



DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO  
ELEMENTO NV42PS01000NV  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL  
REL TF NV 06/2023  
**ASSINALAMENTO DO ANTEPORTO DA  
MARINA DE VILAMOURA**  
2023-03-28 a 2023-04-13

2023-04-13

(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> Marina de Vilamoura (digital), NV e DD.
<b>AUTOR(ES)</b> <div style="background-color: #f0f0f0; height: 20px; width: 100%;"></div>		<b>AUTOR INSTITUCIONAL</b> Instituto Hidrográfico Divisão de Navegação
<b>TÍTULO DO RELATÓRIO</b> <b>PROJETO DE ASSINALAMENTO MARÍTIMO – MARINA DE VILAMOURA</b>		
<b>TIPO DE RELATÓRIO</b> Técnico Final	<b>DESIGNAÇÃO DO RELATÓRIO</b> REL TF NV 06/2023	<b>ELEMENTO E ANO</b> NV42PS01000NV/2022
<b>PERÍODO DE EXECUÇÃO</b> 2023-03-28 a 2023-04-13	<b>DATA DO RELATÓRIO</b> 2023-04-13	<b>N.º DE PÁGINAS</b> 37
<b>NOTAS</b>     		
<b>RESUMO</b> O presente relatório apresenta o Projeto de Assinalamento Marítimo para a construção do anteporto da Marina de Vilamoura.		
<b>EDITOR</b> INSTITUTO HIDROGRÁFICO Rua das Trinas 49, 1249-093 Lisboa Tel. 210 943 084 <a href="mailto:navegacao@hidrografico.pt">navegacao@hidrografico.pt</a>		<b>DESCRIPTORIOS</b> Assinalamento Marítimo
<b>DATA DE EDIÇÃO</b> Abril de 2023		

(VERSO EM BRANCO)

## LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

EXEMPLAR N°	DISTRIBUIÇÃO INTERNA	DISTRIBUIÇÃO EXTERNA
Digital	-	Marina de Vilamoura
Digital	NV	-
Digital	DD	-

EXEMPLAR N.º \_\_\_\_\_

(VERSO EM BRANCO)

## ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS .....	ix
1. Introdução .....	1
2. Objetivo .....	1
3. Caracterização ambiental, meteorológica e oceanográfica da área .....	1
3.1. Águas navegáveis existentes .....	1
3.2. Tipo de fundo .....	2
3.3. Luminescência .....	3
3.4. Corrente e vento .....	4
3.5. Agitação marítima .....	4
3.6. Visibilidade .....	5
3.7. Marés .....	5
3.8. Ajudas à Navegação existentes .....	5
4. Caracterização dos fatores operacionais .....	6
4.1. Tipo de tráfego característico da zona .....	6
4.2. Áreas de restrição e de fundeadouro .....	7
5. Análise de risco .....	8
5.1. Mitigação dos riscos .....	11
6. Categorização e configuração do assinalamento marítimo .....	12
6.1. Categorização do Assinalamento .....	12
6.2. Intensidade luminosa em função do alcance nominal .....	13
6.2.1. Definição da quantidade, localização e características .....	14
6.2.1.1. Ajudas à Navegação - Assinalamento Diurno .....	14
6.2.1.2. Ajudas à Navegação – Assinalamento Noturno .....	14
6.2.2. Especificações técnicas do equipamento .....	15
6.2.2.1. Sistema iluminante .....	15
6.2.2.2. Material flutuante e sistema de amarração .....	16
7. Esquemas e plantas de projeto .....	17
8. Conclusões / Recomendações .....	17

## FIGURAS

Figura 1 - Área de estudo .....	2
Figura 2 - Comparação da profundidade.....	2
Figura 3 – Marina de Vilamoura - vista noturna.....	3
Figura 4 - Anteporto da Marina de Vilamoura - vista noturna .....	4
Figura 5 - Direção e altura significativa da agitação marítima .....	5
Figura 6 - Tráfego marítimo - análise de dados AIS.....	6
Figura Ap A – 1 – Esquema do Assinalamento Provisório.....	Ap-A
Figura A – 1 – Esquema do Assinalamento Definitivo .....	Ap-A

## TABELAS

Tabela I - Dispositivo da Marina de Vilamoura .....	7
Tabela II – Fatores de risco associados à navegação.....	8
Tabela III – Probabilidade de ocorrência.....	9
Tabela IV – Gravidade das ocorrências .....	9
Tabela V – Matriz de risco .....	10
Tabela VI – Medidas de controlo .....	10
Tabela VII – Classificação do risco .....	11
Tabela VIII – Disponibilidade das marcas .....	12
Tabela IX - Alcance nominal em função da intensidade luminosa.....	13
Tabela X – Características das marcas.....	14
Tabela XI - Características do assinalamento definitivo .....	15
Tabela XII - Características do sistema iluminante .....	16
Tabela XIII Síntese de luzes e boias e suas características.....	17

## APÊNDICES

Apêndice A - Esquema de implantação do dispositivo provisório

## Anexos

Anexo A - Esquema de implantação do dispositivo definitivo



## LISTA DE ABREVIATURAS

AISM-IALA	Associação Internacional de Sinalização Marítima
CEN PT	Carta Eletrónica de Navegação Portuguesa
DD	Direção de Documentação
E	Este
FI	Flash (Relâmpago)
fpm	<i>Flash per minute</i> (relâmpagos por minuto)
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
IH	Instituto Hidrográfico
jj	Jardas
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
R	<i>Red</i> (Vermelho)
REL TF	Relatório Técnico Final
S	Sul
SIRA	<i>Simplified IALA Risk Assessment Method</i>
SW	Sudoeste
T	Transmissividade Atmosférica
VQ	<i>Very quick</i>
W	Oeste ou <i>White</i> (Branco) quando referido a luzes
WGS	<i>World Geodetic System</i>

(VERSO EM BRANCO)

DIVISÃO DE NAVEGAÇÃO  
ELEMENTO NV42PS01000NV  
RELATÓRIO TÉCNICO FINAL  
REL TF NV 06/2023

**ASSINALAMENTO DO ANTEPORTO DA MARINA DE VILAMOURA**

2023-03-28 a 2023-04-13

**1. Introdução**

O presente projeto de assinalamento marítimo dedica-se a assegurar a segurança da navegação durante a fase de construção das infraestruturas e expansão do anteporto da Marina de Vilamoura, assim como na aproximação e prática da Marina. As obras a realizar preveem a dragagem da área do anteporto a uma cota de 4,5 m, o prolongamento do dique da ribeira de Quarteira e do molhe Oeste (W), o que implicará o reposicionamento do farolim Marina de Vilamoura - W.

**2. Objetivo**

Caracterização da área de intervenção, nas suas dimensões ambientais e operacionais, propondo uma configuração para o assinalamento marítimo, durante e após a realização das obras de expansão da marina de Vilamoura, que satisfaça os requisitos de segurança da navegação.

