

BROADWAY MALYAN
PROPRIEDADE MORGADO DE ARGE
NATURE RESORT

ESTUDO PRÉVIO DO NÚCLEO DE RECREIO

NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NA PROPRIEDADE MORGADO DE ARGE, RIO
ARADE, PORTIMÃO

ESTUDO PRÉVIO

NOVEMBRO, 2020



CONSULMAR
Projectistas e Consultores, Lda.

**NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NA PROPRIEDADE MORGADO DE ARGE, RIO
ARADE, PORTIMÃO
(O.1712.00)**

CONTROLO

VERSÃO INICIAL

Data do documento	Autor (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)
Novembro, 2020	PJM/JMB	LAL	LAL

ALTERAÇÕES

Versão n.º	Data	Responsável pela alteração (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)	Observações

ÍNDICE DO TEXTO

1 - INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO	1
2 - CONDIÇÕES NATURAIS	2
2.1 - Considerações gerais	2
2.2 - Localização e enquadramento	5
2.3 - Topo-hidrografia e natureza dos fundos	5
2.4 - Geologia e geotecnia	8
2.5 - Ventos	8
2.6 - Níveis de água e correntes	9
2.7 - Hidrodinâmica	10
2.7.1 - Transporte sólido fluvial	11
3 - INFRAESTRUTURAS EXISTENTES	12
3.1 - Considerações iniciais	12
3.2 - Marina de Portimão	12
3.3 - Ponto naval de apoio de Portimão	13
3.4 - Porto comercial	14
3.5 - Doca de S. Francisco	15
3.6 - Porto de pescas	15
3.7 - Ancoradouros e instalações de recreio náutico	16
3.8 - Atravessamentos rodoviários	19
3.9 - Atravessamento ferroviário	21
4 - CANAL DE NAVEGAÇÃO	23
4.1 - Considerações gerais	23
4.2 - Canal atual	23
4.3 - Canal projetado	24
4.3.1 - Hidrodinâmica	25
5 - SOLUÇÕES PARA O NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO	26
5.1 - Principais condicionantes	26
5.2 - Infraestruturas associadas ao núcleo de recreio náutico	28
5.3 - Cais para a acostagem de embarcações marítimo-turísticas	29
5.4 - Núcleo de recreio	30
5.4.1 - Considerações iniciais	30
5.4.2 - Solução A	32
5.4.3 - Solução B	34
5.4.4 - Solução B'	36
5.4.5 - Solução C	38
5.4.6 - Solução D/D'	40

6 - PRÉ-SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES APRESENTADAS	44
7 - ESTIMATIVA ORÇAMENTAL	46
8 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Vista aérea da embocadura e estuário do Rio Arade (em www.geocatching.com)	3
Figura 2 – Principais locais e infraestruturas existentes nas imediações da área de intervenção (adaptada de Google Earth)	4
Figura 3 – Vista da ponte onde circula a Via do Infante (A22), onde se pode observar o local proposto para a implantação do núcleo de recreio náutico (adaptada de Google Street View)	4
Figura 4 – Vista das margens e de uma das travessias sobre o Rio Arade (em www.avesdeportugal.info)	6
Figura 5 – Rio Arade com indicação a tracejado da possível área de implantação da nova infraestrutura (adaptado de Google Earth)	6
Figura 6 – Vista das Escadas de Embarque em Silves (retirada de Google Street View)	11
Figura 7 – Marina de Portimão (em www.marinaportimao.com.pt)	13
Figura 8 – Ponto Naval de Apoio de Portimão (em www.operacional.pt)	14
Figura 9 – Porto Comercial de Portimão (em www.jornaldoalgarve.pt)	15
Figura 10 – Porto de Pescas de Portimão (em www.sulinformacao.pt)	16
Figura 11 – Ancoradouros e instalações de recreio náutico localizadas entre a Ponte Ferroviária e a Ponte do Arade (adaptada de Google Earth)	17
Figura 12 – Instalações de recreio náutico no concelho de Silves (adaptada de Google Earth)	18
Figura 13 – Algumas das instalações náuticas do Estuário do Arade (adaptada de Google Earth)	19
Figura 14 – Ponte sobre o Rio Arade (A22, Via do Infante) (em www.cenor.pt)	20
Figura 15 – Ponte do Arade (N125) (em www.skyscrapercity.com)	20
Figura 16 – Ponte Rodoviária de Portimão (em www.cm-portimao.pt)	21
Figura 17 – Ponte Ferroviária de Portimão (em www.pontoblogue.com)	22
Figura 18 – Cais para acostagem de embarcações marítimo-turísticas	29
Figura 19 – Estrutura flutuante com rampa de acesso	32
Figura 20 – Configuração da Solução A	33
Figura 21 – Configuração da Solução B	35
Figura 22 – Configuração da Solução B'	37
Figura 23 – Configuração da Solução C	39
Figura 24 – Configuração da Solução D	41
Figura 25 – Configuração da Solução D'	41

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos cais para embarcações marítimo-turísticas	30
Quadro 2 – Resumo das características da Solução A	33
Quadro 3 – Resumo das características da Solução B	35
Quadro 4 – Resumo das características da Solução B'	37
Quadro 5 – Resumo das características da Solução C	39
Quadro 6 – Resumo das características da Solução D / D'	42

ÍNDICE DE DESENHOS

ESTUDO PRELIMINAR

Des. 1 – Planta de Localização	(O.1712.00_EP_HM_001_0)
Des. 2 – Soluções com Acesso Condicionado – Plantas e Cortes	(O.1712.00_EP_HM_002_0)
Des. 3 – Soluções sem Acesso Condicionado – Plantas e Cortes	(O.1712.00_EP_HM_003_0)

ESTUDO PRÉVIO

Des. 4 – Planta de Localização	(O.1712.00_EP_HM_004_0)
Des. 5 – Soluções com Acesso Condicionado – Plantas e Cortes	(O.1712.00_EP_HM_005_0)

1 - INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO

O presente documento corresponde ao Estudo Prévio de um Núcleo de Recreio Náutico a construir na Propriedade Morgado de Arge, na margem direita do Rio Arade, envolvendo a instalação de passadiços flutuantes para a acostagem de embarcações de pequeno porte e a criação de infraestruturas de apoio ao recreio náutico.

Neste Estudo Prévio apresenta-se um conjunto de soluções para o Núcleo de Recreio, os quais foram estabelecidos assumindo dois cenários base relacionados com a possibilidade futura da realização da dragagem do canal de navegação entre Portimão e Silves. Os dois cenários considerados foram:

- Cenário 1 – Não existe canal de navegação permanente, sendo o acesso ao núcleo de recreio condicionado em função da maré – Soluções A, B e C;
- Cenário 2 – Existe um canal de navegação permanente e o núcleo de recreio poderá ser acessível a qualquer momento – Soluções B', D e D'.

Além da descrição das várias soluções, apresentam-se ainda soluções para outras estruturas de acesso ao plano de água, das quais se destacam um cais para acostagem de embarcações marítimo-turísticas, com destaque para Aqua-Taxis, bem como de soluções para acesso à água de pequenas embarcações dedicadas aos desportos náuticos como Optimists (Vela) e Kayaks (Canoagem), entre outras.

Este Estudo Prévio foi elaborado de forma faseada, e surge na sequência da visita ao local, realizada em 5 de julho de 2018, com o objetivo de identificar “in situ” quais as localizações com características naturais mais adequadas à implantação do núcleo de recreio, bem como as áreas a serem objeto de realização de levantamento topo-hidrográfico.

Posteriormente, foram realizados dois relatórios preliminares, o primeiro relativo apenas aos estudos de caracterização e diagnóstico da situação de referência da área de projeto, realizado em setembro de 2018, e o segundo, entregue em fevereiro de 2019, contendo já seis soluções alternativas de implantação/instalação do núcleo de recreio náutico, estudo preliminar este que permitiu a seleção das soluções mais favoráveis, quer do ponto de vista do investimento quer do ponto de vista ambiental. Este documento agrega a descrição da totalidade das fases da elaboração do Estudo Prévio.

2 - CONDIÇÕES NATURAIS

2.1 - Considerações gerais

A área de intervenção situa-se na cidade de Portimão, distrito de Faro, mais propriamente na margem direita do Rio Arade, em zona pertencente à Reserva Ecológica Nacional. Este Rio, com cerca de 75 km de comprimento, nasce na Serra do Caldeirão, e passa por Silves, Lagoa e Portimão, antes de desaguar no Oceano Atlântico, imediatamente a leste da Praia da Rocha.

O curso de água do Rio Arade é largamente controlado pelas barragens do Arade e do Funcho, construídas sobre a mesma linha de água, e pela barragem de Odelouca, construída na Ribeira de Odelouca, principal afluente do Rio Arade. Estas barragens têm como utilizações primárias a rega e produção de energia, a rega, e o abastecimento urbano, respetivamente.

O estuário do Arade, delimitado a oeste pela cidade de Portimão e a este pelo concelho de Lagoa, possui cerca de 8 km de comprimento e uma largura média inferior a 1 km. Este é atravessado por quatro pontes, três rodoviárias (entre as quais transitam a N125 e a A22) e uma ferroviária.

Neste estão instaladas diversas infraestruturas importantes para a região tais como a Marina de Portimão, com capacidade para 620 embarcações até 30 m de comprimento, o Terminal de Cruzeiros (o único no Algarve), com um cais de acostagem de 330 m, ou o Porto de Pesca de Portimão, um dos mais importantes da região sul de Portugal Continental.

A interface deste estuário com o ambiente marítimo é delimitada por intermédio de dois molhes (oeste e este), definidores da embocadura. Estas estruturas, cuja construção terminou em 1959, vieram resolver os graves problemas de assoreamento que se registavam na entrada da barra, criando um obstáculo à entrada das aluviões marítimas no estuário. Por outro lado, contribuíram também para a manutenção e até expansão do perfil de praia da Praia da Rocha (após alimentação artificial), muito solicitada após o “boom” turístico no Algarve que se deu após a construção do aeroporto de Faro, na década de 60.



Figura 1 – Vista aérea da embocadura e estuário do Rio Arade (em www.geocatching.com)

A análise das localizações possíveis para o Núcleo de Recreio Náutico da Propriedade Morgado de Arge será um dos objetos do Estudo Preliminar.

No entanto, após visita ao local verificou-se que as condições naturais do perímetro da propriedade são pouco propícias à instalação deste tipo de equipamentos, tendo, no entanto, identificado um cais antigo, de apoio à pedreira que existia na propriedade, admitindo-se que seja uma das poucas localizações possíveis (ver localização indicada na figura seguinte com um círculo vermelho).

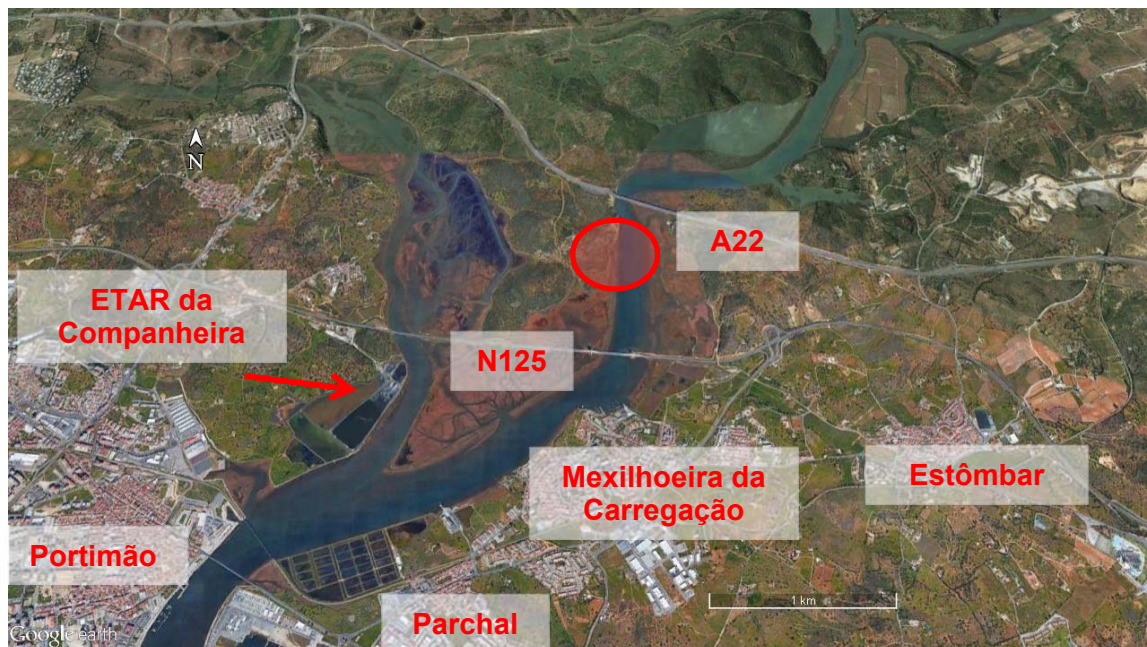


Figura 2 – Principais locais e infraestruturas existentes nas imediações da área de intervenção (adaptada de Google Earth)

Esta zona está situada na margem direita do Rio Arade, imediatamente a jusante do atravessamento da A22, e cerca de 1 km a montante da Ponte do Arade.



Figura 3 – Vista da ponte onde circula a Via do Infante (A22), onde se pode observar o local proposto para a implantação do núcleo de recreio náutico (adaptada de Google Street View)

2.2 - Localização e enquadramento

O Núcleo de Recreio Náutico da Propriedade Morgado de Arge tem localização prevista para zona este da propriedade (Figura 2), na margem direita do Rio Arade (concelho de Portimão), imediatamente a sul da ponte onde circula a A22 – Via do Infante.

Na Planta de Ordenamento do PDM de Portimão, a área de provável implantação do Cais situa-se nas “Zonas de Recursos Naturais e de Equilíbrio Ambiental, mais propriamente na interface entre os “Espaços Agrícolas de Fomento Agro-florestal” e “Espaços Naturais – Sapais da Ria de Alvor e Colinas de Arge”.

Recorrendo também ao referido PDM, através agora da Planta de Condicionantes, confirmou-se que a referida área faz parte da Reserva Ecológica Nacional (R.E.N).

Foi excluída a opção pela localização do cais ao longo do perímetro sul da propriedade uma vez que os solos existentes são pouco coerentes (constituídos maioritariamente por lodaçais e sapais), dificultando a implantação e os acessos à estrutura projetada.

Aliada às dificuldades geotécnicas, o facto de nesta zona estar localizada a ETAR da Companheira, cujas operações não se compatibilizam com as atividades turísticas e de recreio previstas, foi outro dos pontos contra na escolha desta zona para a implantação do Cais.

2.3 - Topo-hidrografia e natureza dos fundos

Numa análise global do estuário do Rio Arade, conforme MARETEC (2004), a profundidade média do estuário é de cerca de 6 m, sendo a profundidade máxima não superior a 10 m. Correia (2016) aponta para profundidades maiores junto à cidade de Portimão [a rondar os -14 m (ZH)], provavelmente devido a dragagens realizadas num passado recente. Estes pontos mais profundos situados junto à cidade de Portimão devem integrar o canal de acesso à Marina e ao Terminal de Cruzeiros.

Na zona de montante, o estuário desenvolve-se com margens aplanadas preenchidas por lodaçais, sapais, áreas de salgados e pequenas praias de areia, onde se intercalam zonas agrícolas.

Nesta zona, o estuário torna-se progressivamente menos profundo e mais estreito, atingindo cerca de 2 m de profundidade e 20 m de largura junto a Silves (Gomes, 2013).



Figura 4 – Vista das margens e de uma das travessias sobre o Rio Arade (em www.avesdeportugal.info)

Na zona onde se perspectiva a implantação do núcleo de recreio náutico, o Rio Arade apresenta uma largura próxima de 100 m, apresentando imediatamente a montante uma curva à direita seguida de contracurva à esquerda, tal como indicado na figura seguinte.

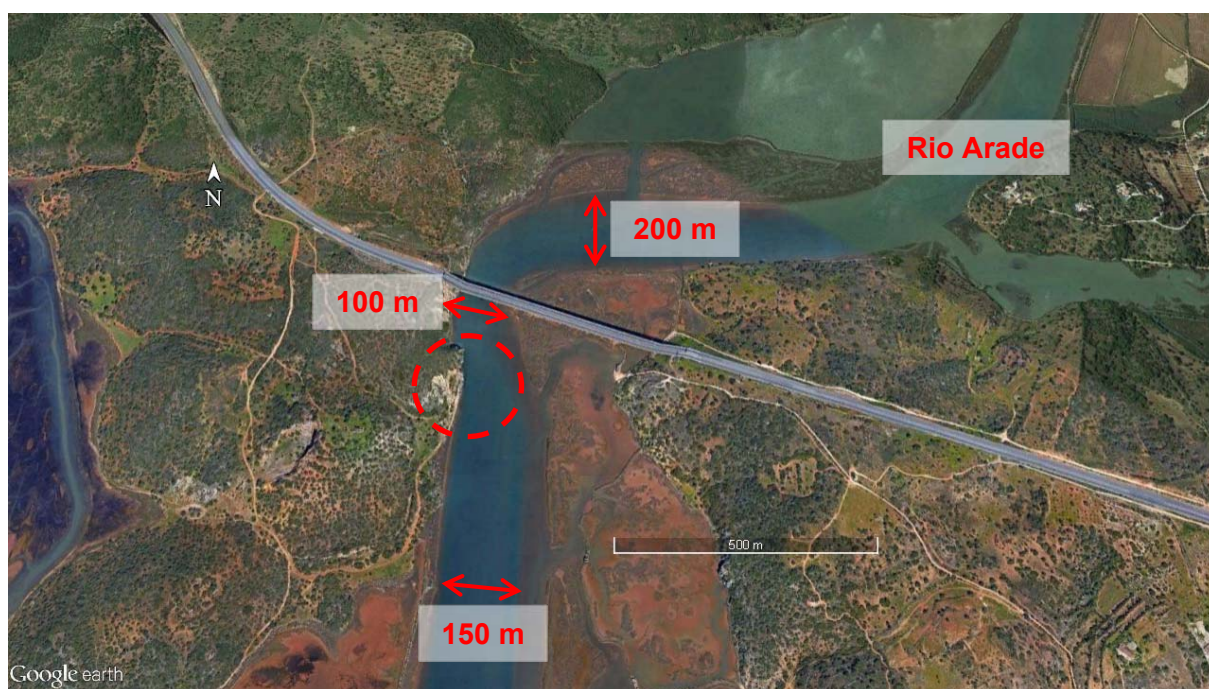


Figura 5 – Rio Arade com indicação a tracejado da possível área de implantação da nova infraestrutura (adaptado de Google Earth)

Tendo-se estabelecido, após a análise preliminar das condicionantes já descrita, que o trecho do estuário apresentado seria o mais indicado para a implantação das estruturas associadas ao núcleo de recreio náutico, foi contratada a realização do seu levantamento topo-hidrográfico à LHT, o qual foi realizado em dezembro de 2018.

