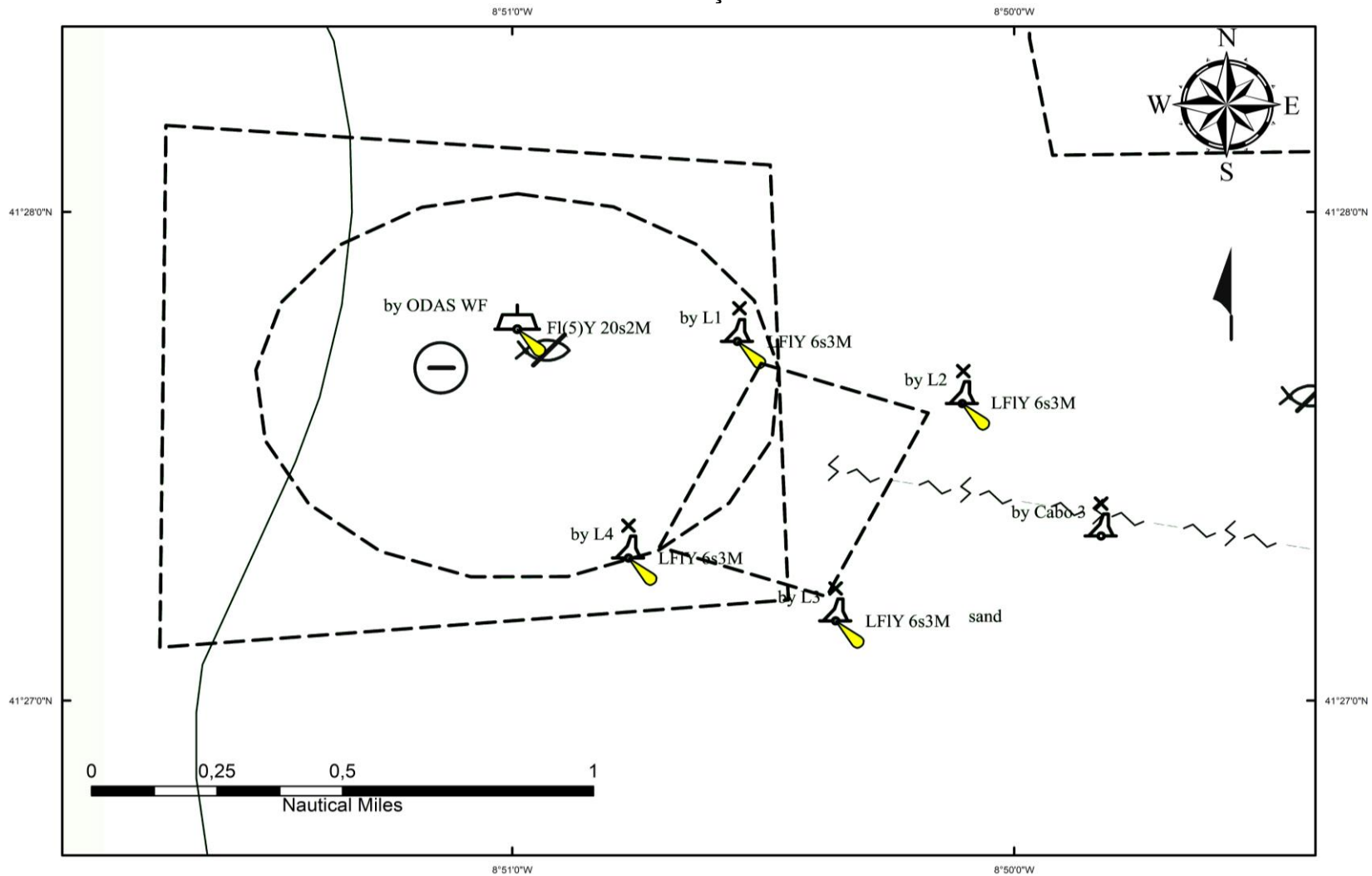


Figura 4 - Área de Implantação

Fonte: dados de implantação representados na CEN PT324201

INSTITUTO HIDROGRÁFICO

# ESQUEMAS DE IMPLANTAÇÃO DO DISPOSITIVO



**Figura 5** - Área de projeto HiWave5  
**Fonte:** dados do projeto representados na CEN PT324201