**3. Caracterização ambiental, meteorológica e oceanográfica da área**

**3.1. Águas navegáveis existentes**

A Marina de Vilamoura encontra-se no extremo W do sotavento algarvio, numa costa de extensos areais. Situa-se 14 milhas (M) a W da barra Faro-Olhão, 1 M para W do Porto de Abrigo de Quarteira e 6,5 M para leste (E) de Albufeira. A sua entrada encontra-se protegida por dois molhes com uma embocadura de aproximadamente 70 m. Passando os molhes encontra-se um anteporto onde, junto à raiz do Molhe E, se situa uma ponte-cais, bem como a entrada para a marina e, junto ao Molhe W, um pequeno canal onde vem desaguar a Ribeira de Quarteira (Figura 1).

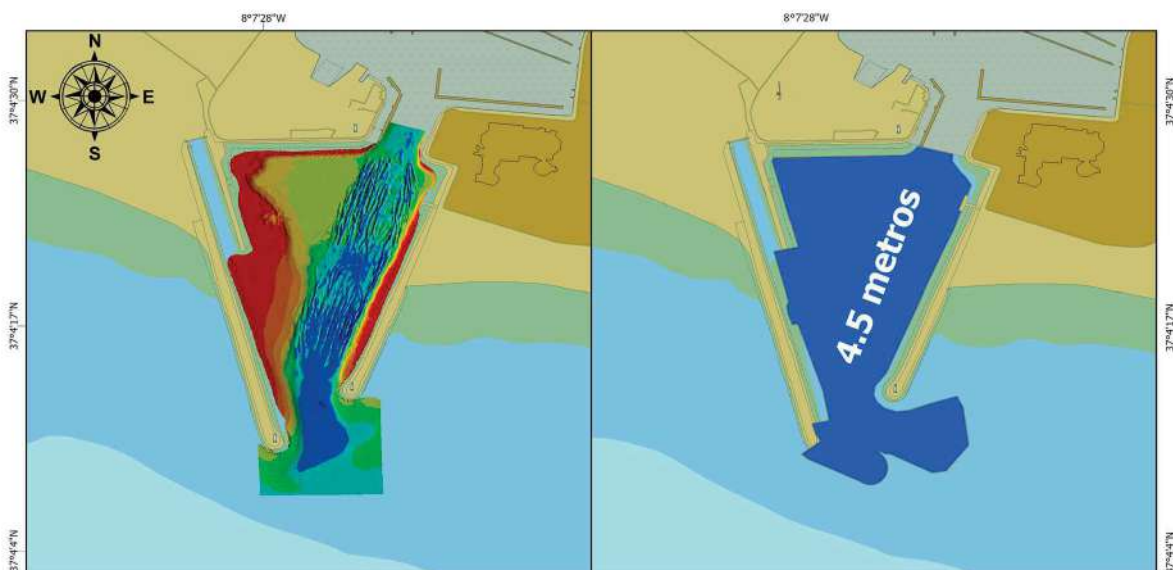


**Figura 1** - Área de estudo

### 3.2. Tipo de fundo

A área de interesse apresenta fundos essencialmente de areia fina, grossa e lodo arenoso. É relativamente plana e sem acidentes morfológicos, com profundidades compreendidas entre os 4.5 m à entrada dos molhes do rio e os 0,0 m (zona entremarés) (Instituto Hidrográfico, 2019).

Após a conclusão dos trabalhos de dragagens, projeta-se que a profundidade no espaço navegável do anteporto, seja de 4.5 m. A Figura 2 demonstra a comparação entre a situação atual e a pretendida, após a conclusão das dragagens.



**Figura 2** - Comparação da profundidade atual (imagem à esquerda) com a profundidade pretendida após dragagens (imagem à direita)

### 3.3. Luminescência

Na área atual dedicada à Marina é expectável que o ruído luminoso possa constituir alguma dificuldade para os navegantes na identificação das Ajudas à Navegação, devido ao ruído luminoso proveniente da iluminação de costa. A Figura 3 ilustra a vista noturna da Marina de Vilamoura.



**Figura 3** – Marina de Vilamoura - vista noturna

No entanto, constata-se que a área do anteporto, que corresponde à área onde irão decorrer os trabalhos de dragagem, prolongamento dos molhes e colocação dos passadiços e *fingers*, não está tão sujeita ao ruído luminoso, como é possível verificar na Figura 4.

Desta forma e, considerando a lei de *Allard* para o cálculo do alcance luminoso e os dados anteriormente representados, considera-se que, para a aproximação aos molhes e na área do anteporto, existe ruído luminoso classificado como inexistente ou ausente<sup>1</sup> e considerar-se-á  $2 * 10^{-7} lx$  como limiar de iluminação ( $E_r$ ) para o cálculo dos alcances nominais das ajudas à navegação do presente projeto (AISM-IALA, 2017).

---

<sup>1</sup> IALA R0202 (E200-2) Marine Signal Lights - Calculation, Definition and Notation of Luminous Range (3ª edição, 2017)



**Figura 4** - Anteporto da Marina de Vilamoura - vista noturna

### **3.4. Corrente e vento**

O vento predominante nesta área é de sudoeste (SW), mas quando se forma um anticiclone sobre a Europa central e uma depressão sobre o Mediterrâneo SW, ou uma crista anticiclónica sobre as Ilhas Baleares ou ainda a aproximação de uma frente fria ao Estreito de Gibraltar, induz um escoamento de ar do quadrante E no Mar de Alboram (Mar Mediterrâneo). Este escoamento de ar, denominado Vento Levante, intensifica-se ao atravessar o Estreito de Gibraltar e influencia o regime de vento da Costa Sul (S), onde atinge valores da ordem de 7 a 16 nós.