O levantamento topo-hidrográfico foi executado com recurso a sistema multifeixes e complementado por levantamento aerofotográfico com recurso a UAV (drone), com interpretação digital da informação. Encontra-se referido espacialmente ao sistema de coordenadas PT TM06 – ETRS 89, sendo a referência altimétrica o Zero Hidrográfico, o qual se define estando 2,00 m abaixo do nível médio medido em Cascais.

Dada a localização da Propriedade do Morgado do Arge na margem direita deste trecho do Rio Arade, a análise da informação obtida pelo levantamento foca-se essencialmente na extensão entre o talvegue e esta margem.

Sensivelmente a 140 m a jusante da ponte rodoviária da A22, a margem direita do rio é marcada por uma formação rochosa, que atinge cotas máximas na ordem dos +44 m (ZH), a qual gera um estreitamento da secção de sensivelmente 28 m. Encontra-se associado a este um aprofundamento do talvegue, o qual atinge nesta zona cotas inferiores a -9 m (ZH), o que indicia a concentração da energia do escoamento junto a esta margem após a curva.

Este aprofundamento tem maior expressão nesta extensão, permanecendo os fundos abaixo da cota -2 m (ZH) até sensivelmente à zona terminal da antiga pedreira, da qual permanece o cais de acostagem. A partir desta batimétrica denota-se o início do alargamento da secção do rio, com o declive dos fundos a tornar-se menos inclinado, assistindo-se ao deslocamento do talvegue para a proximidade da margem esquerda do rio.

O talude lateral da margem direita passa então a ter declives mais suaves, com inclinações médias na ordem de 1:8 a 1:10 (V:H) entre sensivelmente -0,5 m (ZH) e +1 m (ZH). As cotas na zona central do trecho encontram-se entre -0,3 m (ZH) e -0,8 m (ZH).

Destaca-se que o caminho de acesso à antiga pedreira se encontra definido a cotas sensivelmente entre +2,5 m (ZH) e +3,0 m (ZH). Verifica-se que este tende a afastar-se do plano de água permanente à medida que se avança para jusante, atingindo distâncias na ordem dos 60 m em zona de sapal.

2.4 - Geologia e geotecnia

O Rio Arade está inserido na Bacia Algarvia que corresponde, na sua parte meridional, a um conjunto de terrenos formados na grande maioria, por rochas sedimentares, como os calcários (dolomíticos, compactos dendríticos, lacustres), margas, argilas, arenitos, entre outras. Esses terrenos estão sobre o embasamento hercínico, constituído por xistos e grauvaques que datam do Carbonífero (Martins, 2015).

O estuário do Arade encaixa-se em formações rochosas do Miocénico marinho, da formação designada por “Formação Carbonatada de Lagos-Portimão”, constituída essencialmente por rochas carbonatadas. Estas formações são recobertas parcialmente por formações do Plio-Plistocénico, constituindo a formação designada por Areias vermelhas, ou, em algumas zonas, por formações Plio-pleistocénicas indiferenciadas (Ferreira, 2006).

Na zona do estuário propriamente dito estas formações, tendo sido sujeitas a fenómenos de erosão, estão atualmente recobertas por materiais modernos, nomeadamente aluviões e areias de praia (Ferreira, 2006).

Não se dispõe de informação geotécnica sobre o local previsto para a implantação da obra, informação essa relevante para o dimensionamento da maioria das obras que compõem este estudo. No entanto, em fase de anteprojeto serão realizados os estudos geotécnicos que irão suportar o projeto de estruturas e fundações.

2.5 - Ventos

No litoral sul do continente português, segundo o Roteiro da Costa Portuguesa, os ventos sopram predominantemente de sudoeste, atingindo a máxima intensidade ao final da tarde.

Estes ventos estão normalmente associados a depressões muito cavadas, sendo, no entanto, mais fracos do que na costa ocidental.

Medições realizadas na Praia da Rocha durante o período 1965 a 1990 (presentes no Roteiro da Costa Portuguesa) evidenciam uma predominância anual dos rumos NW, NE e SW, com 30,1, 12,5 e 12,3% das ocorrências. Em termos de velocidade média anual, o rumo oriundo de S é aquele que apresenta uma maior intensidade com 11,1 km/h.

Regista-se que nos meses de inverno há uma predominância dos rumos do hemisfério N, enquanto no verão regista-se uma rotação dos rumos predominantes para o quadrante NW-SW.

2.6 - Níveis de água e correntes

As marés na costa ocidental portuguesa são do tipo semidiurno regular, o que se traduz na ocorrência de duas preia-mares e duas baixa-mares por dia lunar, com elevações semelhantes em valor absoluto.

De acordo com as previsões do Instituto Hidrográfico (IH, Tabelas de Marés de 1982 a 2018), elaboradas com base em registos maregráficos realizados no Cais da Salaria, em Lagos, consideram-se os seguintes valores para os elementos característicos da maré no local, após calculada a respetiva concordância para o porto secundário “Portimão (interior)”:

• PMmáx	- Preia-mar de águas vivas, máxima	+3,92 m (ZH)
• PMAV	- Preia-mar de águas vivas, média	+3,48 m (ZH)
• PMAM	- Preia-mar de águas mortas, média	+2,65 m (ZH)
• NM	- Nível Médio	+2,00 m (ZH)
• BMAM	- Baixa-mar de águas mortas, média	+1,36 m (ZH)
• BMAV	- Baixa-mar de águas vivas, média	+0,54 m (ZH)
• BMmin	- Baixa-mar de águas vivas, mínima	+0,11 m (ZH)

O Zero Hidrográfico (ZH), situado 2,00 m abaixo do Nível Médio adotado em Cascais (NM), constitui a base de referência dos levantamentos hidrográfico e topográfico.

O nível médio adotado (NM) foi medido há algumas dezenas de anos, tendo-se, entretanto, verificado uma gradual subida do nível médio do mar. Assim, aos valores indicados é recomendado adicionar 0,1 m.

Os valores indicados correspondem a situações meteorológicas normais. No entanto, a ocorrência de ventos fortes ou de prolongada duração ou de pressões atmosféricas anormalmente baixas ou elevadas poderão provocar diferenças significativas nestes valores.

Em Lagos, a partir da análise de dois anos de registos maregráficos, foram estimadas sobrelevações meteorológicas entre 0,3 e 0,4 m, com uma probabilidade de excedência de 5 e 1%, respetivamente. O maior valor observado foi de 0,75 m.

Quanto aos níveis de cheia, eles são aqui pouco relevantes, dado o controlo dos caudais realizado a montante pelas três barragens existentes.

As correntes no estuário do Arade são forçadas essencialmente pelo movimento oscilatório das marés. Segundo o Roteiro da Costa Portuguesa, no porto de Portimão as correntes

correm ao longo do canal atingindo valores de cerca de 2 nós (≈ 1 m/s) na vazante e 1 nó ($\approx 0,5$ m/s) na enchente.

Caminhando para norte, estas correntes deverão ter velocidades inferiores às descritas anteriormente, fruto não só da menor intensidade dos efeitos da maré, como também dos fracos caudais provenientes das barragens a montante, que por isso têm pouca capacidade de mobilização dos sedimentos no sentido de jusante. Este último é, aliás, o principal motivo dos intensos assoreamentos registados na parte mais a montante do estuário do Rio Arade.

2.7 - Hidrodinâmica

No âmbito do “Estudo de Navegabilidade do Rio Arade entre Portimão e Silves”, realizado em 2003 pela HIDROPROJECTO, foi realizada a caracterização hidrodinâmica do estuário do Arade com recurso a modelo numérico bidimensional. Este modelo representa “os fenómenos mais importantes que intervêm na propagação da maré e na transferência de energia do vento para a água, designadamente: a advecção da quantidade de movimento, o atrito no fundo, o atrito lateral devido à difusão horizontal da quantidade de movimento, a força tangencial do vento à superfície, o efeito de rotação da Terra (efeito de Coríolis) e os gradientes de pressão do modo barotrópico.”

O modelo foi calibrado com dados de maré recolhidos *in situ* durante “duas campanhas de observação de alturas de água e observação de excursões de flutuadores em diversos locais ao longo do trecho entre a Ponte Ferroviária e Silves, na ocorrência de marés de águas vivas e de águas mortas”.

Em suma, “os parâmetros calculados para a Situação de Referência apontam para a existência de uma situação caracterizada essencialmente pela dificuldade, e mesmo impossibilidade, de navegação das embarcações e de aproveitamento das margens, nas zonas a montante da confluência, durante os períodos de baixa-mar”, situação essa semelhante ao que se verifica na realidade (Figura 6).



Figura 6 – Vista das Escadas de Embarque em Silves (retirada de Google Street View)

2.7.1 - Transporte sólido fluvial

Por si só, a bacia hidrográfica do Arade apresenta um elevado potencial erosivo devido à natureza xisto-argilosa da maior parte da bacia, e ao clima semiárido, característico da região do Algarve, a que está sujeita.

Este potencial foi intensificado nas últimas décadas pelas atividades de desflorestação nas cabeceiras da bacia que, ao exporem o solo à ação erosiva da precipitação, aumentam a sua erodibilidade; e pela construção das barragens do Arade, Funcho e Odelouca que alteraram significativamente as condições de equilíbrio do rio, através do efeito “barreira” que estas têm no transporte sedimentar (aumentando a deposição de sedimentos nas albufeiras), do aumento da capacidade de transporte a jusante das albufeiras (uma vez que as águas saem menos carregadas, tendo maior capacidade erosiva), e da regularização de caudais (que reduz drasticamente a quantidade de sedimentos descarregados).

Tais efeitos são seguramente determinantes no processo de assoreamento da região a jusante de Silves, e serão alvo de estudo aprofundado no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental associado a este projeto.

3 - INFRAESTRUTURAS EXISTENTES

3.1 - Considerações iniciais

Nas últimas décadas, fruto das atividades piscatórias, mas principalmente da “explosão” do turismo na região do Algarve e particularmente em Portimão, desenvolveram-se uma série de investimentos em infraestruturas localizadas nas margens do estuário do Arade.

Entre estas destacam-se as infraestruturas portuárias da Marina de Portimão, do Porto Comercial, e da Doca de S. Francisco, todas na margem direita do rio, e do Porto de Pescas e Estaleiros da Marina de Portimão, na margem esquerda do mesmo. Ao longo das margens encontram-se também diversos cais de recreio, ancoradouros e embarcadouros essencialmente para embarcações de recreio ou marítimo-turísticas.

A partir de Silves, e seguindo no sentido de jusante, o Rio Arade é atravessado por 4 vias de comunicação: três rodoviárias e uma ferroviária. A localização e caracterização das mesmas será desenvolvida neste estudo, uma vez que constituem um importante obstáculo à navegação.

3.2 - Marina de Portimão

A Marina de Portimão localiza-se na margem direita do rio Arade, ocupando um plano de água que, dividido entre as duas bacias, totaliza cerca de 11 ha. Possui cerca de 620 lugares de amarração para embarcações até 30 m de comprimento e 4 m de calado.

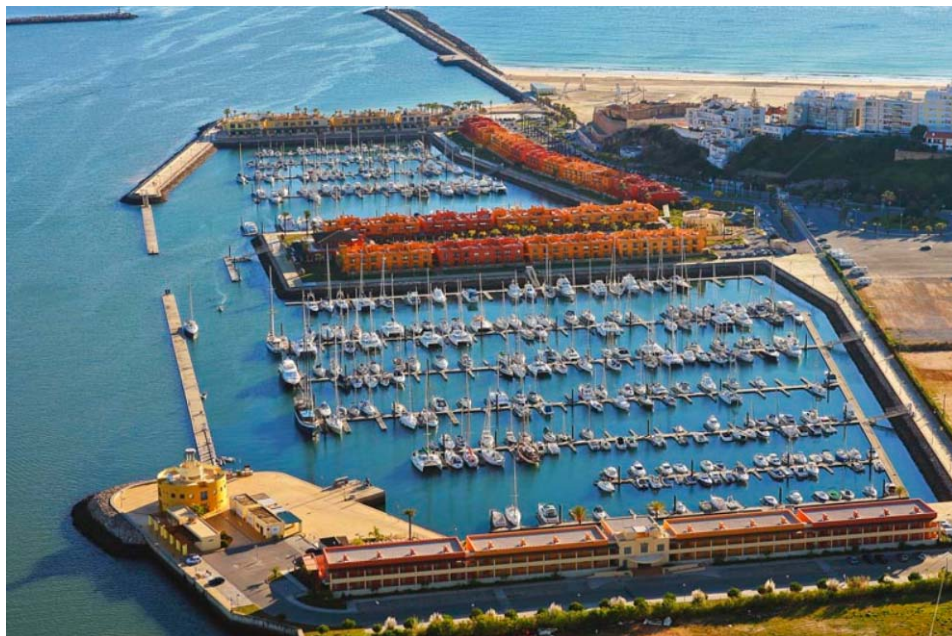


Figura 7 – Marina de Portimão (em www.marinaportimao.com.pt)

Esta marina, cujo movimento de embarcações é em muito potenciado pelo elevado fluxo marítimo-turístico da região, é marginada por diferentes edifícios de apoio à atividade da marina, e maioritariamente por empreendimentos de hotelaria e restauração.

As instalações da marina são apoiadas por um estaleiro localizado na margem esquerda do rio, junto ao Porto de Pesca de Portimão.

3.3 - Ponto naval de apoio de Portimão

Imediatamente a montante da Marina está localizado o Ponto Naval de Apoio de Portimão, infraestrutura pertencente à Marinha Portuguesa.

Esta estrutura possui um cais de atracação com 150 m de comprimento, um cais flutuante para embarcações até 20 m de comprimento, e um heliporto.



Figura 8 – Ponto Naval de Apoio de Portimão (em www.operacional.pt)

3.4 - Porto comercial

O Porto Comercial de Portimão é gerido pela APS – Administração dos Portos de Sines e do Algarve, S.A., e tem uma vocação essencialmente turística, recebendo navios de cruzeiro. Apresenta também capacidade para a movimentação de carga geral.

Este porto possui um cais com 330 m de comprimento, uma rampa Ro-Ro, um terraplino com 22 ha, e está equipado com 2 gruas.

Presume-se que os fundos de serviço deste porto estejam definidos à -9,00 m (ZH), uma vez que, segundo a APS, pode receber navios com 8 m de calado, e até 215 m de comprimento.



Figura 9 – Porto Comercial de Portimão (em www.jornaldoalgarve.pt)

3.5 - Doca de S. Francisco

Cerca de 200 m a norte do Porto Comercial inicia-se o plano de água da Doca de S. Francisco. Esta estrutura possui uma bacia com aproximadamente 2,25 ha, constituída por vários passadiços flutuantes, rampa varadouro, pequeno estaleiro para estacionamento e manutenção de embarcações, grua, e demais infraestruturas e equipamentos de apoio às atividades que aí se desenvolvem.

Esta doca tem capacidade para 84 embarcações em permanência, com comprimentos e calados máximos de 6 m e 2 m, respetivamente.

3.6 - Porto de pescas

Localizado na margem esquerda do estuário do Arade, o Porto de Pescas de Portimão possui uma bacia retangular com cerca de 12 ha, ladeada por quase 600 m de cais acostável.

As suas instalações e equipamentos contemplam um pórtico trave-lift, rampa varadouro, duas pontes-cais com 200 m cada, e quase 20 ha de terraplenos que integram diversos edifícios de apoio às atividades pesqueiras (lota, armazéns de aprestos, ...), oficinas, zonas para estacionamento e reparação de embarcações, entre outros.



Figura 10 – Porto de Pesca de Portimão (em www.sulinformacao.pt)

3.7 - Ancoradouros e instalações de recreio náutico

Vários pequenos ancoradouros e instalações de recreio náutico estão implantados a montante da Ponte Ferroviária, essencialmente, na margem esquerda do rio, até ao atravessamento da Via do Infante (local da provável instalação do Núcleo de Recreio Náutico em estudo).



Figura 11 – Ancoradouros e instalações de recreio náutico localizadas entre a Ponte Ferroviária e a Ponte do Arade (adaptada de Google Earth)

A montante deste local, e já nas imediações do concelho de Silves, destacam-se apenas mais duas instalações náuticas: o ancoradouro do Clube Náutico de Silves e uma pequena marina. Realçam-se também as históricas Escadas de Embarque localizadas já no centro do concelho de Silves, mas cuja utilização é difícil devido às muito reduzidas profundidades do curso de água na zona (inferiores a 1 m).