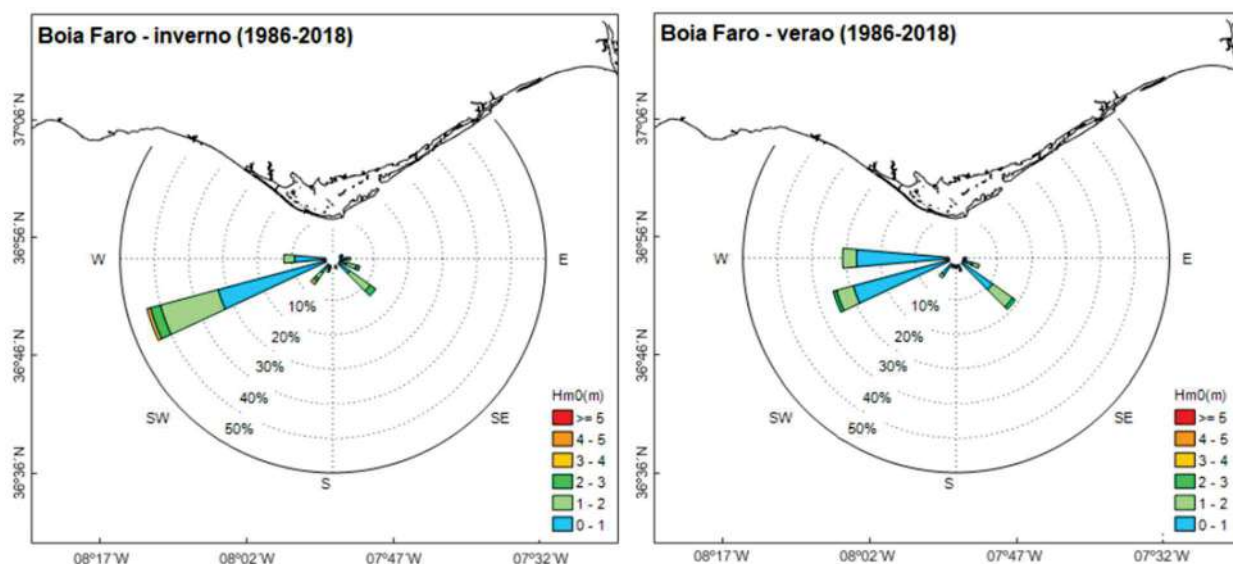
A corrente costeira apresenta-se predominantemente W e oeste-sudoeste (WSW). A esta sobrepõem-se, para além das correntes de maré que são as mais influenciadoras em zonas costeiras e de entradas de estuários, as correntes induzidas pelo vento que produz os efeitos tradicionais na costa ocidental portuguesa de Regime de Afloramento Costeiro e Regime de Subsidência Costeira.

### **3.5. Agitação marítima**

Atendendo à área de interesse do Anteporto da Marina de Vilamoura, considera-se que esta se encontra bem abrigada da agitação marítima predominante nesta área, uma vez que a ondulação apresenta altura inferior a 1 m, aproximadamente a 60% do ano.

A configuração atual apresenta alguma vulnerabilidade a agitação marítima proveniente dos quadrantes de S, mas com a configuração futura dos molhes de acesso ao anteporto apenas será pertinente a agitação marítima proveniente de E.

A Figura 5 ilustra as normais climatológicas produzidas a partir dos dados recolhidos pela boia ondógrafo de Faro, para um período anual compreendido entre 1986 e 2018.



**Figura 5** - Direção e altura significativa da agitação marítima

### 3.6. Visibilidade

A visibilidade numa dada direção à superfície é definida como a maior distância a que um observador, na mesma direção, identifica a olho nu, os objetos que são visíveis desse local em condições normais de iluminação. A diminuição da visibilidade ocorre devido à presença de nevoeiro, neblina, chuva ou outros fenómenos (naturais ou artificiais).

A precipitação média anual na área de estudo é da ordem dos 650 mm e o período que regista maior pluviosidade é, em regra, compreendido entre novembro e janeiro.

Os nevoeiros, em regra associados a calmarias, surgem esporadicamente ao longo do ano, com uma maior frequência entre outubro e fevereiro. Ocorrem geralmente de madrugada, dissipando-se até cerca do meio-dia, devido à ação do vento.

Os estudos climatológicos efetuados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) para o período compreendido entre 1971-2000 indicam que, anualmente na região do Algarve, os nevoeiros ocorrem durante pelo menos 15 dias, os períodos de aguaceiros correspondem a 60 dias e, os de chuva intensa a 6 dias (Instituto Hidrográfico, 2019).

### 3.7. Marés

As marés astronómicas são do tipo semidiurno regular. Os valores máximos teóricos, para 2023, das alturas da preia-mar e da baixa-mar de águas-vivas, para o porto de Faro, são 3,33 m e 0,67 m, respetivamente (Instituto Hidrográfico, 2022).

### 3.8. Ajudas à Navegação existentes

As ajudas à navegação existentes na proximidade da área de estudo são as identificadas na Tabela XIII.

## 4. Caracterização dos fatores operacionais

### 4.1. Tipo de tráfego característico da zona

A Marina de Vilamoura é praticada por um tipo de navegação bastante diversificada, com atividades várias, de recreio e lazer, bem como comerciais. A navegação na área de estudo é igualmente diversificada, mas verifica-se maior intensidade na navegação marítimo-turística, de lazer e de transporte de passageiros. No entanto, é expectável verificar navegação mercante e serviço de reboque marítimo nas imediações da Costa S.

A Figura 6 representa graficamente a análise dos dados AIS registados em Portugal continental. Relativamente ao tráfego marítimo na Costa S, próximo da Marina de Vilamoura, é possível verificar que esta área apresenta uma utilização considerável, com valores superiores a 1200 passagens de navios equipados com equipamento AIS, por mês.

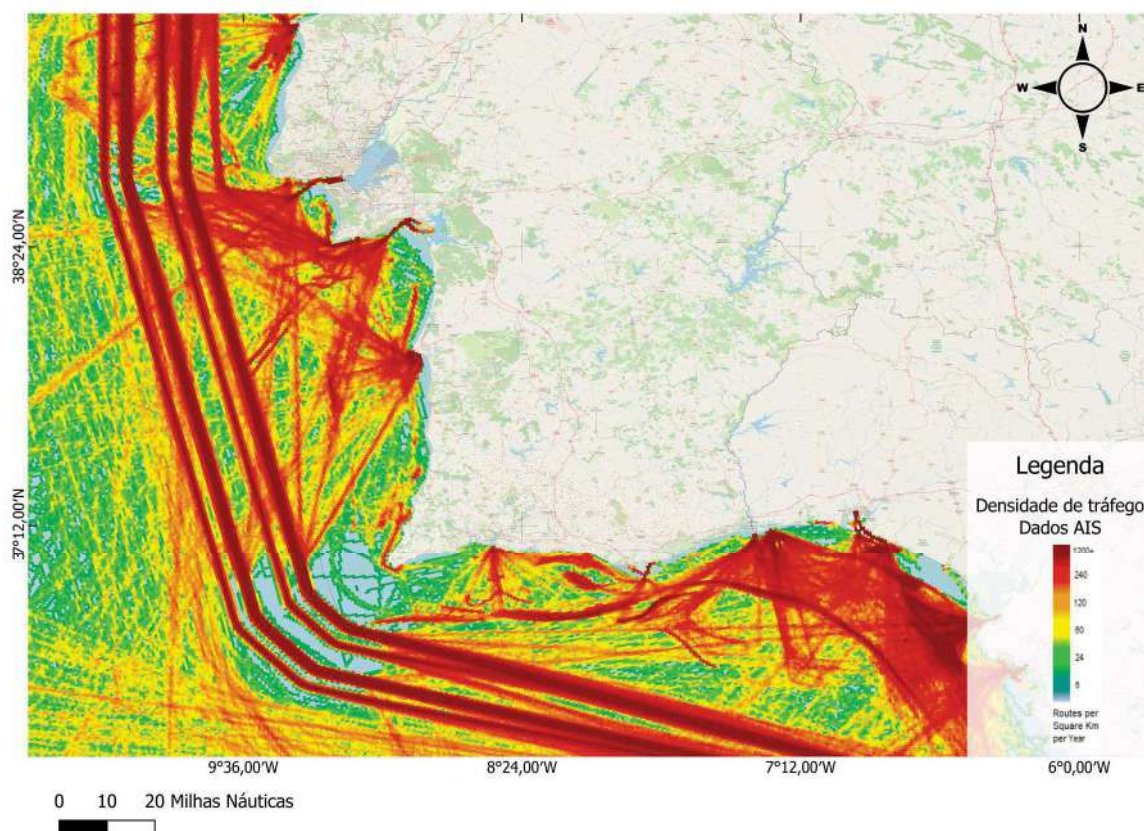


Figura 6 - Tráfego marítimo - análise de dados AIS

O dispositivo da Marina foi projetado para embarcações cujo comprimento de fora a fora varia entre os 6 m e os 40 m. A Tabela I resume as classes e características das embarcações que praticam a Marina.