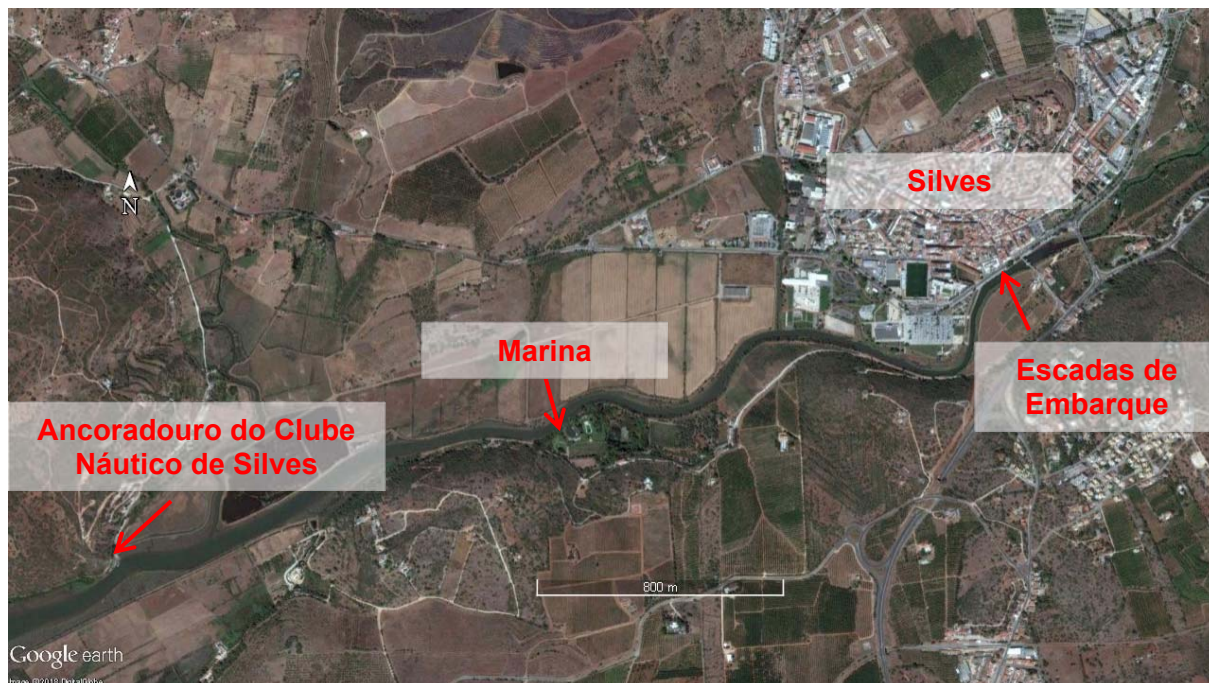


Figura 12 – Instalações de recreio náutico no concelho de Silves (adaptada de Google Earth)

A sul da Ponte Ferroviária e ao longo da margem direita do rio, instalaram-se também pequenas instalações náuticas de recreio do tipo passadiço flutuante e/ou ponte cais, essencialmente para apoio às atividades marítimo-turísticas (cais Vasco da Gama e Gil Eanes, por exemplo).

Realça-se também, agora na margem esquerda do rio, o cais de Ferragudo. Esta infraestrutura possui mais de 300 m de cais acostável ao longo da margem do estuário, rampa varadouro, e encontra-se ladeada por diversos empreendimentos turísticos (principalmente de hotelaria e restauração). A sua “bacia” é local de ancoragem de dezenas de pequenas embarcações.



Figura 13 – Algumas das instalações náuticas do Estuário do Arade (adaptada de Google Earth)

3.8 - Atravessamentos rodoviários

O estuário do Arade é atravessado por 3 vias de comunicação rodoviárias: a A22 (Via do Infante), a N125 (Ponte do Arade), e a Ponte Rodoviária de Portimão, orientadas respetivamente de montante para jusante. A consideração destas é muito importante para a caracterização do canal e das embarcações que poderão circular neste, uma vez que estas vias comportam constrangimentos essencialmente devido aos seus reduzidos tirantes de ar.

O atravessamento da Via do Infante (A22), construído em 2002, é porventura aquele que mais próximo estará da infraestrutura a implantar. O seu tabuleiro alberga duas faixas de rodagem com duas vias cada, totalizando uma largura aproximada de 25 m. Parte dos seus pilares estão implantados sobre os extensos sapais e lodaçais característicos da zona, sendo aí fundados indiretamente.

Segundo informação constante no site do projetista da obra (CENOR), os seus pilares elevam-se acima do terreno cerca de 15 m. Assume-se, portanto, que este valor esteja muito próximo das reais dimensões do tirante de ar desta ponte o que, tendo em conta os fundos do rio nesta zona, não comporta impedimento para as embarcações que lá circulam.



Figura 14 – Ponte sobre o Rio Arade (A22, Via do Infante) (em www.cenor.pt)

Cerca de 1 km a jusante encontra-se a Ponte do Arade. Construída em 1991, esta ponte atirantada onde circula a N125 contempla uma faixa de rodagem com uma via para cada sentido, totalizando aproximadamente 14 m de largura de tabuleiro. Tal como o atravessamento anterior, devido ao tipo de solos existentes (lodos e siltes lodosos), também se recorreu a fundações indiretas, com estacas de 1,10 m de diâmetro que atingem na margem esquerda os 63 m de profundidade.



Figura 15 – Ponte do Arade (N125) (em www.skyscrapercity.com)

Através da Figura 15 e de outras fotografias presentes na web, e uma vez que não se dispõe de mais informação acerca da altura do tirante de ar da ponte, assume-se que este será da ordem dos 10 m (ou superior).

A Ponte Rodoviária de Portimão, construída em 1876, transformou a zona ribeirinha de Portimão nos finais do século XIX, facilitando as trocas comerciais entre as margens do Rio Arade que até então eram realizadas por intermédio de uma barca. Esta ponte, localizada 2,5 km a jusante da Ponte do Arade, tem cerca de 300 m de comprimento e 6 m de largura, e alberga uma faixa de rodagem com uma via para cada sentido. O tabuleiro assenta sobre uma estrutura de aço treliçada, em forma de prisma retangular, que percorre todo o comprimento da ponte. Esta por sua vez assenta sobre pilares de cantaria.



Figura 16 – Ponte Rodoviária de Portimão (em www.cm-portimao.pt)

Esta ponte (junto com a Ponte Ferroviária) afigura-se como o principal constrangimento à livre circulação de embarcações, uma vez que o calado aéreo máximo permitido pelo seu tirante de ar não deverá ser superior a 3 m em condições de preia-mar.

3.9 - Atravessamento ferroviário

A Ponte Ferroviária de Portimão, localizada 200 m a montante da Ponte Rodoviária, foi construída em 1915, entrando em serviço em 1922. É uma estrutura composta por seis tramos com vigas parabólicas em ferro, assentes em pilares de cantaria. Tem 300 m de comprimento e alberga uma linha férrea.



Figura 17 – Ponte Ferroviária de Portimão (em www.pontoblogue.com)

O seu tirante de ar é ligeiramente superior ao da Ponte Rodoviária, rondando os 4 m em condições de preia-mar.

4 - CANAL DE NAVEGAÇÃO

4.1 - Considerações gerais

O canal de navegação do Rio Arade tem origem na embocadura da foz deste rio, estendendo-se até Silves, numa extensão de quase 15 km.

Este canal, outrora de importante valor social e comercial para a região, tem vindo progressivamente a decrescer de importância devido aos seus fundos cada vez menos profundos, especialmente nas zonas a montante da Ponte do Arade e até Silves.

Há cerca de década e meia, e após constantes reivindicações populares, foi elaborado o “Estudo de Navegabilidade do Arade entre Silves e Portimão” (estudo este cuja DIA já caducou) onde se desenvolveu uma solução de dragagem para o canal que permitiria a circulação permanente de embarcações de calado médio, envolvendo o menor volume de dragagem possível e reduzidos impactes ambientais.

A prossecução das conclusões deste estudo, todavia, nunca se materializou por diferentes motivos entre os quais a falta de dotação orçamental, a possível existência de impactes ambientais e arqueológicos relevantes, entre outros.

Assim, é expectável que hoje estejamos perante um canal (a montante da Ponte do Arade) com fundos de serviço extremamente reduzidos, e inavegáveis para a maior parte das embarcações de recreio afetas à zona.

4.2 - Canal atual

O canal de navegação atual divide-se essencialmente em dois troços distintos: troço a sul da Ponte Ferroviária e troço a norte da Ponte Ferroviária (até Silves).

O primeiro, que se inicia na embocadura da barra de Portimão com aproximadamente 100 m de largura, começa com direção SSW-NNE e fundos à -8,00 m (ZH), rondando progressivamente para S-N e SSE-NNW à medida que passa pela Marina e Porto Comercial de Portimão, respetivamente, mantendo os fundos à mesma profundidade até à Doca de S. Francisco (de acordo a Carta Hidrográfica n.º 26310 do Instituto Hidrográfico Português).

A partir daí o canal navegável estreita e encosta-se à margem direita do rio, com fundos de serviço ligeiramente superiores a -3,00 m (ZH), rodando para SW-NE até à Ponte Ferroviária.

Seguindo para montante, as informações sobre os fundos são escassas. O canal prolonga-se com direção SSW-NNE por 800 m até à confluência do Rio Arade com a Ribeira de Boina, seguindo na mesma direção por mais 1600 m até virar à esquerda tomando a direção S-N (zona do atravessamento da N125).

Segue-se um troço retilíneo de 1300 m, que passa pela zona de possível implantação do núcleo de recreio náutico, cujas dimensões horizontais estão representadas na Figura 5, e com profundidades que se desconhecem.

Imediatamente após o atravessamento da A22 (Via do Infante), o canal curva 90° à direita e, 1000 m depois, roda à esquerda, tomando a direção SSW-NNE.

Cerca de 1500 m a montante afigura-se a confluência com a Ribeira de Odelouca. Aí, o canal de navegação roda para ENE, prologando-se com largura máxima de 30 m e durante mais de 4500 m até Silves (troço visível na Figura 12).

4.3 - Canal projetado

Na Fase 3 do “Estudo de Navegabilidade do Arade entre Silves e Portimão”, realizado em 2003, e que contemplou a elaboração do Anteprojeto da solução selecionada de entre as alternativas consideradas na fase anterior, o canal seria dragado numa extensão de 11 200 m até às seguintes cotas de estabelecimento:

“- 2 metros abaixo do Zero Hidrográfico (ZH), desde o início até à ponte da EN 125. A largura do canal será de 50 metros, permitindo a sua prática em sentido duplo sem limitações ou riscos de abalroamento;

- 1,5 metros abaixo do ZH, desde a ponte da EN 125 até à confluência com a ribeira de Odelouca, junto do Ilhéu do Rosário. O canal passa a ter 30 m de largura, processando-se o afunilamento de forma suave e uniforme;

- 1,5 metros abaixo da linha de referência com um declive ascendente constante, desde o ZH, na confluência, até 2 metros acima daquele, em Silves. A largura do leito neste troço permite a navegação em duplo sentido, exigindo, contudo, mais precauções na sua prática.” (HIDROPROJETO, 2003).

Os taludes teriam, em geral, inclinação 1:5, com exceção das zonas onde a orografia e batimetria não o permitisse.”

4.3.1 - Hidrodinâmica

A modelação destas novas condições de canal, com recurso ao modelo matemático previamente referido, permitiu constatar as seguintes alterações na área a montante da confluência do Rio Arade com a Ribeira de Odelouca (calculadas na estação de Silves):

- Aumento de 15 cm do nível de preia-mar;
- Diminuição de 1 m do nível de baixa-mar;
- Aumento da salinidade média de 1,2 g/kg;
- Aumento do prisma de maré de aproximadamente $0,8 \times 10^6 \text{ m}^3$. (HIDROPROJECTO, 2003).

5 - SOLUÇÕES PARA O NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO

5.1 - Principais condicionantes

O desenvolvimento de soluções para a implantação de um núcleo de recreio náutico junto à Propriedade do Morgado do Arge, na margem direita do trecho do Rio Arade entre as pontes rodoviárias da Via do Infante e da EN125, será condicionado essencialmente pelos fatores abaixo apresentados e desenvolvidos.

Navegabilidade do Rio Arade:

- Não existe, à data presente, qualquer canal de navegação permanente quer desde a foz (Portimão) até esta extensão, como também não existe desde esta zona para montante (Silves). Como tal, quer o acesso como a possibilidade de saída encontram-se condicionados pela maré;
- No entanto, como descrito no capítulo anterior, existe a perspetiva de se vir a estabelecer de um canal de navegação permanente entre Portimão e Silves. O projeto mais recente para este canal estabelece que a secção do canal no trecho em estudo terá rastro com largura de sensivelmente 30 m, encontrando-se à cota -1,5 m (ZH);
- Destaca-se igualmente que a implantação deste tem um afastamento mínimo à margem direita na ordem dos 15 m na zona da pedreira, com alargamento progressivo desta distância para jusante;
- Existindo uma definição de um corredor preferencial para o canal de navegação, considera-se que este espaço se encontra indisponível para localização de estruturas flutuantes ou bacias de estacionamento associadas ao núcleo de recreio.

Ação do Escoamento:

- A implantação de estruturas flutuantes estará sujeita ao escoamento do rio, essencialmente influenciado pelas descargas das barragens a montante. Embora o caudal ecológico tenha uma expressão pouco significativa em termo de velocidades do escoamento, considera-se prudente ter em conta que o pleno funcionamento dos descarregadores poderá ter um impacto relevante sobre as estruturas flutuantes;
- Pela sua frequência diária, antecipa-se que as ações mais relevantes para a operacionalidade das estruturas flutuantes de amarração serão as correntes de maré. Destaca-se em particular a corrente na vazante durante marés vivas, as quais ocorrem quinzenalmente.

A corrente na vazante encontra-se estimada em máximos de sensivelmente 2 nós (≈ 1 m/s), segundo o Roteiro da Costa Portuguesa (IH, 2006).

Existência de Fundos Naturais:

- As cotas do fundo do trecho de rio em análise variam entre sensivelmente -5 m (ZH), no limite a montante da antiga pedreira até valores na ordem dos -0,3 m (ZH) na zona central após a deslocação do talvegue do rio para junto da margem esquerda.
- Apesar disto, a maioria da margem direita deste trecho do rio encontra-se abaixo de -1,5 m (ZH), especialmente a jusante da antiga pedreira, onde a secção do rio é mais larga;
- Assinala-se que existe uma extensão, que se inicia antes do antigo cais da pedreira e se estende até sensivelmente 80 m para jusante deste, onde com fundos entre sensivelmente -3 m (ZH) e -1,5 m (ZH).

No entanto, antecipa-se que tal ocorra por existir uma concentração do escoamento, prevendo-se que aqui se verifiquem maiores velocidades de corrente;

- Prevê-se assim que a implantação do núcleo de recreio a jusante da extensão descrita implicará necessariamente a dragagem do fundo do rio.

Em função das cotas naturais observadas no levantamento e das cotas necessárias para o estacionamento com quaisquer condições de maré, prevê-se igualmente a necessidade de dragagens de manutenção frequentes.

Ligação a Terra:

- De momento, o único acesso em terra ao qual se poderia ligar as estruturas flutuantes é a via de circulação que dá acesso à antiga pedreira;
- Este caminho de acesso mantém-se próximo do plano de água permanente até sensivelmente 120 m a jusante do antigo cais da pedreira, a partir do qual inicia um afastamento. Este alinhamento estende-se até cerca de 200 m a jusante do referido cais.

A partir da segunda inflexão do caminho de acesso a 200 m a jusante do cais da pedreira e até cerca de 380 m de distância deste, o caminho assume um alinhamento aproximadamente paralelo ao plano de água, mantendo a este um afastamento na ordem dos 50 a 60 m.

A partir da inflexão a cerca de 380 m a jusante do antigo cais da pedreira, o caminho de acesso volta a infletir, passando a ter um alinhamento próximo de perpendicular ao rio, deixando assim de existir um acesso em terra relativamente perto da margem.

Limitação do tipo de embarcações:

- Como o percurso do Rio Arade até à zona em estudo é atravessado por várias pontes, com destaque para as pontes rodoviárias referidas, considera-se não parecer espectável que existam condições para este núcleo poder receber veleiros, dadas as limitações de *gabarit* na passagem debaixo das pontes com condições de maré favoráveis;
- O estudo de navegabilidade mais recente realizado para a extensão do Rio Arade entre Portimão e Silves aponta que o rastro do futuro canal de navegação permanente será estabelecido à cota -1,5 m (ZH), o que limita o calado máximo que poderá navegar em quaisquer condições de maré mesmo após a dragagem do canal. Embora a DIA já tenha caducado foram tidos em conta estes pressupostos.

5.2 - Infraestruturas associadas ao núcleo de recreio náutico

O núcleo de recreio náutico terá necessariamente duas componentes, uma no plano de água e outra na envolvente da zona de ligação destas a terra. As soluções que se descrevem nos capítulos seguintes incidem essencialmente sobre as estruturas a implantar no plano de água, não obstante existirem referências à implantação das estruturas terrestres associadas a estas.

Relativamente às **infraestruturas no plano de água**, propõe-se que incluam:

- Cais flutuante para a acostagem por períodos de tempo curtos de embarcações marítimo-turísticas, com destaque para *Aqua-Taxis*;
- Núcleo para amarração prolongada de dimensões reduzidas, constituído por estruturas flutuantes, dedicado a embarcações de recreio de pequena dimensão – comprimentos até 12 m e calado até 1,5 m;
- Equipamento flutuante que inclua uma pequena rampa varadouro, adequada a embarcações desportivas ligeiras como canoas, *kayak*, *optimist*, pranchas para a prática de *padel*, botes de pequena dimensão, entre outras.

Relativamente às **infraestruturas no plano terrestre**, caso o espaço o permita, sugere-se que poderão incluir:

- Áreas de estacionamento a seco dedicadas a pequenas embarcações, as quais poderão ser cobertas ou não;
- Clube náutico, que poderá incorporar escolas para várias vertentes desportivas (vela, canoagem, remo, *padel*, etc.) e loja de venda e aluguer de material náutico;

- Instalações sanitárias, as quais se recomenda que incluam balneários;
- Alguns lugares dedicados a estacionamento automóvel;
- Bar/Restaurante.

Relativamente a estas, sugere-se que se implantem a cotas superiores a +6,0 m (ZH) para ter em conta as projeções de subida do nível da água.

5.3 - Cais para a acostagem de embarcações marítimo-turísticas

De forma a permitir o possível acesso de embarcações marítimo-turísticas, propõe-se a instalação de um cais flutuante com 20 m de comprimento em frente ao cais da antiga pedreira, no qual as embarcações acostam de maneira longitudinal.

Esta localização possui fundos naturais entre -2 m (ZH) e -3 m (ZH), o que poderá vir a permitir, em condições de maré favoráveis, a acostagem temporária de embarcações marítimo-turísticas de dimensão mais substancial.

Apresentam-se na figura e quadro-resumo seguintes as características deste cais, incluindo a o número de embarcações que aqui poderão ter acostagem simultânea.