**Tabela I - Dispositivo da Marina de Vilamoura**

<b>Classe</b>	<b>Comprimento fora a fora</b>	<b>Boca</b>	<b>N.º de PA'a</b>
I	até 6 m	2,30 m	56
II	De 6 a 8 m	2,70 m	115
Ila	De 6 a 8 m	3,10 m	19
III	De 8 a 10m	3,60 m	116
IV	De 10 a 12 m	4,00 m	23
IVa	De 10 a 12 m	4,00 m	138
V	De 12 a 15 m	4,50 m	164
Va	De 12 a 15 m	5,30 m	19
VI	De 15 a 20 m	5,00 m	115
Vla	De 15 a 20 m	6,00 m	32
VII	De 20 a 26 m	5,70 m	16
VIII	De 26 a 35 m	6,90 m	8
IX	De 35 a 40 m	8,30 m	4
<b>Total</b>			<b>825</b>

#### **4.2. Áreas de restrição e de fundeadouro**

Não se identificam áreas de restrição na área de estudo.

## 5. Análise de risco

Para a análise de risco da área de interesse, foram considerados os fatores assinalados a azul na Tabela II (IALA, 2022).

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

FATORES DE RISCO						
NATURAIS	ECONÓMICOS	TÉCNICOS	HUMANOS	OPERACIONAIS	ESPAÇO MARÍTIMO	COMPLEXIDADE DO CANAL
Profundidade mínima (m)	Ação Legal	Falha nas AtoN de bordo	Competência das tripulações	Impacte de pequenas embarcações	A existência de wrecks ou novos perigos	Curvas acentuadas
Proximidade do perigo (NM)	Financiamento insuficiente para as AtoN	Qualidade dos navios	Fadiga	Atividades piscatórias	Volume de tráfego elevado	Largura do canal
Efeitos do vento, ondulação, maré e correntes		Qualidade e validade da informação cartográfica	Cultura de segurança	Atividades sazonais	Existências de áreas restritas	Espaço de manobra
Gelo		Perda de controlo da embarcação	Influência de álcool e ou drogas	Planeamento de navegação inexistente ou mal feito		Considerações de tráfego
Visibilidade Mínima (NM)		Perda de comunicações	Disponibilidade e competência do VTS	Indicações inadequadas do canal de navegação		Profundidade disponível limitada
Problemas devidos ao sol baixo		Perda de conectividade	Competência do fornecedor das AtoN	Frac monitorização da rota		Obstruções novas ou existentes
Iluminação de fundo		Cyber interferências	Disponibilidade e competência dos pilotos	Frac promulgação das informações de segurança (MSI)		Instabilidade dos fundos
Perda de sinal PNT (obstruções geográficas)		Falha das AtoN	Pirataria e terrorismo	Frac resposta na marcação de novos perigos		Assoreamento do canal
Tremores de terra e tsunamis		Falha do PNT	Questões políticas	Navegação diurna/noturna		
		Embarcações de baixo padrão	Questões culturais e de linguagem			
			Problemas de saúde da tripulação			
			Distrações das tripulações			

Sob o ponto de vista da probabilidade de ocorrência, o *Simplified IALA Risk Assessment Method* – SIRA (IALA, 2022) define os critérios descritos na Tabela III.

**Tabela III – Probabilidade de ocorrência**

CLASSIFICAÇÃO	PESO	PROBABILIDADE
Muito Raro	1	Improvável, apenas ocorrerá em circunstâncias excepcionais e não mais que uma vez a cada 20 anos.
Raro	2	Pode ocorrer uma vez, num período de 2-20 anos.
Ocasional	3	Pode ocorrer uma vez, num período de 2 meses a 2 anos.
Frequente	4	Pode ocorrer uma vez, num período de uma semana a 2 meses.
Muito Frequente	5	Pode ocorrer, pelo menos, uma vez por semana.

No que concerne ao impacte e gravidade das ocorrências foram definidos os seguintes critérios, conforme a tabela IV.

**Tabela IV – Gravidade das ocorrências**

DESCRIÇÃO	PESO	SERVIÇOS	PESSOAS	FINANCEIRO (INCLUI PERDAS TERCEIROS)	AMBIENTE
Insignificante	1	Sem interrupção de serviços, com exceção de alguns atrasos	Sem ferimentos em humanos, possibilidade de algum incómodo significativo	Inferiores a 1 000 €	Sem danos ambientais
Mínimo	2	Perda temporária dos serviços, por exemplo, fecho de barra ou de canal de navegação por um período inferior a 04H	Ferimentos ligeiros em um ou mais indivíduos, que podem requer necessidade de hospitalização	Entre os 1 000 € e 50 000 €	Danos a curto prazo para o ambiente, bastante limitados
Moderado	3	Interrupção constante de serviços como o fecho de barra ou canal de navegação por um período entre 04H a 24H	Ferimentos graves em vários indivíduos, com necessidade de hospitalização	Entre os 50 000 € e 5 000 000 €	Danos a curto prazo para o ambiente, limitados a uma pequena área
Grave	4	Interrupção prolongada de serviços como o encerramento de um porto principal ou canal de navegação por um período de 1 a 30 dias ou perda permanente ou irreversível de serviços	Ferimentos graves em vários indivíduos e/ou perda de vidas	Entre os 5 000 000 € e 50 000 000 €	Danos a longo prazo, ou irreversíveis, para o ambiente limitados a uma área
Catastrófico	5	Interrupção prolongada de serviços como o encerramento de um porto principal ou canal de navegação por meses ou anos	Ferimentos graves em n.º elevado de indivíduos e/ou perda de várias vidas	Superiores a 50 000 000 €	Danos irreversíveis para o ambiente numa área considerável

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

**Tabela V – Matriz de risco**

		PROBABILIDADE				
		Muito Raro (1)	Raro (2)	Ocasional (3)	Frequente (4)	Muito Frequente (5)
Consequência	Catastrófico (5)	5	10	15	20	25
	Grave (4)	4	8	12	16	20
	Moderado (3)	3	6	9	12	15
	Mínimo (2)	2	4	6	8	10
	Insignificante (1)	1	2	3	4	5

A próxima ação passa por avaliar se os riscos identificados são aceitáveis, com a adoção de medidas adequadas à sua mitigação. Neste sentido, a classificação do risco e necessidade de assinalamento será avaliada em conformidade com o disposto na Tabela VI.