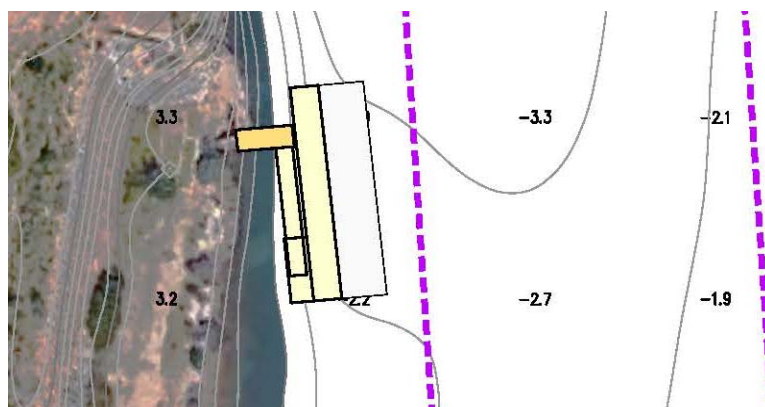


Figura 18 – Cais para acostagem de embarcações marítimo-turísticas

Quadro 1 – Características do cais para embarcações marítimo-turísticas

Cais para Embarcações Marítimo-Turísticas (Cais Flutuante com 20 m)	
Classes Comprimentos	N.º Embarcações (Un)
< 6 m	1 - 3
6 - 10 m	1 - 2
10 - 15 m	0 - 1
Total	1 - 3

O acesso a terra seria possível com a implantação de uma estrutura fixa em estacada tipo *deck*, a qual manteria a cota da extensão em terra, ao qual estaria associada uma rampa metálica de ligação às estruturas flutuantes.

Apesar da exiguidade do espaço junto ao cais da antiga pedreira, considera-se que seria possível a implantação de uma pequena estrutura para apoio a este tipo de serviços (bilheteira, I.S., etc.).

5.4 - Núcleo de recreio

5.4.1 - Considerações iniciais

Considera-se fundamental assumir que existe a possibilidade do núcleo de recreio não vir a reunir condições de acesso permanente num futuro próximo, em função de não existir nenhuma indicação que a empreitada de dragagem de um canal de navegação permanente até Silves se venha a efetivar.

Encontrando-se definido que o canal permanente nesta zona não virá a ser dragado a cotas inferiores a -1,5 m (ZH), e existindo o precedente da aprovação desta cota na DIA, as soluções traçadas assumem uma limitação das embarcações que amarram nestas ao nível dos calados a 1,5 m de valor máximo.

Como tal, a elaboração de soluções para implantação de um núcleo de recreio pressupõe dois cenários base:

- **Condições de acesso condicionadas pela maré**, procurando as soluções englobadas neste cenário garantir apenas condições de estacionamento independentes do nível da água, isto é, a manutenção de bacias de estacionamento. Encontram-se neste cenário a Solução A (que se considera possuir fundos naturais compatíveis) e as Soluções B e C (que implicam a dragagem de bacias de estacionamento);
- **Possibilidade de acesso permanente ao ancoradouro**, que assumem que existe um canal de navegação permanente mantido à cota -1,5 m (ZH), pelo que as soluções presumem a manutenção de canais de acesso e manobra, além das bacias de estacionamento. Encontram-se neste cenário a Solução B' (que não tem a mesma localização da Solução B) e as Soluções D e D' (partilham a mesma localização).

Seguindo as recomendações da bibliografia de referência, procurou-se limitar o percurso máximo a percorrer pelos nautas até à sua embarcação a extensões que não ultrapassem excessivamente os 150 m. Tal engloba a distância percorrida desde a via de acesso em terra até ao limite máximo da extensão dos passadiços flutuantes.

Admite-se para todas as soluções que a fixação da posição horizontal das estruturas flutuantes será realizada com recurso a estacas. Tal é válido quer para os passadiços de amarração como para os *fingers*, nos casos em que se define o estacionamento como sendo realizado perpendicularmente ao passadiço flutuante.

Nos casos em que se implantam passadiços com disposição perpendicular à direção do escoamento, prevê-se a utilização de passadiços flutuantes em betão, os quais se estima serem mais estáveis perante esta ação e têm a capacidade de gerar algum grau de abrigo às embarcações que se dispõem no seu interior.

Em função da integração da área em estudo na Rede Natura 2000 e na Reserva Ecológica, define-se que as bacias de estacionamento e manobra a dragar, incluindo os taludes laterais, serão implantadas exclusivamente na extensão permanentemente imersa.

Similarmente, todas as estruturas de ligação a terra serão constituídas por estruturas de estacaria em madeira ou material igualmente adequado ao tipo de ambiente em questão, as quais se prevê que incorporem elementos metálicos no *deck* que permitam a fixação de elementos de suporte e das rampas de acesso às estruturas flutuantes.

Como referido anteriormente, prevê-se a instalação de estruturas flutuantes que incorporem uma rampa para acesso ao plano de água de pequenas embarcações desportivas junto do núcleo de recreio. Exemplifica-se o tipo de solução previsto nas figuras seguintes.



Figura 19 – Estrutura flutuante com rampa de acesso

5.4.2 - Solução A

A Solução A localiza-se numa área sensivelmente entre 30 a 75 m a jusante do antigo cais da pedreira. Corresponde a uma abordagem de investimento reduzido, na qual se procura maximizar o espaço disponível numa extensão limitada onde existem fundos naturais iguais ou superiores a -1,5 m (ZH), dispensando a necessidade de criar e manter uma bacia de estacionamento através de dragagens.

Caracteriza-se pela implantação de passadiços de acostagem com um total de 40 m segundo um alinhamento sensivelmente paralelo à margem neste trecho, ao qual se associam 10 postos de estacionamento de disposição perpendicular para embarcações de comprimento igual ou inferior a 8 m, conforme observável na figura seguinte.

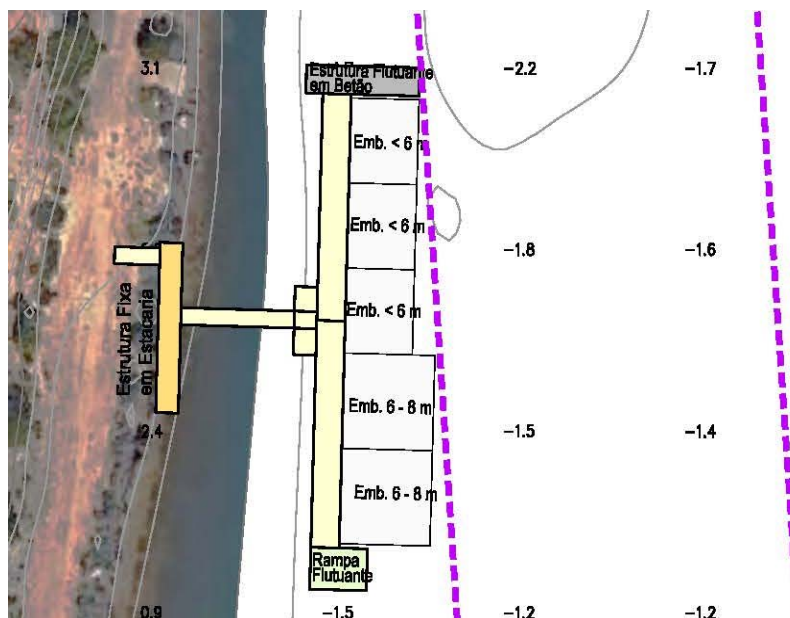


Figura 20 – Configuração da Solução A

Em função da localização, onde se prevê que a ação do escoamento possa ser mais intensa, conta ainda com a implantação de um passadiço em betão no topo de montante, que permite gerar algum grau de abrigo aos postos de estacionamento. Admite-se que a face voltada a montante poderá ter utilização excecional para acostagem de curto prazo, embora não se considere para a oferta total.

O equipamento flutuante com rampa localiza-se junto ao topo de jusante. A ligação a terra é assegurada por uma estrutura fixa paralela ao cais com 15 m de comprimento, à qual se encontra ligada a rampa de acesso, podendo este *deck* servir para a colocação de alguns suportes para equipamentos ou simplesmente como um local de passeio à beira rio.

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das características principais desta solução.

Quadro 2 – Resumo das características da Solução A

Solução A (Cais Flutuante com 52 m)	
Classes Comprimentos	N.º Embarcações (Un)
< 6 m	6
6-8 m	4
8-10 m	0
10-12 m	0
Total	10

Vantagens	Desvantagens
• Implica menor investimento inicial; • Existência de fundos tendencialmente naturais, pelo que se antecipam custos reduzidos de manutenção dos fundos na área de implantação.	• Oferta limitada ao nível do número de postos de amarração e dos comprimentos máximos; • Mais suscetível à ação das correntes pela localização, podendo existir menor tranquilidade na zona de estacionamento e motivar a manutenção mais frequente dos equipamentos flutuante.

5.4.3 - Solução B

A Solução B localiza-se numa área sensivelmente entre 125 a 245 m a jusante do antigo cais da pedreira. Caracteriza-se pela disposição de estruturas flutuantes contínuas com 116,5 m de comprimento de forma paralela ao alinhamento do canal de navegação, que permitem a amarração de embarcações, quer pelo lado exterior como pelo interior.

Trata-se de uma solução implantada numa zona sem fundos naturais, pelo que implica a dragagem inicial e manutenção de uma bacia de estacionamento a -1,5 m (ZH) até ao limite do canal. Os postos de amarração pelo interior do passadiço terão sempre o acesso condicionado pela maré, pois a localização não permite um canal de navegação pelo interior sem dragar acima da extensão permanentemente imersa.

A solução B encontra-se implantada com um afastamento de 4 m ao limite direito do rasto do canal de navegação, permitindo a acostagem longitudinal de embarcações até 12 m de comprimento na sua face exterior. Na eventualidade de se efetivar o estabelecimento de um canal de navegação permanente, estes postos passariam a não ter qualquer condicionamento de acesso.

A face interior encontra-se dividida pela colocação de um passadiço flutuante em betão com orientação perpendicular. A jusante deste, inserem-se postos de amarração para embarcações até 8 m de comprimento com disposição perpendicular ao passadiço de amarração. A montante, prevê-se a amarração longitudinal de embarcações até 12 m de comprimento de maneira similar ao do lado exterior.

A ligação a terra é assegurada por uma estrutura fixa em estacaria com cerca de 37 m de comprimento, à qual liga uma rampa metálica. A estrutura flutuante com rampa para pequenas embarcações desportivas é implantada junto ao topo de montante. Apresenta-se a solução descrita na figura seguinte.

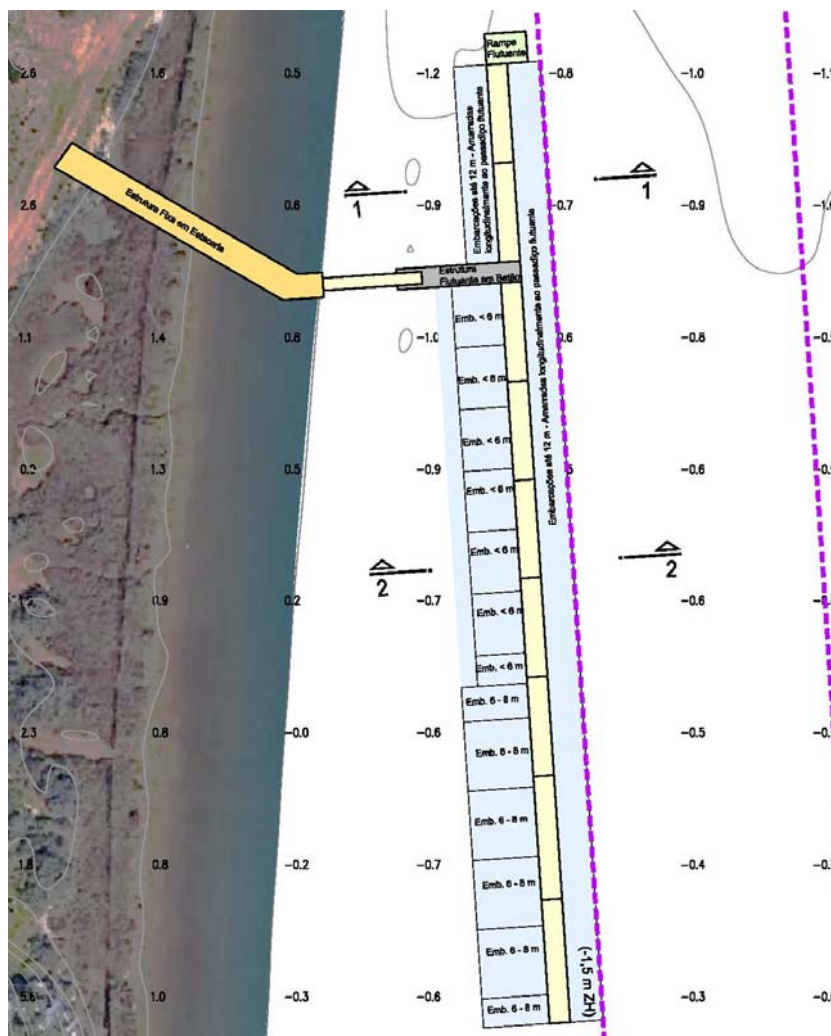


Figura 21 – Configuração da Solução B

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das características principais desta solução.

Quadro 3 – Resumo das características da Solução B

Solução B (Cais Flutuante com 129 m)	
Classes Comprimentos	N.º Embarcações (Un)
< 6 m	13 - 36
6-8 m	10 - 27
8-10 m	0 - 13
10-12 m	0 - 11
Total	23 - 46

Vantagens	Desvantagens
• Oferta razoável em número de postos de amarração e comprimentos máximos, com alguma flexibilidade de adaptação da frota; • Localização numa extensão da margem direita do rio onde se estima já existir alguma tranquilidade no plano de água.	• Acesso aos postos de estacionamento no lado interior sempre condicionado pela maré, mesmo na eventualidade do estabelecimento do canal de navegação; • Necessidade de estabelecer e manter uma bacia de estacionamento com operações de dragagem, as quais se antecipa serem frequentes, correspondendo as de primeiro estabelecimento a cerca de 3500 m³.

5.4.4 - Solução B'

A Solução B' é uma variante da solução anterior, na qual se procura implantar o mesmo tipo de solução numa perspetiva de acesso permanente à totalidade dos postos de amarração. Por este motivo, a sua localização encontra-se afastada da localização da Solução B, numa área sensivelmente entre 260 a 360 m a jusante do antigo cais da pedreira.

Relativamente à primeira, mantém a lógica de um passadiço flutuante contínuo paralelo e próximo do canal de navegação, agora reduzido a 105 m de comprimento total, que permite a acostagem quer no lado exterior como no interior, onde um passadiço flutuante em betão de disposição perpendicular a este assegura a ligação à estrutura fixa de acesso a terra.

Como se encontra implantada numa extensão em que o caminho de acesso se afasta do plano de água, a estrutura de acesso em estacaria praticamente duplica de comprimento, motivando um aumento do comprimento do passadiço a montante do passadiço de betão perpendicular e redução a jusante.

A bacia a dragar é ampliada na parte interior quer a montante como a jusante, passando a existir canais de acesso e manobra permanentes para acesso ao lado interior. Em consequência, a localização da estrutura flutuante com rampa para pequenas embarcações passa a encontrar-se associada à face voltada a montante do passadiço flutuante em betão, no limite do canal de manobra. Apresenta-se a solução descrita na figura seguinte.

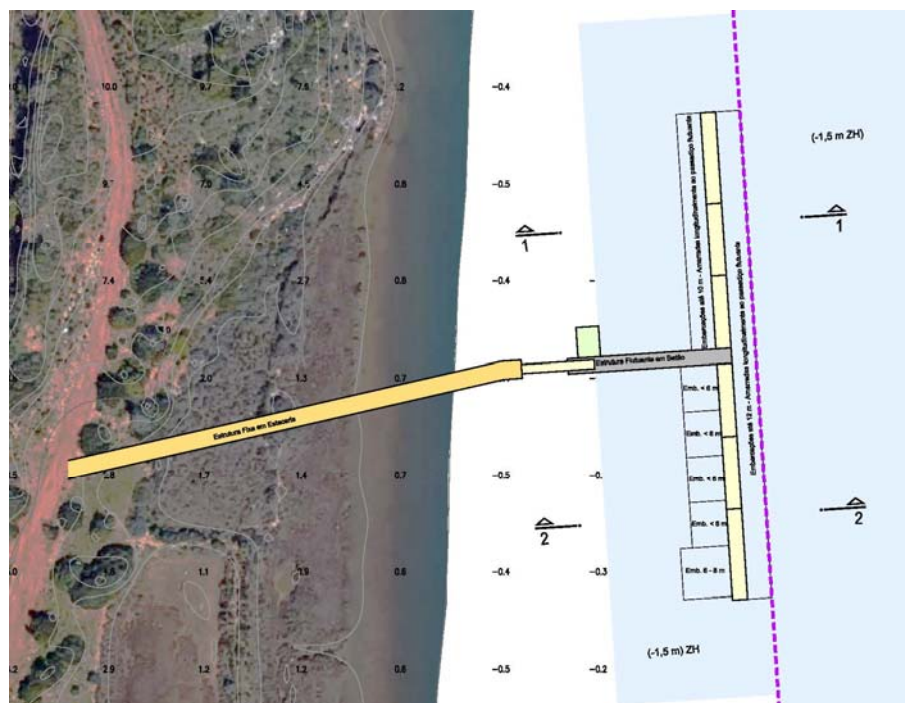


Figura 22 – Configuração da Solução B'

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das características principais desta solução.

Quadro 4 – Resumo das características da Solução B'

Solução B' (Cais Flutuante com 105 m)	
Classes Comprimentos	N.º Embarcações (Un)
< 6 m	8 - 27
6-8 m	2 - 16
8-10 m	0 - 11
10-12 m	0 - 6
Total	10 - 29

Vantagens	Desvantagens
• Acesso permanente à totalidade dos postos de estacionamento; • Localização numa extensão da margem direita do rio onde se estima já existir alguma tranquilidade no plano de água; • Oferta razoável em número de postos de amarração e comprimentos máximos, embora inferior à da Solução B, com alguma flexibilidade de adaptação da frota.	• Redução efetiva da extensão acostável em função da maior distância a percorrer até chegar às estruturas flutuantes; • Necessidade de estabelecer e manter uma bacia de estacionamento com operações de dragagem, as quais se antecipa serem frequentes, correspondendo as de primeiro estabelecimento a cerca de 5500 m³.

5.4.5 - Solução C

A Solução C localiza-se numa área sensivelmente entre 190 a 280 m a jusante do antigo cais da pedraira. Baseia-se numa lógica de implantação de um passadiço flutuante contínuo com 84 m de comprimento de forma paralela ao alinhamento do canal de navegação, com acostagem de forma longitudinal de embarcações até 12 m de comprimento quer pelo exterior como pelo interior do passadiço.