**Tabela VI – Medidas de controlo**

CATEGORIA	NÍVEL DE RISCO / AÇÃO NECESSÁRIA
Verde	<b>Risco baixo</b> - que não requer medidas adicionais para controlo do risco, a não ser que possam ser implementados com custos reduzidos em termos de tempo, dinheiro e esforço.
Amarelo	<b>Risco moderado</b> - que deve ser reduzido ao nível "tão baixo quanto razoavelmente praticável" (ALARP <sup>2</sup> ) pela implementação de opções de controlo adicionais que provavelmente exigirão financiamento adicional.
Laranja	<b>Risco elevado</b> - são necessários esforços substanciais e urgentes para reduzi-lo aos níveis de ALARP dentro de um período de tempo definido. É provável que seja necessário financiamento significativo e os serviços podem necessitar de ser suspensos ou restritos até que as opções de controlo de risco tenham sido acionadas.
Vermelho	<b>Risco muito elevado e inaceitável</b> - necessárias melhorias substanciais e imediatas. Pode ser necessário um financiamento elevado e os portos e canais de navegação, provavelmente serão forçados a fechar até que o risco tenha sido reduzido a um nível aceitável.

Após a análise dos fatores característicos da área de estudo, da identificação dos possíveis cenários projetados com ocorrência de incidentes e da probabilidade e

<sup>2</sup> Do inglês *as low as reasonably practicable*.

impacto resultantes, foram definidas as seguintes situações que constam da Tabela VII.

Da análise da configuração da aproximação, da caracterização operacional e ambiental, verifica-se que o principal fator de risco deriva dos trabalhos necessários para a reconfiguração do anteporto, bem como das estruturas que irão resultar destes trabalhos.

**Tabela VII – Classificação do risco**

Risco	Descrição	Probabilidade	Gravidade	Nível de risco
R1	Risco de colisão com os molhes durante a aproximação, devido ao Sol baixo.	1	4	4
R2	Risco de colisão entre embarcações na zona do anteporto, devido aos trabalhos no anteporto e ao volume de tráfego.	2	4	8
R3	Risco de encalhe no interior do anteporto devido a desconhecimento da área de trabalhos.	2	4	8
R4	Risco de colisão nas estruturas do anteporto ou no molhe W.	2	4	8
R5	Risco de colisão com os molhes devido a condições meteorológicas / oceanográficas adversas.	2	4	8
R6	Risco de encalhe devido a condições meteorológicas / oceanográficas adversas.	2	3	6

### 5.1. Mitigação dos riscos

O **risco R1** decorre, inevitavelmente, da futura configuração dos molhes de acesso ao anteporto. Com o prolongamento do molhe W para sudoeste (SW), a aproximação irá realizar-se por E. Em situações de Sol baixo, o reflexo no espelho de água constituirá uma dificuldade para o navegante. Os navegantes deverão ser alertados para este facto e, na medida do possível, possuir equipamento que possibilite mitigar os efeitos do Sol baixo.

O **risco R2** resulta do elevado volume de tráfego da Marina, conjugado com os trabalhos de dragagem e de expansão do anteporto. A mitigação do risco R2 pode ser alcançada garantindo que os navegantes se encontram informados dos trabalhos em curso e das inerentes restrições. Para tal será necessário garantir a promulgação de Avisos à Navegação, detalhando o período, área e eventuais constrangimentos para a navegação, bem como a identificação das embarcações que irão realizar os trabalhos de dragagem e de construção.

O **risco R3** resulta dos trabalhos necessários para a expansão do anteporto e para a sua nova configuração, designadamente a dragagem. Pode ser mitigado através

da correta identificação da área onde decorrem os trabalhos. Esta área deverá ser assinalada por duas marcas especiais do tipo boia – assinalamento provisório. As características para estas marcas serão abordadas no capítulo 6.

Após a conclusão dos trabalhos deverão ser efetuados levantamentos hidrográficos regulares e, caso necessário, dragagens de zonas potencialmente problemáticas. As marcas especiais do tipo boia colocadas durante os trabalhos de expansão, devem ser retiradas após a finalização dos mesmos. Quando forem colocadas e retiradas as marcas que constituirão o assinalamento provisório, a Capitania deverá de ser informada, de forma a garantir a promulgação dos respetivos Avisos à Navegação.

O **risco R4** decorre da nova configuração dos molhes de acesso e das estruturas a implantar no anteporto da Marina. A sua mitigação passará pelo correto assinalamento do molhe W durante e após a conclusão do prolongamento para SW, bem como dos passadiços e *fingers*.

Durante os trabalhos de prolongamento do molhe W, o farolim Marina de Vilamoura – W deverá ser desligado e, paralelamente, será colocada uma marca especial do tipo boia, a delimitar a área de trabalhos, assegurando ainda a disseminação dos Avisos à Navegação.

Para os passadiços e *fingers*, apesar de não se enquadrar no assinalamento convencional, estes deverão ser equipados com iluminação de rua ou semelhante, de luz branca fixa (IALA, 2021, p. 5). Esta iluminação deve ser projetada ao longo dos passadiços e *fingers*, de forma a não distrair, interferir ou obscurecer as Ajudas à Navegação principais.

No *finger* Cais de Espera será instalada uma marca lateral de bombordo (BB), do tipo marca fixa, de forma a assinalar o limite de águas livres a BB para a navegação.

Os **riscos R5 e R6** deverão ser mitigados através do condicionamento ou encerramento das entradas/saídas na Marina de Vilamoura.

## 6. Categorização e configuração do assinalamento marítimo

### 6.1. Categorização do Assinalamento

O sistema de balizagem a utilizar é o referente à região Alfa (Defesa Nacional e Mar, 2016).

Tabela VIII – Disponibilidade das marcas (AISM-IALA, 2017)

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

De acordo com os riscos a mitigar, o tipo de navegação na área e a densidade do tráfego, considera-se que as Ajudas à Navegação propostas neste projeto se enquadram na categoria 2 – Ajudas importantes para a navegação, pelo que deverá ser garantida a sua correta *performance* em 99% do tempo.

## 6.2. Intensidade luminosa em função do alcance nominal

A definição da característica luminosa de uma Ajuda à Navegação deve considerar o objetivo operacional para esta, em função da caracterização ambiental e operacional, definindo o alcance nominal e respetivo alcance luminoso necessário para o atingir.

Por definição, o alcance nominal de uma luz corresponde ao alcance luminoso nas condições atmosféricas de transparência (transmissividade)  $T = 0,74$ , equivalentes a uma visibilidade meteorológica de 10 milhas náuticas (IALA, 2017).