É uma solução com acesso condicionado em função da maré, que necessita a dragagem e manutenção de uma bacia de estacionamento. Esta encontra-se dimensionada de molde a permitir não apenas a amarração longitudinal das embarcações diretamente ao passadiço como, em situações em que exista familiaridade e acordo entre os proprietários das embarcações, que seja possível igualmente a amarração de embarcações lado a lado com outras já estacionadas.

O passadiço de amarração encontra-se ligado a terra através do seu topo a montante, onde se coloca um passadiço flutuante em betão de forma perpendicular a este, sendo neste que assenta a rampa de ligação a uma estrutura fixa em estacada com cerca de 55 m de comprimento, a qual promove a ligação a terra.

A estrutura flutuante com rampa para pequenas embarcações desportivas insere-se na lateral voltada a montante do passadiço flutuante de betão. Admite-se a possibilidade de acostagem temporária de embarcações na restante extensão deste, embora esteja condicionada ao nível da água que se verifique e à tranquilidade existente no plano de água.

Apresenta-se a solução descrita na figura seguinte.

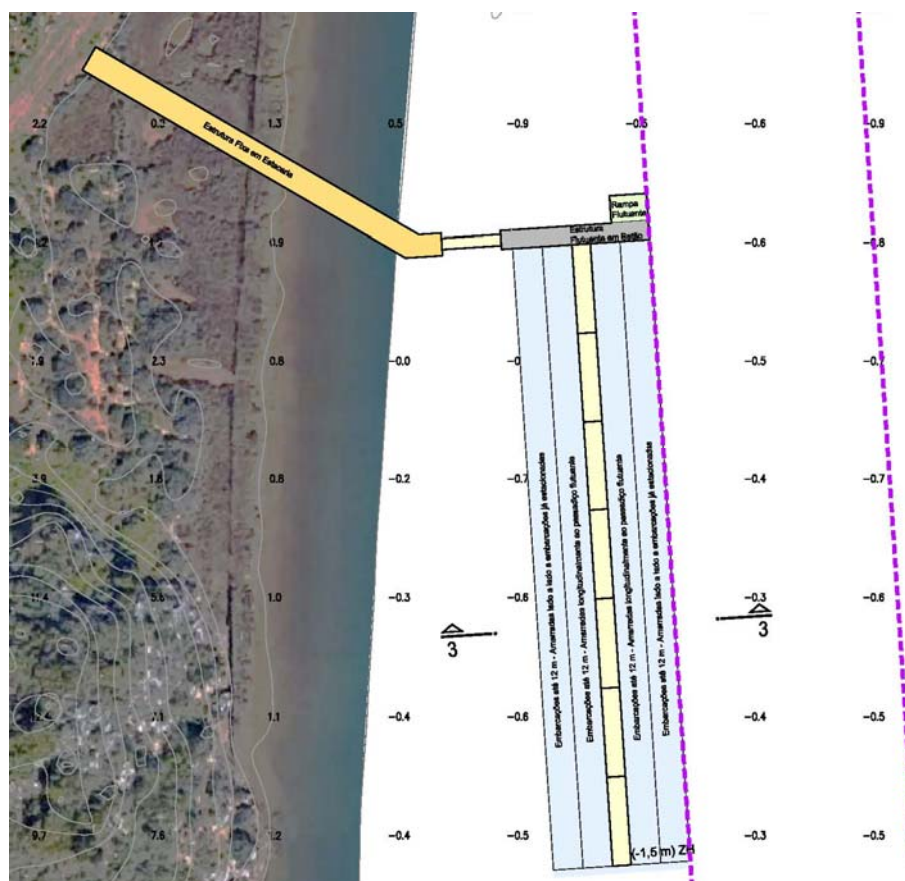


Figura 23 – Configuração da Solução C

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das características principais desta solução.

Quadro 5 – Resumo das características da Solução C

Solução C (Cais Flutuante com 104 m)		
Classes Comprimentos	N.º Embarcações Máximo (Un)	
	Amarração máxima apenas aos passadiços	Incluindo amarração lado a lado a outras embarcações (50%)
< 6 m	28	42
6-8 m	20	30
8-10 m	16	24
10-12 m	14	21
Total	14 - 42	

Vantagens	Desvantagens
- Solução com boa flexibilidade ao nível da frota acomodável; - Investimento em estruturas relativamente reduzido em função do número máximo de embarcações que se estima poder acomodar; - Localização numa extensão da margem direita do rio onde se estima já existir alguma tranquilidade no plano de água.	- Necessidade de estabelecer e manter uma bacia de estacionamento com operações de dragagem, as quais se antecipa serem frequentes correspondendo as de primeiro estabelecimento a cerca de 3500 m³. - Acesso aos postos de estacionamento no lado interior sempre condicionado pela maré, mesmo na eventualidade do estabelecimento do canal de navegação; - Oferta máxima dependente da possibilidade de amarração lado-a-lado de embarcações, a qual poderá ter grande resistência por parte dos proprietários das embarcações e originar dificuldades operacionais.

5.4.6 - Solução D/D'

A Solução D/D' resulta da exploração da possibilidade de implantação de soluções de acesso permanente na extensão o mais a jusante possível do antigo cais da pedreira que seja viável, onde a distância entre a margem e o canal de navegação será maior.

Como referido, existe a limitação ao nível da ligação a terra devido à inflexão da via de acesso em terra no sentido oposto ao do plano de água. A área em questão encontra-se sensivelmente a uma distância entre 350 a 420 m a jusante do antigo cais da pedreira.

Ambas soluções procuram explorar a possibilidade de implantação de dois passadiços flutuantes de amarração, com disposição paralela quer entre si como ao canal de navegação. Em função da distância de conforto admitida, o passadiço interior terá o dobro do comprimento do exterior, tendo 108 m de comprimento em conjunto.

Os dois passadiços encontram-se ligados entre si e a terra através de um passadiço flutuante em betão, disposto de forma perpendicular a estes, ao qual liga a rampa de acesso a uma estrutura fixa em estacada. Também é a este passadiço de betão que está ligada a estrutura flutuante com rampa para pequenas embarcações desportivas.

O passadiço exterior, quer na solução D como a D', encontra-se implantado de molde a permitir a acostagem longitudinal de embarcações até 12 m de comprimento em ambas as faces, sendo inclusivamente possível a amarração de embarcações lado a lado na face interior.

As soluções distinguem-se relativamente ao passadiço interior, onde só existe possibilidade de amarração numa das faces. Enquanto a Solução D se caracteriza pela acostagem longitudinal ao passadiço, incluindo a possibilidade de amarração lado a lado às embarcações já estacionadas, na Solução D' a amarração é realizada de forma perpendicular ao passadiço, conforme se pode observar nas figuras seguintes.

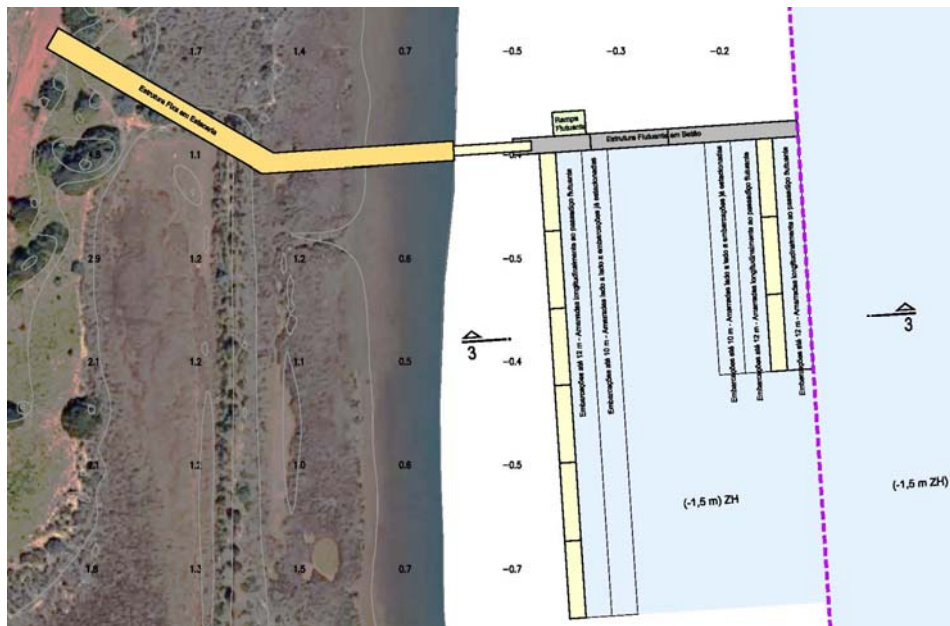


Figura 24 – Configuração da Solução D

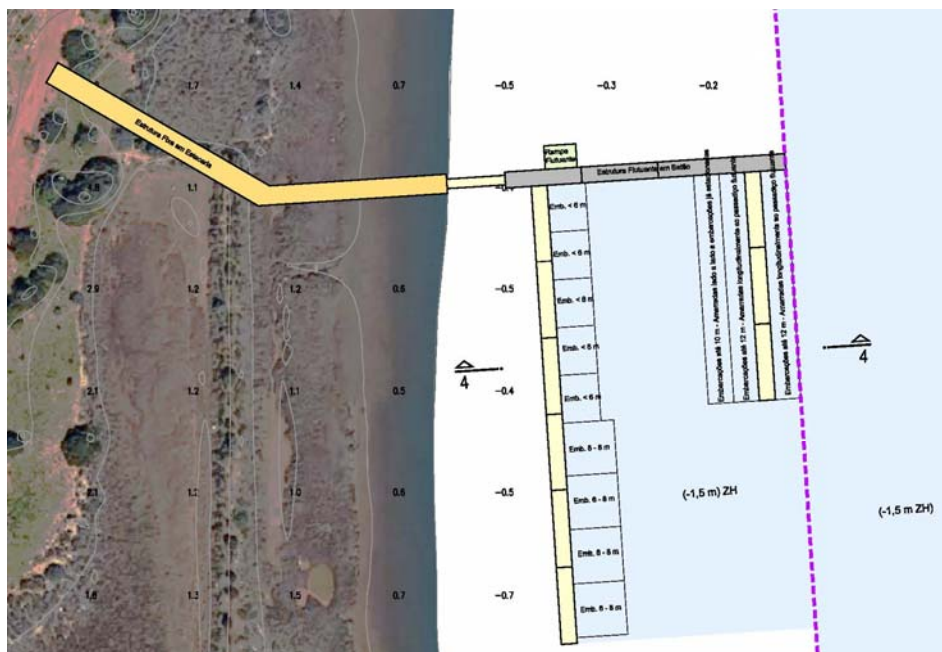


Figura 25 – Configuração da Solução D'

Apresenta-se no quadro seguinte o resumo das características principais das duas soluções.

Quadro 6 – Resumo das características da Solução D / D'

Solução D (Cais Flutuante com 152 m)		
Classes Comprimentos	N.º Embarcações Máximo (Un)	
	Amarração apenas aos passadiços	Incluindo amarração lado a lado a outras embarcações (50%)
< 6 m	24	33
6-8 m	17	23
8-10 m	13	17
10-12 m	12	12
Total	12 - 33	

Solução D' (Cais Flutuante com 152 m)		
Classes Comprimentos	N.º Embarcações (Un)	
	Amarração apenas aos passadiços	Incluindo amarração lado a lado a outras embarcações (50%)
< 6 m	10 - 22	10 - 25
6-8 m	8 - 16	8 - 18
8-10 m	0 - 6	0 - 7
10-12 m	0 - 6	0 - 6
Total	18 - 33	

Vantagens	Desvantagens
- Localização numa extensão da margem direita do rio onde se estima já existir alguma tranquilidade no plano de água; - Oferta razoável em número de postos de amarração e comprimentos máximos, com alguma flexibilidade de adaptação da frota em ambas, embora maior para a Solução D.	- Extensão acostável proporcionalmente reduzida, em função da maior distância a percorrer até chegar às estruturas flutuantes; - Necessidade de estabelecer e manter uma bacia de estacionamento com operações de dragagem, as quais se antecipa serem frequentes correspondendo as de primeiro estabelecimento a cerca de 4500 m³ e 3200m³, respetivamente; - Oferta máxima dependente da possibilidade de amarração lado-a-lado de embarcações, a qual poderá ter grande resistência por parte dos proprietários das embarcações e originar dificuldades operacionais. Maior impacto na Solução D.

Em qualquer uma das soluções, e como é prática comum em instalações deste tipo, os passadiços serão dotados de módulos multiusos com tomadas de água e energia, iluminação, equipamento de segurança e recipientes de lixo, cuja implantação será apresentada apenas nas fases seguintes de estudo com mais detalhe.

6 - PRÉ-SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES APRESENTADAS

Em fevereiro de 2019 foi entregue um Relatório Preliminar com as soluções anteriormente descritas, tendo sido realizada uma reunião para apresentações das mesmas em 4 de março de 2019.

Conforme referido anteriormente foram analisados dois cenários distintos e apresentadas três soluções para cada cenário:

- Cenário 1 – um considerando que o canal não vai ser dragado em breve (acesso ao núcleo de recreio condicionado á maré – Des. 2);
- Cenário 2 – outro em que vai ser dragado (acesso permanente independentemente do estado da maré – Des. 3).

Para além dos cenários considerados, na conceção destas soluções foram tidas em conta as principais condicionantes, designadamente o reduzido tirante de ar na zona das pontes, o facto de o acesso ser condicionada ao estado da maré, a existência de correntes, a existência de sapais; etc.

Na pré-seleção das soluções “pesou” essencialmente o cenário 1 – ou seja, considerando que o canal não vai ser dragado em breve (acesso ao núcleo de recreio condicionado á maré), dado que era mais provável, embora também a hipótese mais desfavorável, bem como os condicionantes relativos aos tirantes de ar e água.

Além disso, e por razões de ordem ambiental, embora se trate de estruturas pouco intrusivas, pois, por serem superficiais, flutuantes e amarradas apenas por estacas, são “permeáveis” às correntes e a interferência com estas é residual, optaram-se pelas soluções mais pequenas e que não necessitam ou necessitam de reduzidos volumes de dragagem. Ponderados os diversos fatores anteriormente referidos, o promotor do empreendimento optou pelas soluções A e B, excluindo as restantes.

Resumidamente, as soluções A e B apresentam as seguintes características:

- A Solução A corresponde a uma abordagem de investimento reduzido, na qual se procura maximizar o espaço disponível numa extensão limitada onde existem fundos naturais iguais ou superiores a -1,5 m (ZH), dispensando a necessidade de criar e manter uma bacia de estacionamento através de dragagens. Caracteriza-se pela implantação de passadiços de acostagem com um total de **40 m** segundo um alinhamento sensivelmente paralelo à margem neste trecho, ao qual se associam **10**

postos de estacionamento de disposição perpendicular para **embarcações de comprimento igual ou inferior a 8 m**, conforme observável na Figura 20.

- A Solução B caracteriza-se pela disposição de estruturas flutuantes contínuas com **116,5 m** de comprimento de forma paralela ao alinhamento do canal de navegação, que permitem a amarração de **23 a 46 embarcações**, quer pelo lado exterior, podendo estas atingir **12 m de comprimento**, como pelo interior, conforme observável na Figura 21. Trata-se de uma solução implantada numa zona sem fundos naturais, pelo que implica a dragagem inicial de cerca de 3500 m³ e manutenção de uma bacia de estacionamento a -1,5 m (ZH) até ao limite do canal.

7 - ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Com base nos desenhos do Estudo Prévio, estimaram-se as principais quantidades de trabalho, às quais se atribuíram preços unitários compostos, usando como referência preços de empreitadas semelhantes, tendo-se obtido as seguintes estimativas de custo de construção:

- Cais de acostagem de embarcações marítimo-turísticas e aquataxis (o que fica mais a norte) – **75 000 €** (incluindo reparação do cais existente);
- Núcleo de Recreio - Solução A – **200 000 €**;
- Núcleo de Recreio - Solução B – **450 000 €**.

Na estimativa orçamental, para além do custo total de investimento correspondente a cada solução, importa também analisar o custo por posto de estacionamento. Assim, no caso da solução A, o custo por posto de estacionamento será de cerca 20 000 €, enquanto na solução B esse custo se reduz para cerca de 10 000 € (admitindo 46 lugares de estacionamento).

Quanto à manutenção, estas estruturas terão um custo de manutenção que depende do material instalado (alumínio ou aço) e das condições de exposição aos agentes naturais, bem como das condições de exploração, valor este que vai aumentando com o passar dos anos. Para efeitos desta estimativa, poder-se-á considerar custos de manutenção anuais iniciais de 5% do custo da estrutura instalada.

Nos montantes indicados incluem-se as redes técnicas e a instalação dos acessórios normalmente instalados com este tipo de equipamentos. Não se inclui, no entanto, o valor relativo aos custos de estaleiro, já que este ficará diluído nos custos de estaleiro associados à construção da totalidade do empreendimento.

8 - ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

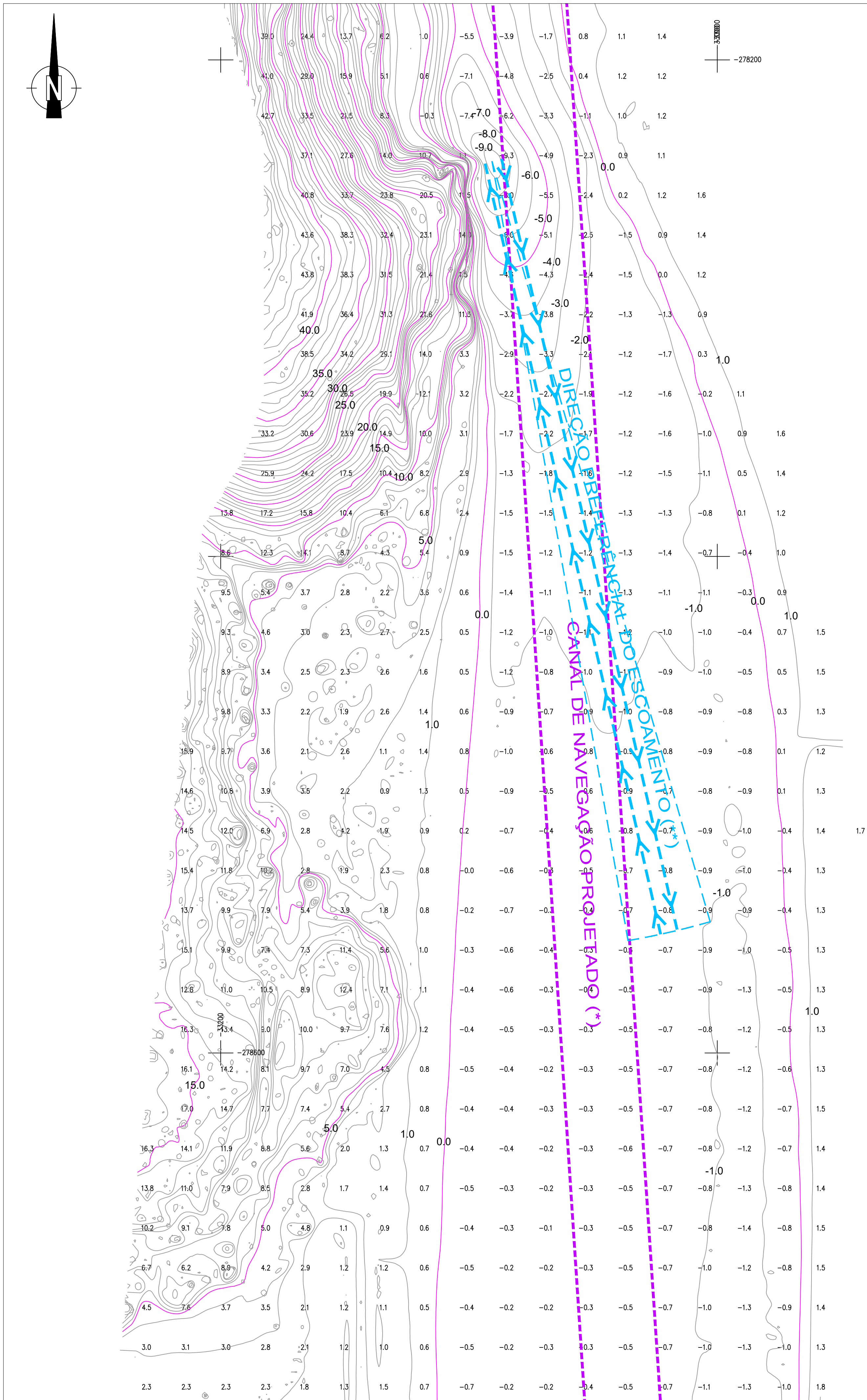
As soluções A e B, encontram-se amplamente descritas no capítulo 5, sendo os custos de construção e manutenção apresentados no capítulo anterior. Resumidamente, as soluções A e B apresentam as seguintes principais características:

- A Solução A corresponde a uma abordagem de investimento reduzido, na qual se procura maximizar o espaço disponível numa extensão limitada onde existem fundos naturais iguais ou superiores a -1,5 m (ZH), dispensando a necessidade de criar e manter uma bacia de estacionamento através de dragagens. Caracteriza-se pela implantação de passadiços de acostagem com um total de 40 m segundo um alinhamento sensivelmente paralelo à margem neste trecho, ao qual se associam 10 postos de estacionamento de disposição perpendicular para embarcações de comprimento igual ou inferior a 8 m, conforme observável na Figura 20.
- A Solução B caracteriza-se pela disposição de estruturas flutuantes contínuas com 116,5 m de comprimento de forma paralela ao alinhamento do canal de navegação, que permitem a amarração de 23 a 46 embarcações, quer pelo lado exterior, podendo estas atingir 12 m de comprimento, como pelo interior, conforme observável na Figura 21. Trata-se de uma solução implantada numa zona sem fundos naturais, pelo que implica a dragagem inicial e manutenção de uma bacia de estacionamento a -1,5 m (ZH) até ao limite do canal.

Conforme se verifica, a Solução A apresenta um comprimento de cais e uma capacidade de estacionamento muito menor que a Solução B, quer em número quer em comprimento das embarcações que pode alojar. Além disso, a Solução A é mais suscetível à ação das correntes pela localização, podendo existir menor tranquilidade na zona de estacionamento e motivar a manutenção mais frequente dos equipamentos flutuantes. Por outro lado, a Solução A não necessita de dragagens, enquanto a Solução B necessita.

Pelas razões anteriormente expostas, a Solução A implica um menor investimento inicial (200 000 €) e menores custos de manutenção, do que a Solução B (450 000 €). No entanto, o custo por posto de acostagem é maior na Solução A (20 000 €/posto) do que na Solução B (10 000 €/posto). Por outro lado, por ter maior número de postos de acostagem, e admitindo que serão cobradas rendas pelo seu uso, a Solução B será mais rentável do que a Solução A.

Face ao anteriormente exposto, somos de parecer que a Solução B é mais vantajosa do que a Solução A, sendo por isso a recomendada.



PLANTA DA SITUAÇÃO ATUAL
Esc.1:1 000

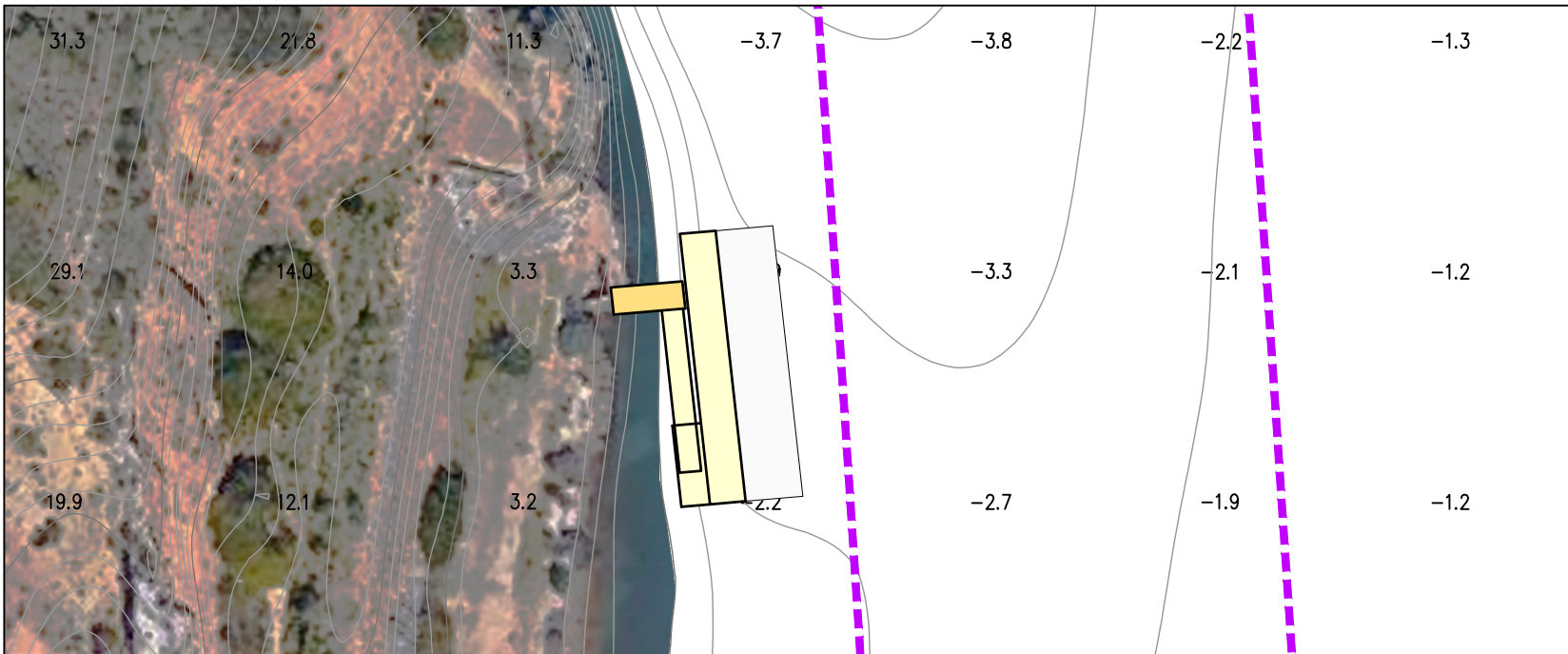


PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - IMAGEM EXTRAÍDA DO "GOOGLE EARTH"
Esc.1:25 000

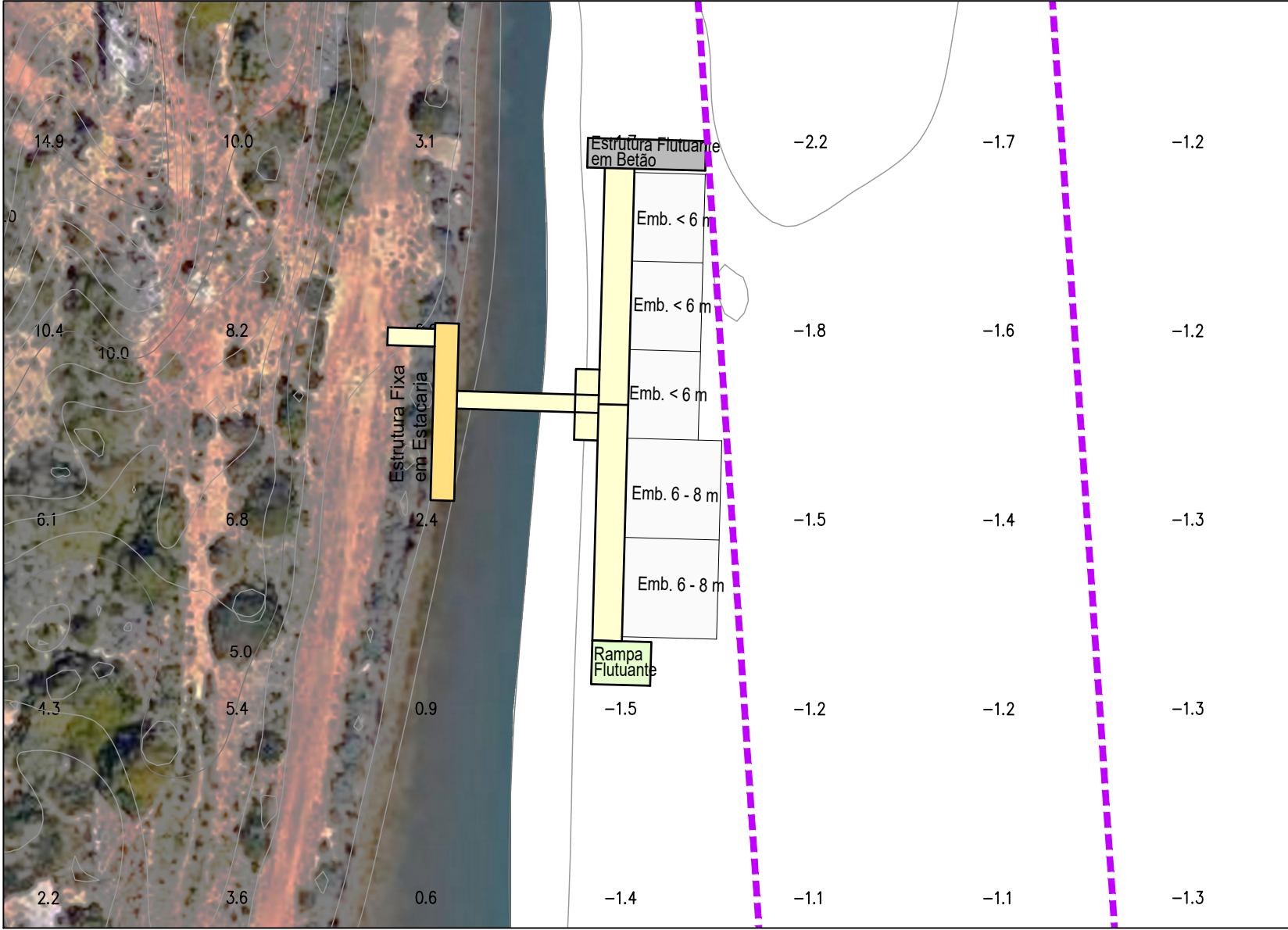
NOTAS:

- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO, REALIZADO POR L.H.T. - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS LDA., EM DEZEMBRO DE 2018.
- SISTEMA DE COORDENADAS PT TM06 - ETRS 89 - SONDAS REFERIDAS AO Z.H. 2.00 MTS ABAIXO DO NM (NP1 CASCAIS).
- (*) - REPRESENTAÇÃO DO TRECHO DO CANAL PROJETADO PARA ESTA ZONA CONFORME AS PEÇAS DESENHADAS DO ESTUDO DA NAVEGABILIDADE DO RIO ARADE ENTRE PORTIMÃO E SILVES - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (HIDROPROJETO, 2003).
- (**) - VELOCIDADE DA CORRENTE DE ENCHENTE ≈ 1 NÓS ($\approx 0,5$ m/s)
VELOCIDADE DA CORRENTE DE VAZANTE ≈ 2 NÓS (≈ 1 m/s)
CONFORME ROTEIRO DA COSTA DE PORTUGAL - PORTUGAL CONTINENTAL CABO SÃO VICENTE AO RIO GUADIANA (I.H., 2006)

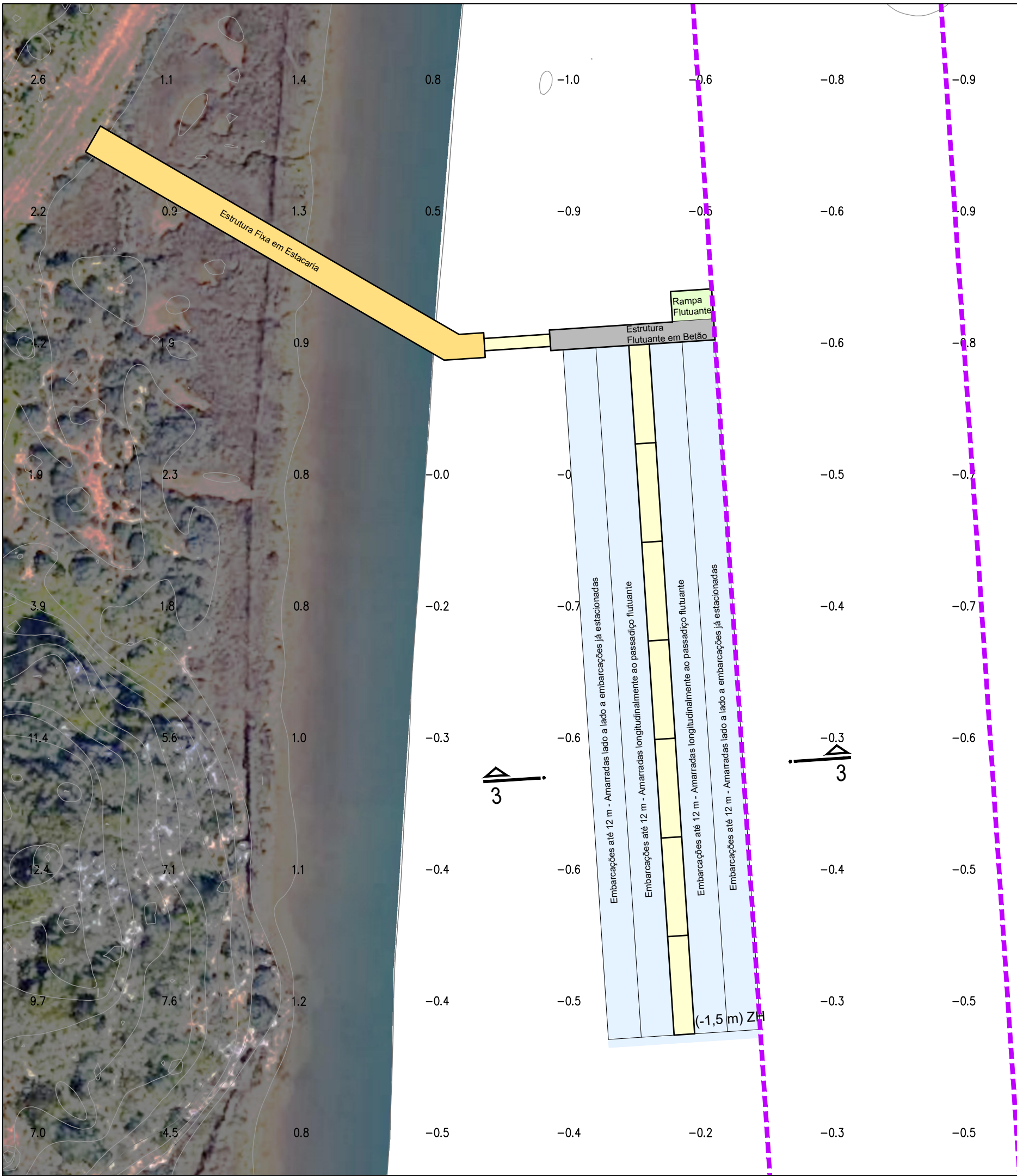
REVISÃO	POR	DATA	DESCRIÇÃO		VISTO
PROJECT	JMB	NOV. 2020	BROADWAY MALYAN MORGADO DO ARGE NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NDE DA HERDADE DO ARADE RIO ARADE, PORTIMÃO		 CONSULMAR CODIFICAÇÃO DO DESENHO: O.1712.00_EP_HM_001_0
DESEN.	FBC	NOV. 2020			
VERIF.	LAL	NOV. 2020			
APROV.	LAL	NOV. 2020			
FASE:			PLANTA DE LOCALIZAÇÃO		DESENHO Nº: 1
ESTUDO PRELIMINAR					
ESPECIALIDADE: HIDRÁULICA MARÍTIMA					
ESCALAS: 1:1 000 1:25 000					