A Tabela IX apresenta a relação entre a variável alcance nominal e a intensidade luminosa necessária para o alcançar.

**Tabela IX** - Alcance nominal<sup>3</sup> em função da intensidade luminosa (em Cd)

Condições de visibilidade em função do ruído luminoso	Noite			Dia
	Ausente	Menor	Significativo	Luminosidade diurna
<b>Iluminância (<math>E_r</math>) em lx</b>	$2 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-6}$	$2 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3}$
<b>Visibilidade em milhas (M)</b>	<b>Intensidade em candelas (Cd)</b>			
<b>0,5</b>	0,20	2	10 - 20	107 - 232
<b>1</b>	1	9	21 - 93	1 – 12,0 ( $\times 10^3$ )
<b>2</b>	5	50	500	12,1 – 45,3 ( $\times 10^3$ )
<b>3</b>	15	152	1.520	45,4 – 119 ( $\times 10^3$ )
<b>4</b>	36	364	3.640	120 – 267 ( $\times 10^3$ )
<b>5</b>	77	767	7.670	268 – 538 ( $\times 10^3$ )
<b>6</b>	149	1.490	14.900	539 – 1010 ( $\times 10^3$ )
<b>7</b>	274	2.740	27.400	1,02 – 1,82 ( $\times 10^6$ )
<b>8</b>	482	4.820	48.200	1,83 – 3,16 ( $\times 10^6$ )
<b>9</b>	824	8.240	82.400	3,17 – 5,32 ( $\times 10^6$ )
<b>10</b>	1.370	13.700	137.000	5,33 – 8,78 ( $\times 10^6$ )
<b>11</b>	2.240	22.400	224.000	8,79 – 14,2 ( $\times 10^6$ )
<b>12</b>	3.600	36.000	360.000	14,3 – 22,6 ( $\times 10^6$ )

Considerando a análise efetuada em 3.3. do presente relatório, para a definição do alcance nominal noturno será considerada uma iluminância correspondente a

<sup>3</sup> Considerando as condições de transmissividade padrão  $T = 0,74$ , que corresponde a uma visibilidade meteorológica padrão de 10 M.

$2 \times 10^{-7} lx$  para a definição das candelas necessárias ao funcionamento da Ajuda à Navegação a implementar.

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

Considerando o âmbito do presente projeto, torna-se necessário edificar um assinalamento provisório, cujo objetivo é o de assegurar a segurança da navegação durante a realização dos trabalhos de expansão e, um assinalamento definitivo, após a conclusão dos trabalhos.

#### 6.2.1.1. Ajudas à Navegação - Assinalamento provisório

O Assinalamento provisório será assegurado por três marcas especiais, do tipo boia, com as características resumidas na Tabela X.

**Tabela X – Características das marcas**

<b>Marcas</b>	<b>Caraterísticas Diurnas</b>	<b>Caraterísticas Noturnas</b>
Marcas anteporto AT1 e AT2	Forma – Facultativa Amarelo (RAL 1023)  Alvo: <b>X</b>  Refletor radar	<b>LFI Y 8s</b>  Lt 2s; Ec 6s  <b>Cor:</b> amarela  <b>Alcance:</b> 1,0 M (Aproximadamente 2 candelas)
Marca molhe W MV1	Forma – Facultativa Amarelo (RAL 1023)  Alvo: <b>X</b>  Refletor radar	<b>LFI Y 5s</b>  Lt 2s; Ec 3s  <b>Cor:</b> amarela  <b>Alcance:</b> 2,0 M (Aproximadamente 5 candelas)

A posição das marcas a colocar no anteporto, de forma a delimitar os trabalhos de dragagem e construção, deverá ser ajustada em função das necessidades e da evolução dos trabalhos. Estas marcas deverão estar sincronizadas entre si.

A marca especial que irá assinalar os trabalhos de prolongamento do molhe W deverá ser colocada na posição definida pelas seguintes coordenadas WGS84  $\varphi=37^{\circ}04,133N$ ,  $L=008^{\circ}07,393W$  (EPSG 4326) (consultar apêndice A-1– proposta assinalamento provisório)

#### 6.2.1.2. Ajudas à Navegação – Assinalamento definitivo

Conforme indicado em 5.1, será instalada uma marca lateral de BB no *finger* Cais de Espera, que constituirá parte do assinalamento definitivo proposto.



O farolim Marina de Vilamoura – W terá de ser reposicionado, após a conclusão da extensão do molhe W. As características diurnas e noturnas desta Ajuda à Navegação manter-se-ão idênticas às atuais (ver Tabela XI e XIII).

A posição definitiva após a conclusão dos trabalhos é definida pelas seguintes coordenadas WGS84  $\varphi=37^{\circ}04,149N$ ,  $L=008^{\circ}07,407W$  (EPSG 4326).

O farolim Marina de Vilamoura E manter-se-á na mesma posição, com as mesmas características diurnas e noturnas.

**Tabela XI - Características do assinalamento definitivo**

<b>Marcas</b>	<b>Caraterísticas Diurnas</b>	<b>Caraterísticas Noturnas</b>
Cais de espera	<p>Forma – antena Amarelo (RAL 3028)</p> <p>Alvo: ▲</p> <p>Refletor radar</p>	<p><b>FI (2) R 4s</b></p> <p>Lt 0,5s; Ec 1s Lt 0,5s; Ec 2s</p> <p><b>Cor:</b> vermelha</p> <p><b>Alcance:</b> 1,0 M (Aproximadamente 1 candela)</p>
Farolim Marina de Vilamoura - W	<p>Forma – Torre com faixas brancas e vermelhas</p> <p>Altitude – 14 m</p>	<p><b>FI R 4s</b></p> <p>Lt 1s; Ec 3s</p> <p><b>Cor:</b> vermelha</p> <p><b>Alcance:</b> 5,0 M (Aproximadamente 85 candelas)</p>
Farolim Marina de Vilamoura - E	<p>Forma – Torre com faixas brancas e verdes</p> <p>Altitude – 14 m</p>	<p><b>FI G 4s</b></p> <p>Lt 1s; Ec 3s</p> <p><b>Cor:</b> verde</p> <p><b>Alcance:</b> 5,0 M (Aproximadamente 85 candelas)</p>

Para mais informação deve ser consultada a Tabela XIII, que resume o assinalamento proposto, bem como as Ajudas à Navegação existentes na área de estudo.

## **6.2.2. Especificações técnicas do equipamento**

### **6.2.2.1. Sistema iluminante**

O sistema iluminante proposto encontra-se detalhado na Tabela XII.