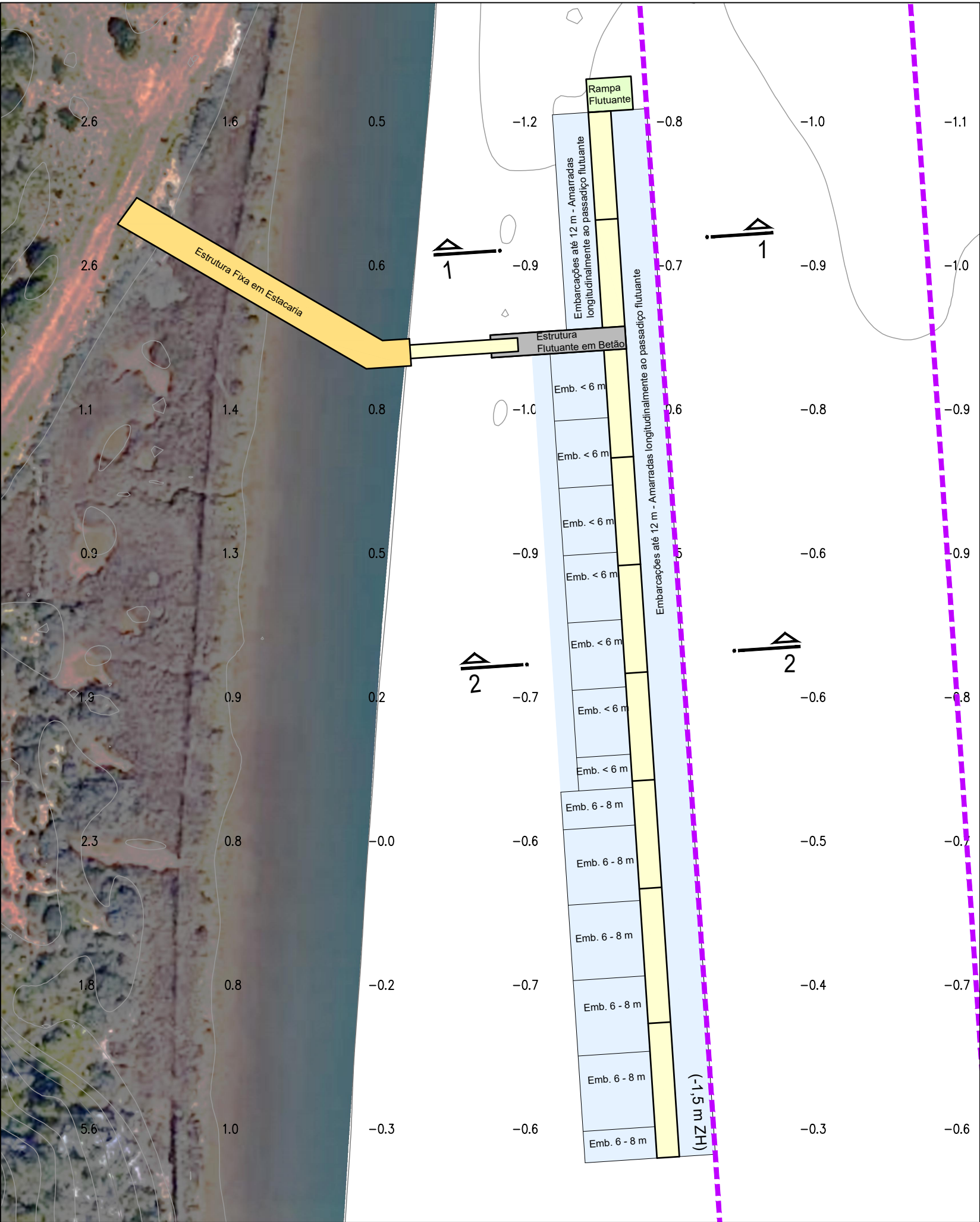
PLANTA DO CAIS DE ACOSTAGEM DE EMBARCAÇÕES MARÍTIMO-TURÍSTICAS
Esc.1:500



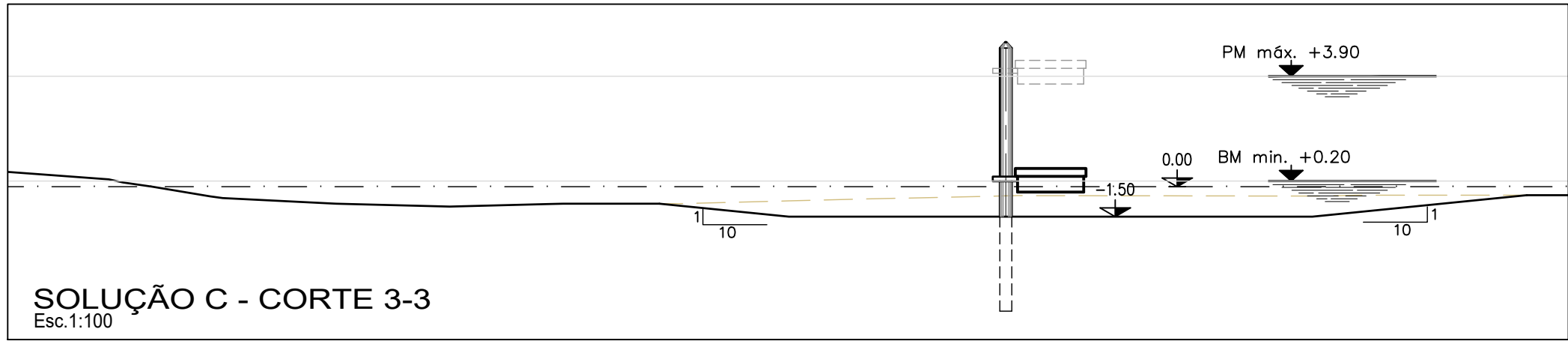
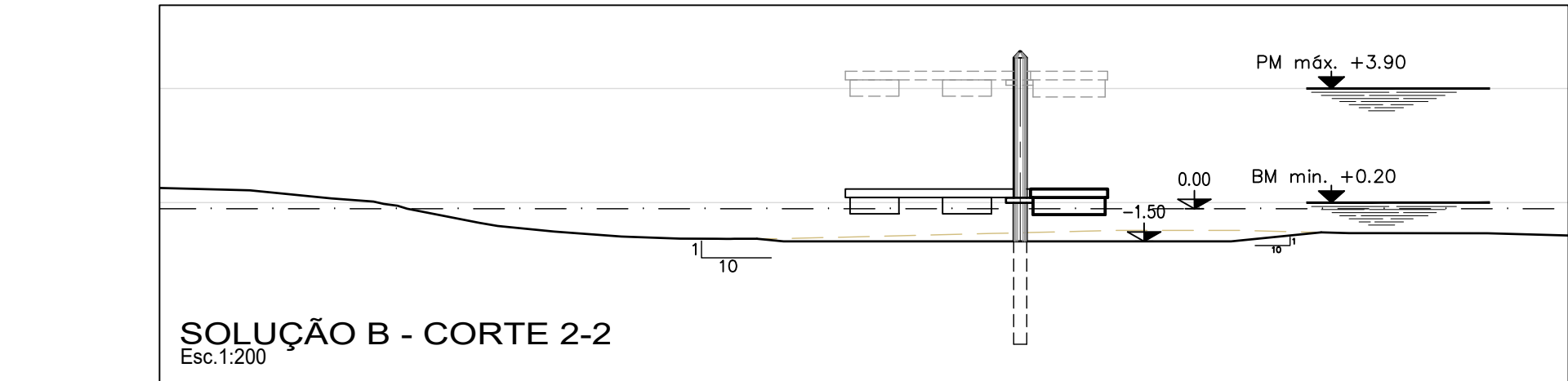
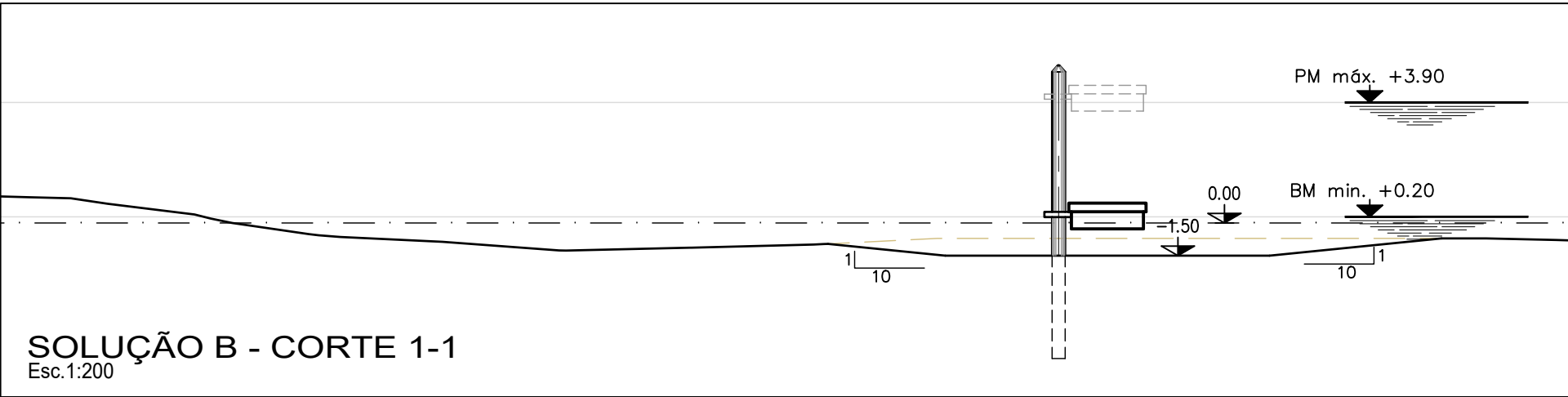
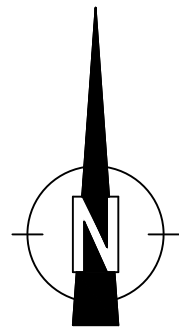
PLANTA DA SOLUÇÃO A
Esc.1:500



PLANTA DA SOLUÇÃO B
Esc.1:500



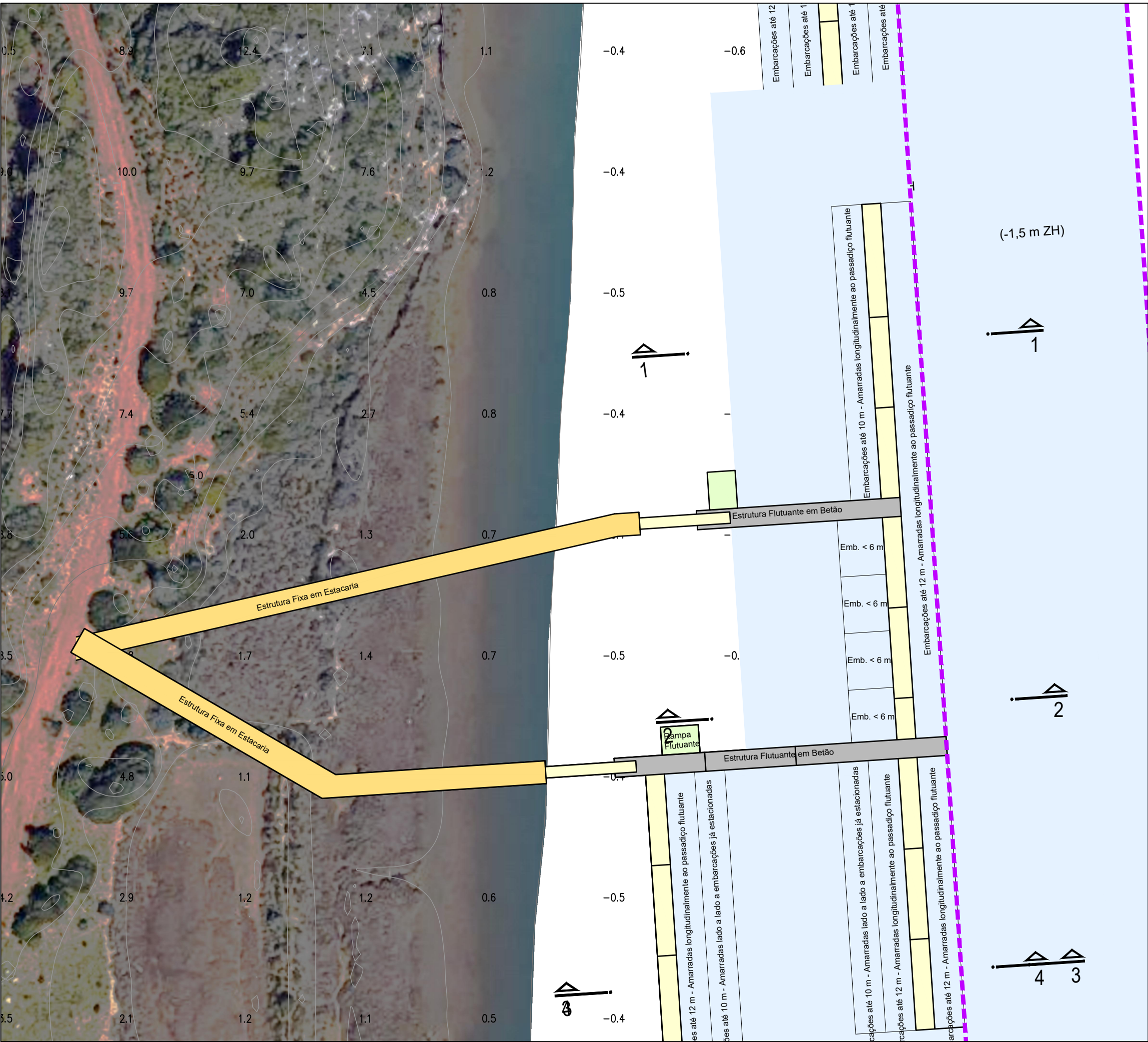
PLANTA DA SOLUÇÃO B
Esc.1:500



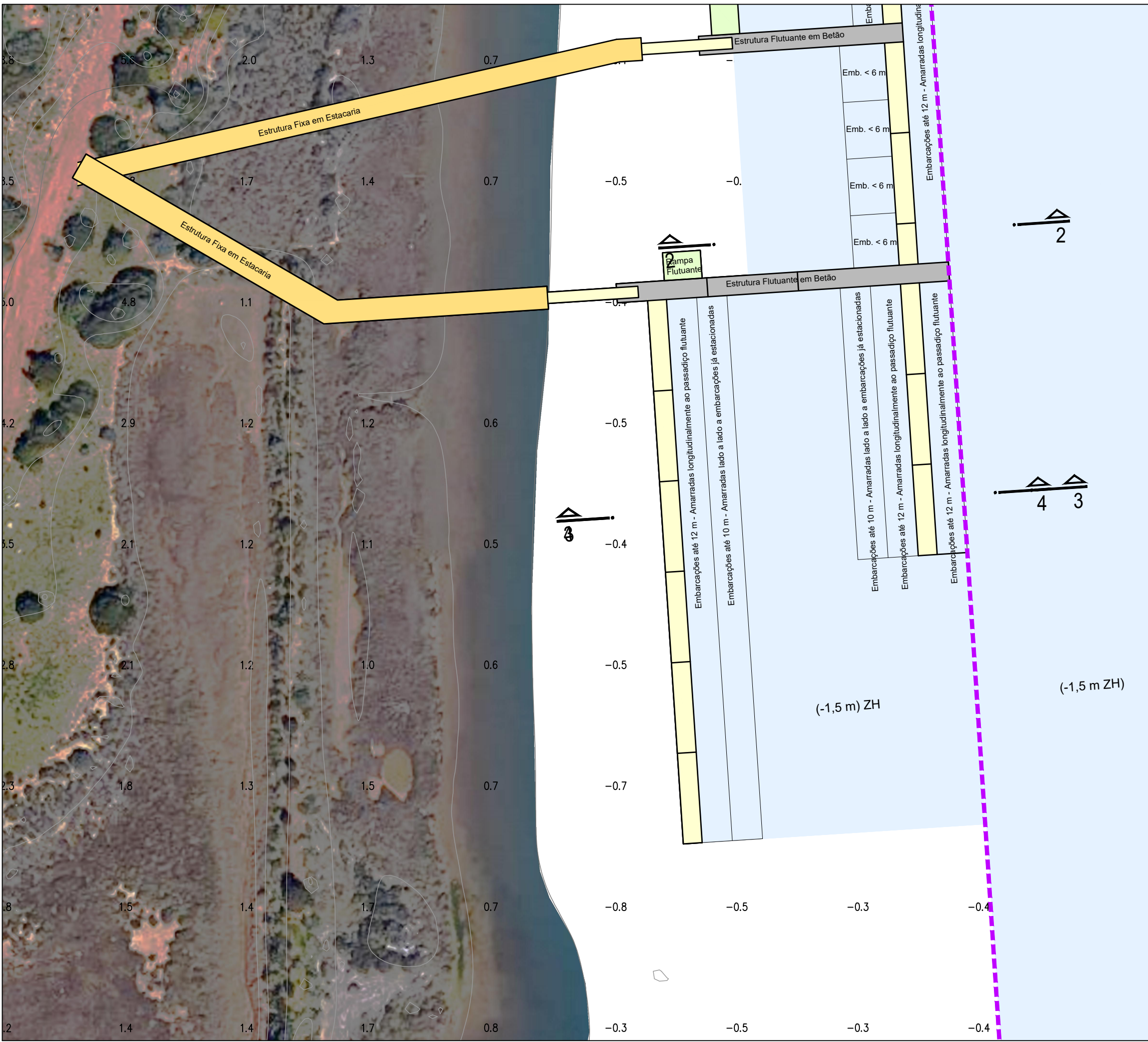
NOTAS:

- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO, REALIZADO POR L.H.T. - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS LDA., EM DEZEMBRO DE 2018.
- SISTEMA DE COORDENADAS PT TM06 - ETRS 89 - SONDAS REFERIDAS AO Z.H. 2.00 MTS ABAIXO DO NM (NP1 CASCAIS).