**Tabela XII - Características do sistema iluminante**

<b>Marcas</b>	<b>Alimentação primária</b>	<b>Alimentação dos equipamentos</b>	<b>Lanterna</b>
AT1, AT2 e MV1	Energia solar fotovoltaica Reserva de energia a baterias, não inferior a 15 dias	12 volt	Amarela, 165mm com lâmpadas LED de 12V e uma divergência vertical de 8°  AT1 e AT2 sincronizadas
Cais de espera	Energia solar fotovoltaica Reserva de energia a baterias, não inferior a 15 dias	12 volt	Vermelha, 165mm com lâmpadas LED de 12V e uma divergência vertical de 8°
Farolim Marina de Vilamoura - W	Energia solar fotovoltaica Reserva de energia a baterias, não inferior a 20 dias	12 volt	Vermelha, 300mm com lâmpadas 12V 20W e divergência vertical de 1,8°
Farolim Marina de Vilamoura - E	Energia solar fotovoltaica Reserva de energia a baterias, não inferior a 20 dias	12 volt	Verde, 300mm com lâmpadas 12V 20W e divergência vertical de 1,8°

### **6.2.2.2. Material flutuante e sistema de amarração**

Para as marcas do tipo boia identificam-se as seguintes características:

- Altura mínima do plano focal de 2,0 metros;
- Diâmetro mínimo do flutuador de 1600mm;
- Material de construção resistente ao ambiente marítimo onde irão ser colocadas: aço galvanizado;
- Amarra em aço inoxidável, com um mínimo de 25mm de diâmetro e comprimento igual ou superior a 7,0 m, para as do anteporto, comprimento de 15,0 m para a MV1;
- Uma poita de 2000 Kg (peso seco);
- Refletor radar e marcas de topo em aço e em forma de "X".

## 7. Esquemas e plantas de projeto

A Tabela XIII sintetiza o conjunto de luzes e suas características, as quais passarão a existir na área de estudo. No Apêndice A poder-se-ão consultar a planta de implementação, elaborada em EPSG 4326 (WGS 84).

**Tabela XIII Síntese de luzes e boias e suas características (Instituto Hidrográfico, 2020)**

N.º	Nome e localização	LAT/LONG (WGS 84)	Característica abreviada	Altitude (m)	Alcance (mi)	Descrição e altura da marca	Obs.
<b>A atribuir</b>	Cais de espera <i>Anteporto da Marina</i>	37° 04,32'N 8° 07,40'W (Posição estimada)	FI (2) R 4s	--	1	Poste vermelho  Alvo: ▲	Lt 0,5s; Ec 1s Lt 0,5s; Ec 2s
<b>A atribuir</b>	AT1 <i>Anteporto da Marina</i>	A definir em função das necessidades	LFI Y 8s	-	1	Boia amarela  Alvo: ✘ amarelo	Lt 2s; Ec 6s  <b>Assinalamento provisório</b>
<b>A atribuir</b>	AT2 <i>Anteporto da Marina</i>	A definir em função das necessidades	LFI Y 8s	-	1	Boia amarela  Alvo: ✘ amarelo	Lt 2s; Ec 6s  <b>Assinalamento provisório</b>
<b>A atribuir</b>	MV1 <i>Molhe W</i>	37°04,13'N 8°07,39'W	LFI Y 5s	-	2	Boia amarela  Alvo: ✘ amarelo	Lt 2s; Ec 3s  <b>Assinalamento provisório</b>
<b>491</b> D-2197.2	Vilamoura <i>Torre de controlo</i>	37° 04,47'N 8° 07,38'W	FI W 5s	18	12	Lanterna sobre torre laranja  16	Lt 0,2s; Ec 4,8s
<b>492</b> D-2197.3	Marina de Vilamoura - W <i>Cabeça do molhe.</i>	37° 04,15'N 8° 07,41'W (Posição definitiva)	FI R 4s	14	5	Torre com faixas brancas e vermelhas 6	Lt 1s; Ec 3s
<b>493</b> D-2197.4	Marina de Vilamoura - E <i>Pier head. Cabeça do molhe.</i>	37° 04,22'N 8° 07,38'W	FI G 4s	14	5	Torre com faixas brancas e verdes 7	Lt 1s; Ec 3s

## 8. Conclusões / Recomendações

O presente projeto de assinalamento foi elaborado de forma a corresponder às necessidades da segurança da navegação na área da Marina de Vilamoura, decorrentes dos trabalhos de expansão da Marina para o anteporto.

O assinalamento provisório proposto, a colocação de marcas para auxiliar a identificação dos trabalhos e da localização de águas safas, 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. As marcas especiais utilizadas no interior do anteporto devem ser posicionadas de forma a assegurar a delimitação das áreas intervencionadas, acompanhando a evolução destas.

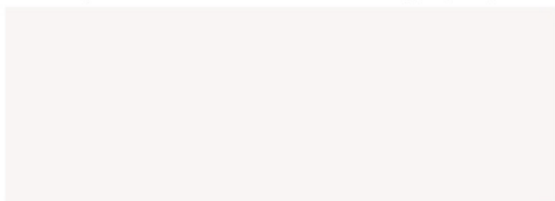
Após a conclusão dos trabalhos de dragagem e prolongamento do molhe do dique e da colocação dos *fingers* e passadiços, estas marcas devem ser removidas da área, adotando a configuração prevista para o assinalamento definitivo do anteporto. Está previsto ainda a realocação do Farolim W da Marina de Vilamoura, mantendo as características luminosas.

Considera-se que 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.

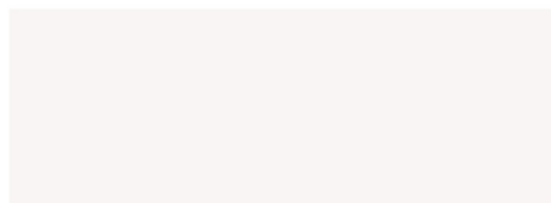
Este projeto deverá ser submetido para a aprovação das entidades competentes antes da sua implementação. Para tal, deverá ser submetido à Capitania do Porto de Faro para a emissão do respetivo parecer.

Lisboa, Instituto Hidrográfico, 13 de abril de 2023

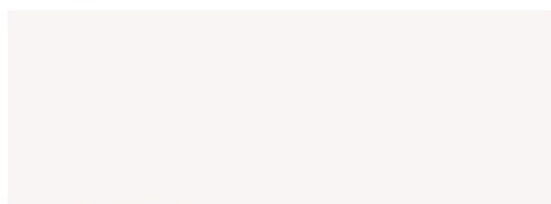
O adjunto da Chefe de Divisão de Navegação  
para os Métodos de Navegação,



A Chefe de Divisão de Navegação,



Visto,  
P' O Diretor Técnico,



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AISM-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.

IALA, 2017. *G1138-THE USE OF THE SIMPLIFIED IALA RISK*. Edição 1.1 ed. s.l.:IALA.

IALA, 2021. *G1162 - THE MARKING OF OFFSHORE MAN-MADE STRUCTURES*. Edição 1.1 ed. Saint Germain en Laye, France: IALA.

IALA, 2021. *G1163 - The Marking of Breakwaters and Barriers*. 1.1 ed. France: AISM-IALA.

IALA, 2022. *G1138-THE USE OF THE SIMPLIFIED IALA RISK*. 2ª ed. Saint Germain en Laye: IALA.

Instituto Hidrográfico, 2019. *Roteiro da Costa de Portugal Continental - Marinas e Portos de Recreio*. 4ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

Instituto Hidrográfico, 2020. *Lista de luzes, boias, balizas e sinais de nevoeiro*. 12ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

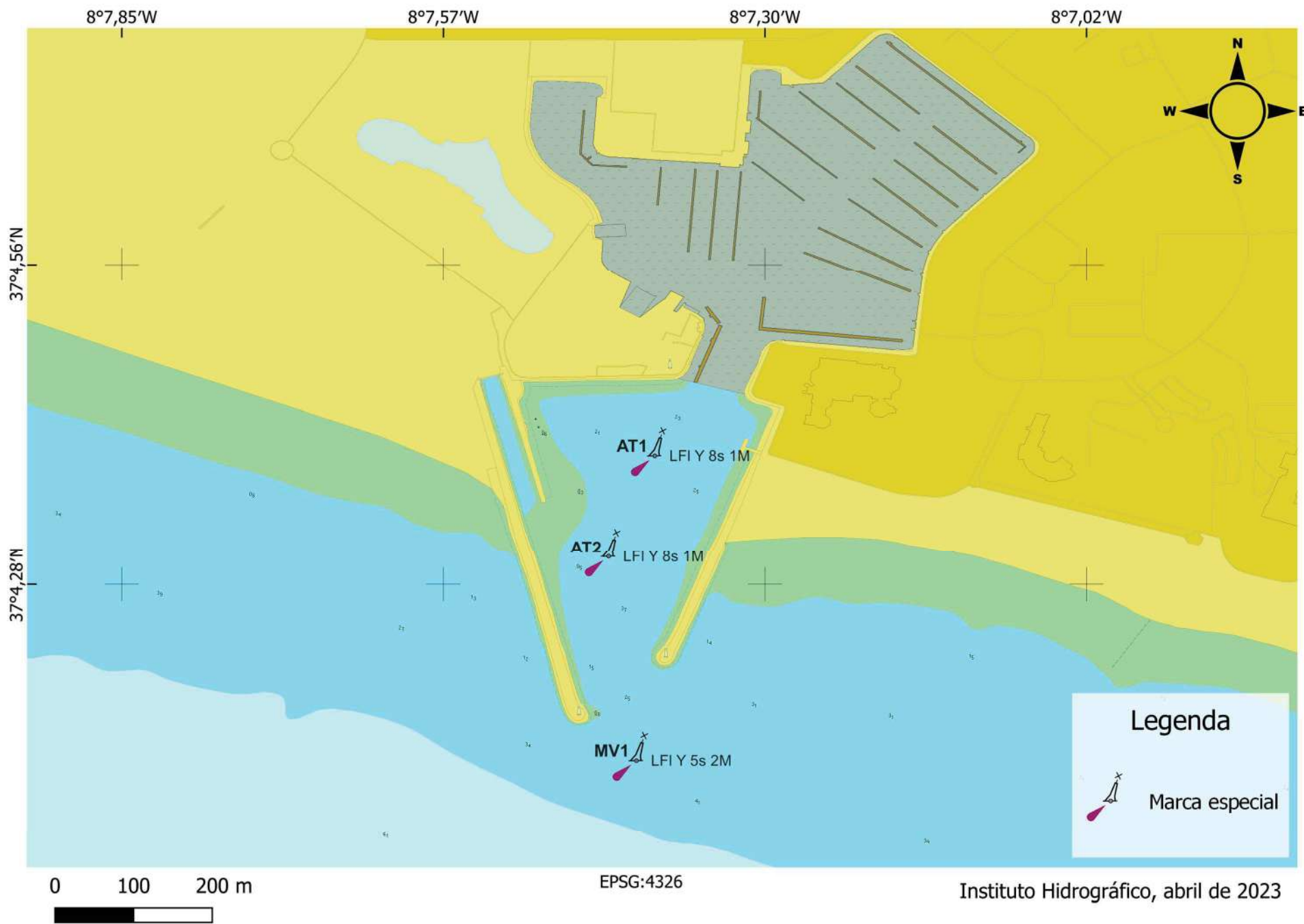
Instituto Hidrográfico, 2022. *Tabela de Marés 2022*. 1ª ed. Lisboa: Instituto Hidrográfico.

(VERSO EM BRANCO)

**APÊNDICE A**  
ESQUEMAS DE IMPLANTAÇÃO  
DO DISPOSITIVO

(VERSO EM BRANCO)





Instituto Hidrográfico, abril de 2023

Figura Ap A-1 - Assinalamento Provisório

(VERSO EM BRANCO)

**ANEXO A**  
ESQUEMAS DE IMPLANTAÇÃO  
DO DISPOSITIVO





PORTA DE ACESSO

CAIS ALFA  
Classe VII

CAIS BETA - N  
Classe VII

CAIS BETA - S  
Classe VIII

CAIS GAMA  
Classe IX

CAIS DE ESPERA

-4.50 m(ZH)

-4.50 m(ZH)

-4.50 m(ZH)

-4.50 m(ZH)

-4.50 m(ZH)

PRAIA DA MARINA

1 000

-288 200

700

-288 400

LEGENDA

- Obras a construir
- Obras a demolir
- Intervenção nas obras existentes
- Equipamento flutuante
- Limite das dragagens
- Farol

BASE HIDROGRÁFICA



- A - Levantamento Hidrográfico "Anteposto da Marina de Vilamoura" realizado por L.H.S. fevereiro 2002. Sistema de coordenadas ETRS89/PT - TM06. Cotas em metros referidas ao Zero Hidrográfico (2.00 mNM).
- B - Levantamento Hidrográfico "Marina de Vilamoura", realizado por L.H.S. julho 2006. Sistema de coordenadas ETRS89/PT - TM06. Cotas em metros referidas ao Zero Hidrográfico (2.00 mNM).

NOTA:

Projeto de Execução da WWI-Consultores de Hidráulica e Obras Marítimas, Lda., designado por "Alteração do Dispositivo da Marina de Vilamoura, Execução de Cais no Anteposto", elaborado em Março de 2008.

0	IT	CA	Estado de Desenho	2023-30-28
Revisão	Des.	Aprova.	Designação	Data
<p>Cliente</p> <p><b>MARINA</b> VILAMOURA</p>				
<p>Título e Fase</p> <p>ARRANJO DO ANTEPOSTO DA MARINA DE VILAMOURA ASSISTÊNCIA TÉCNICA</p>				
<p>Título</p> <p>PLANTA DE ARRANJO GERAL</p>				<p>Consultor</p> <p><b>oceaning</b> SISTEMAS DE GESTÃO</p>
Proj.	TT/CA	Escala:	Símbolo Desenho Nº:	Desenho Nº:
Des.	TT	1:1000	T028-0-AT-OMP-DES-001-0	
Ver.	TT		Data:	
Aprova.	CA		Março 2023	