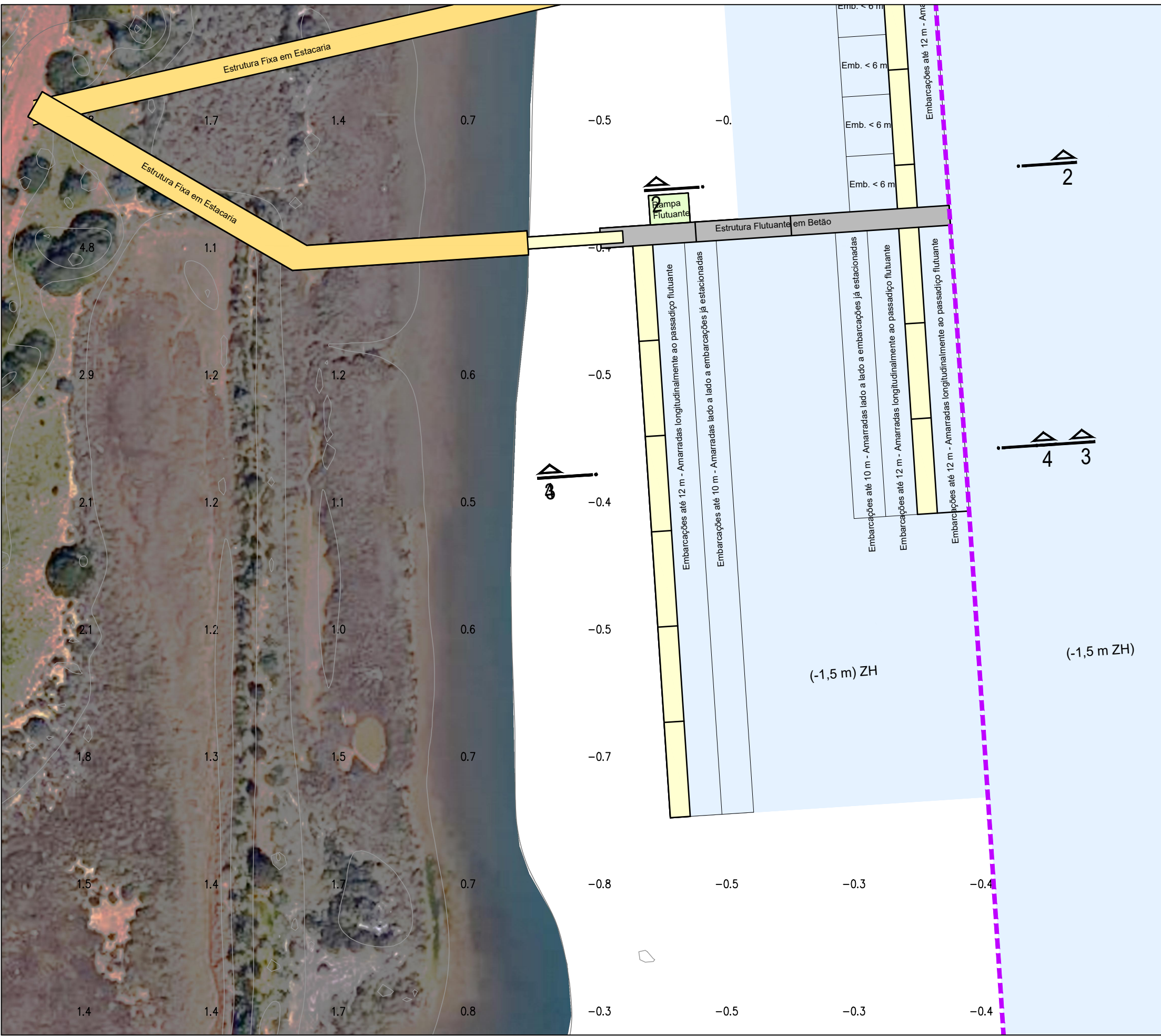
REVISÃO	POR	DATA	DESCRIÇÃO			VISTO
PROJECT	JMB	NOV. 2020	BROADWAY MALYAN MORGADO DO ARGE NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NDE DA HERDADE DO ARADE RIO ARADE, PORTIMÃO CONSULMAR			CODIFICAÇÃO DO DESENHO: O.1712.00_EP_HM_002_0
DESEN.	FBC	NOV. 2020				
VERIF.	LAL	NOV. 2020				
APROV.	LAL	NOV. 2020				
FASE:			ESTUDO PRELIMINAR			
ESPECIALIDADE:						
HIDRÁULICA MARÍTIMA						
ESCALAS:			SOLUÇÕES COM ACESSO CONDICIONADO PLANTAS E CORTES			
1:200 1:500						
			DESENHO Nº: 2			



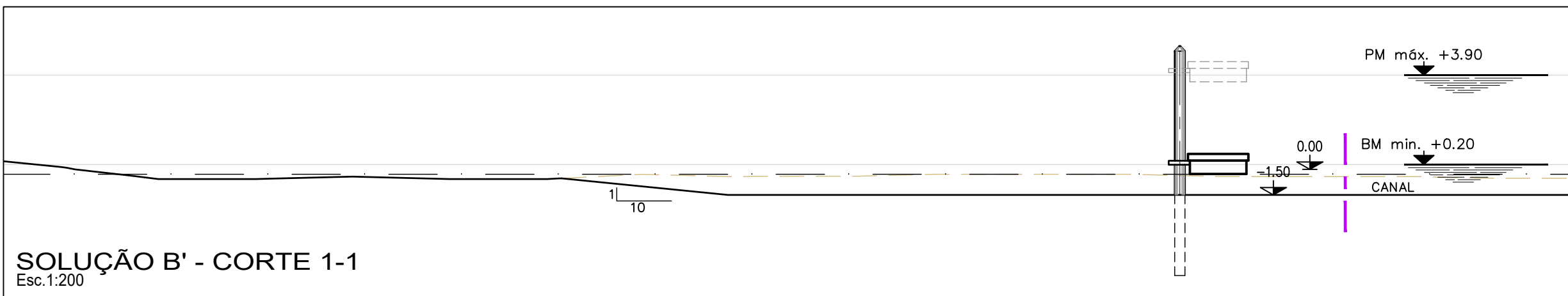
PLANTA DA SOLUÇÃO B'
Esc.1:500



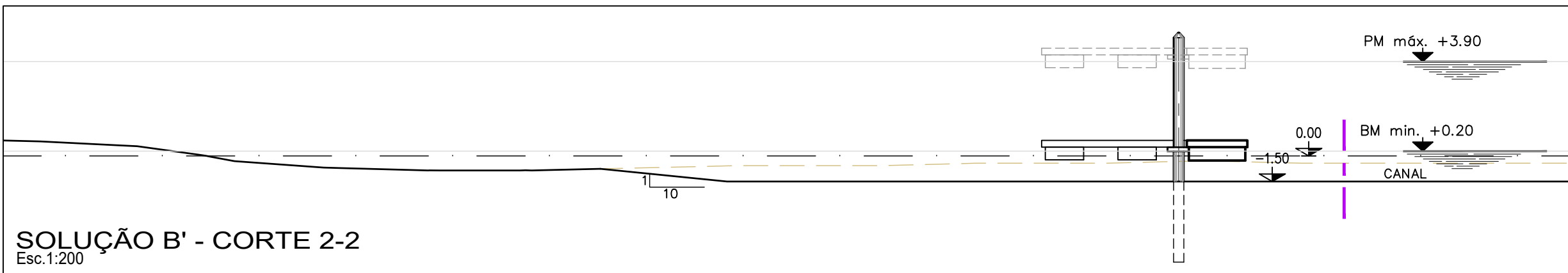
PLANTA DA SOLUÇÃO D'
Esc.1:500



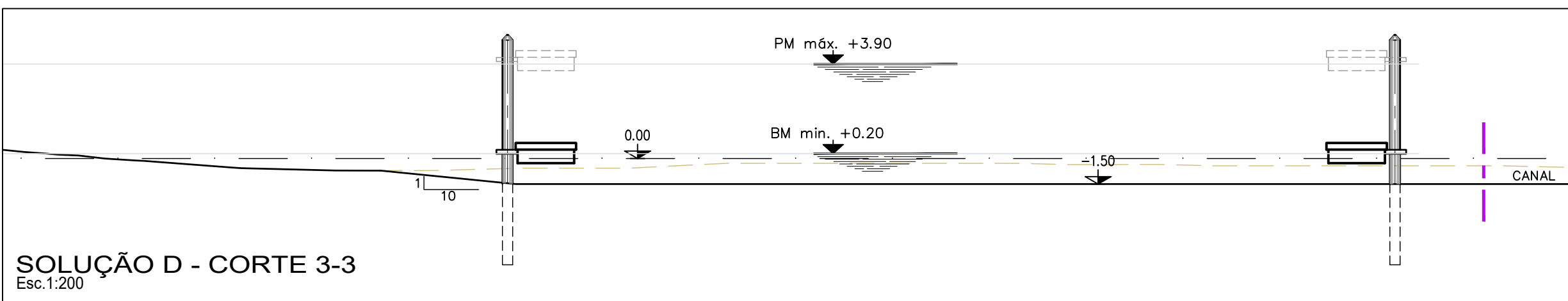
PLANTA DA SOLUÇÃO D
Esc.1:500



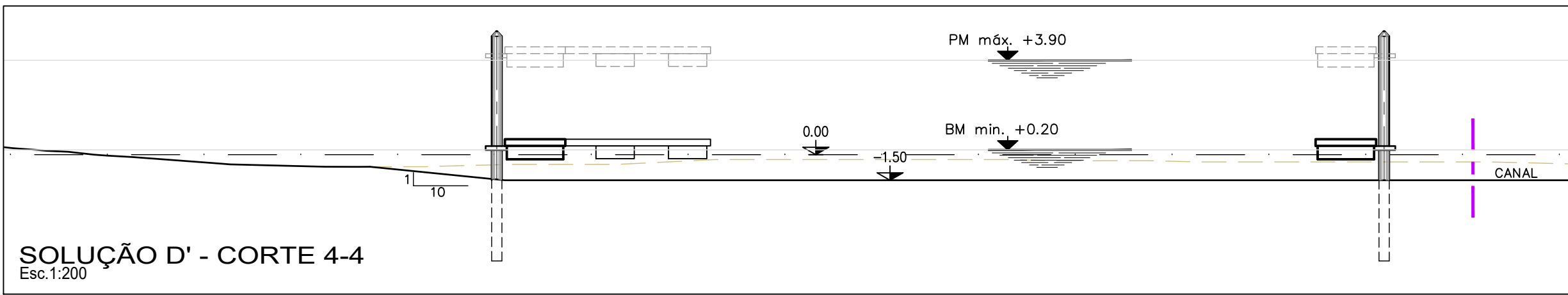
SOLUÇÃO B' - CORTE 1-1
Esc.1:200



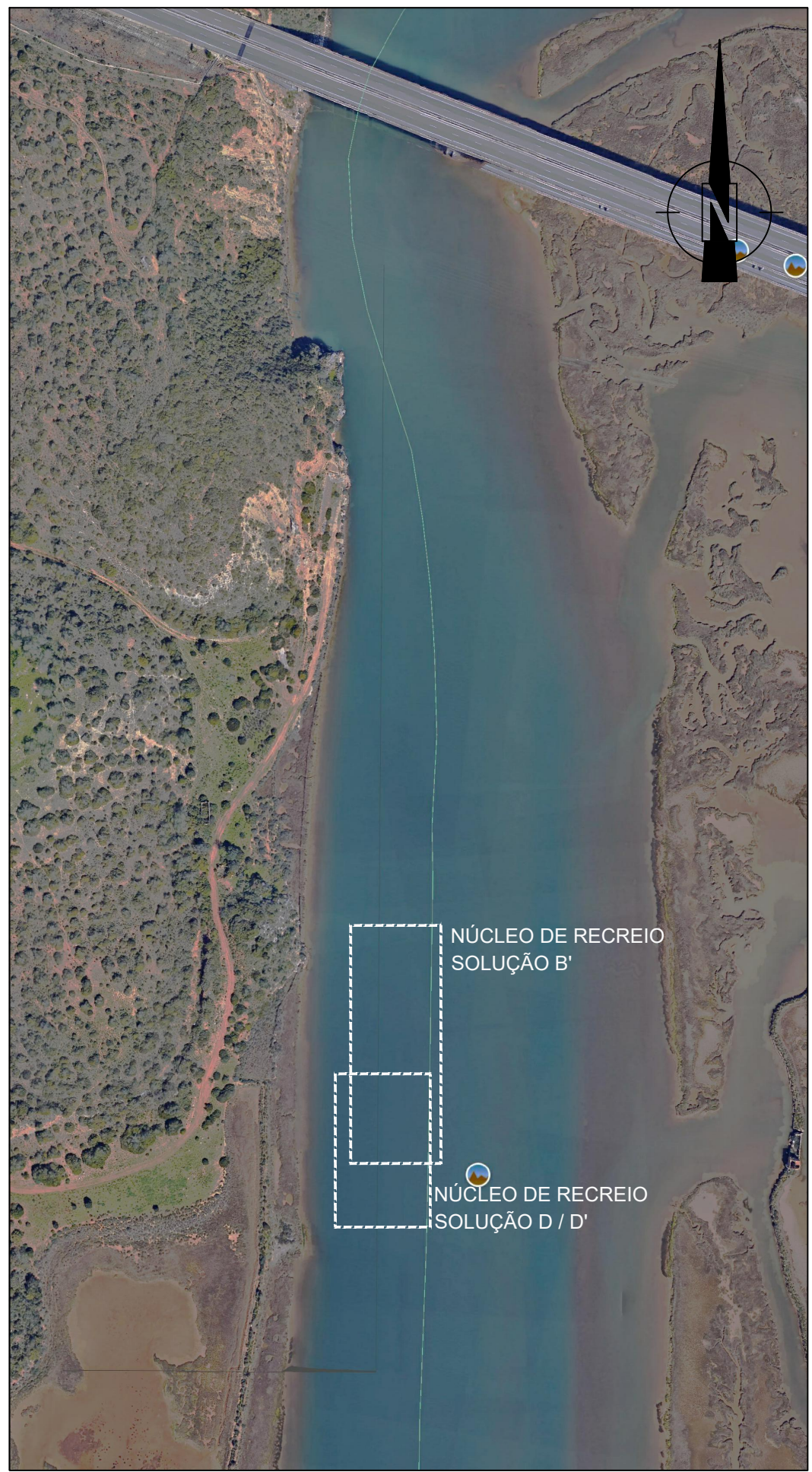
SOLUÇÃO B' - CORTE 2-2
Esc.1:200



SOLUÇÃO D - CORTE 3-3
Esc.1:200



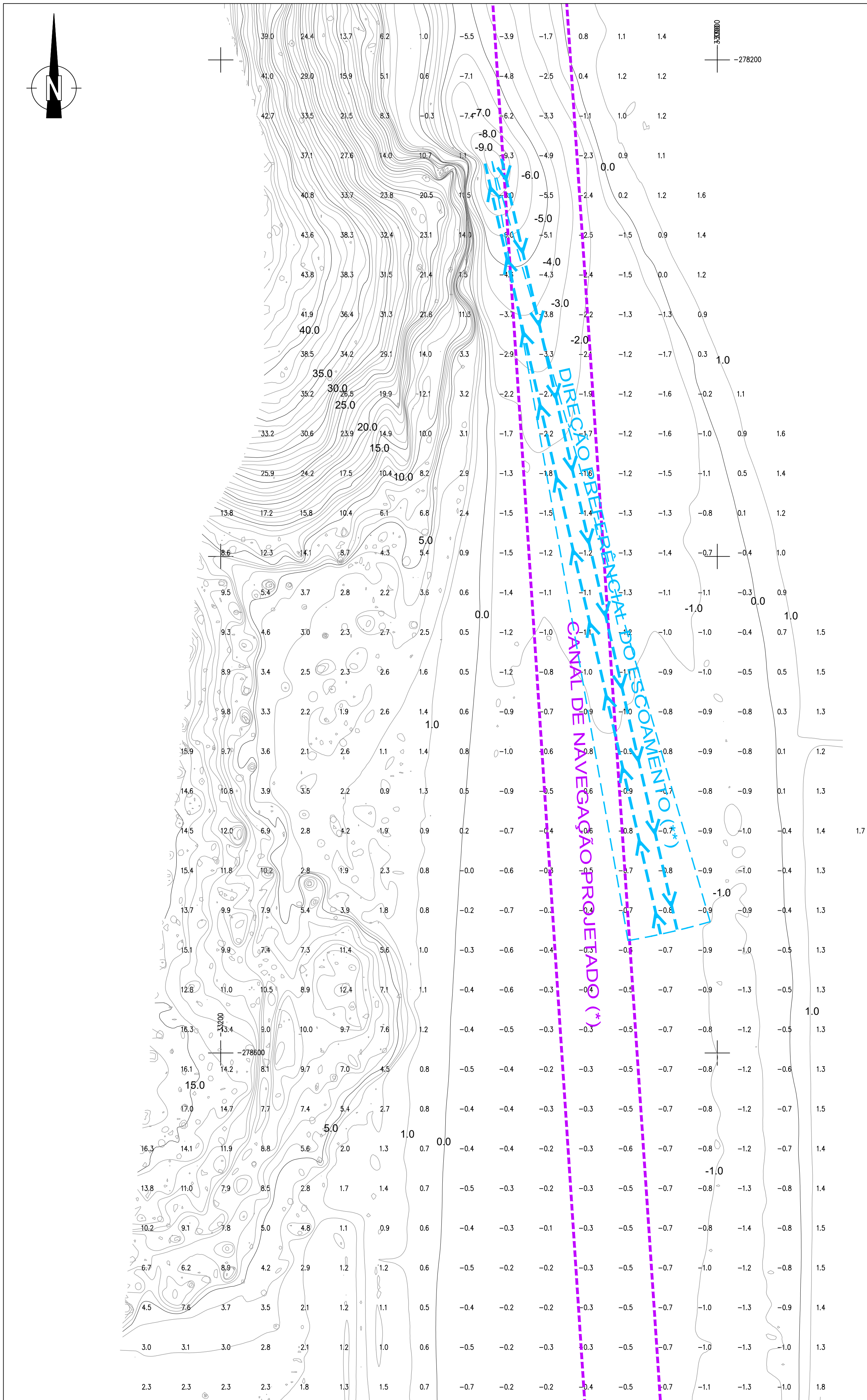
SOLUÇÃO D' - CORTE 4-4
Esc.1:200



NOTAS:

- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO, REALIZADO POR L.H.T. - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS LDA., EM DEZEMBRO DE 2018.
- SISTEMA DE COORDENADAS: PT TM06 - ETRS 89 - SONDAS REFERIDAS AO Z.H. 2.00 MTS ABAIXO DO NM (NP1 CASCAIS).

REVISÃO	POR	DATA	DESCRIÇÃO		VISTO
PROJECT	JMB	NOV 2020	BROADWAY MALYAN MORGADO DO ARGE NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NDE DA HERDADE DO ARADE RIO ARADE, PORTIMÃO		CONSULMAR CODIFICAÇÃO DO DESENHO: O.1712.00_EP_HM_003_0
DESEN	FBC	NOV 2020			
VERIF	LAL	NOV 2020			
APPROV	LAL	NOV 2020			
FASE: ESTUDO PRELIMINAR					
ESPECIALIDADE: HIDRÁULICA MARÍTIMA			SOLUÇÕES SEM ACESSO CONDICIONADO PLANTAS E CORTES		
ESCALAS: 1:200 1:500					
			DESENHO Nº 3		



PLANTA DA SITUAÇÃO ATUAL
Esc.1:1 000



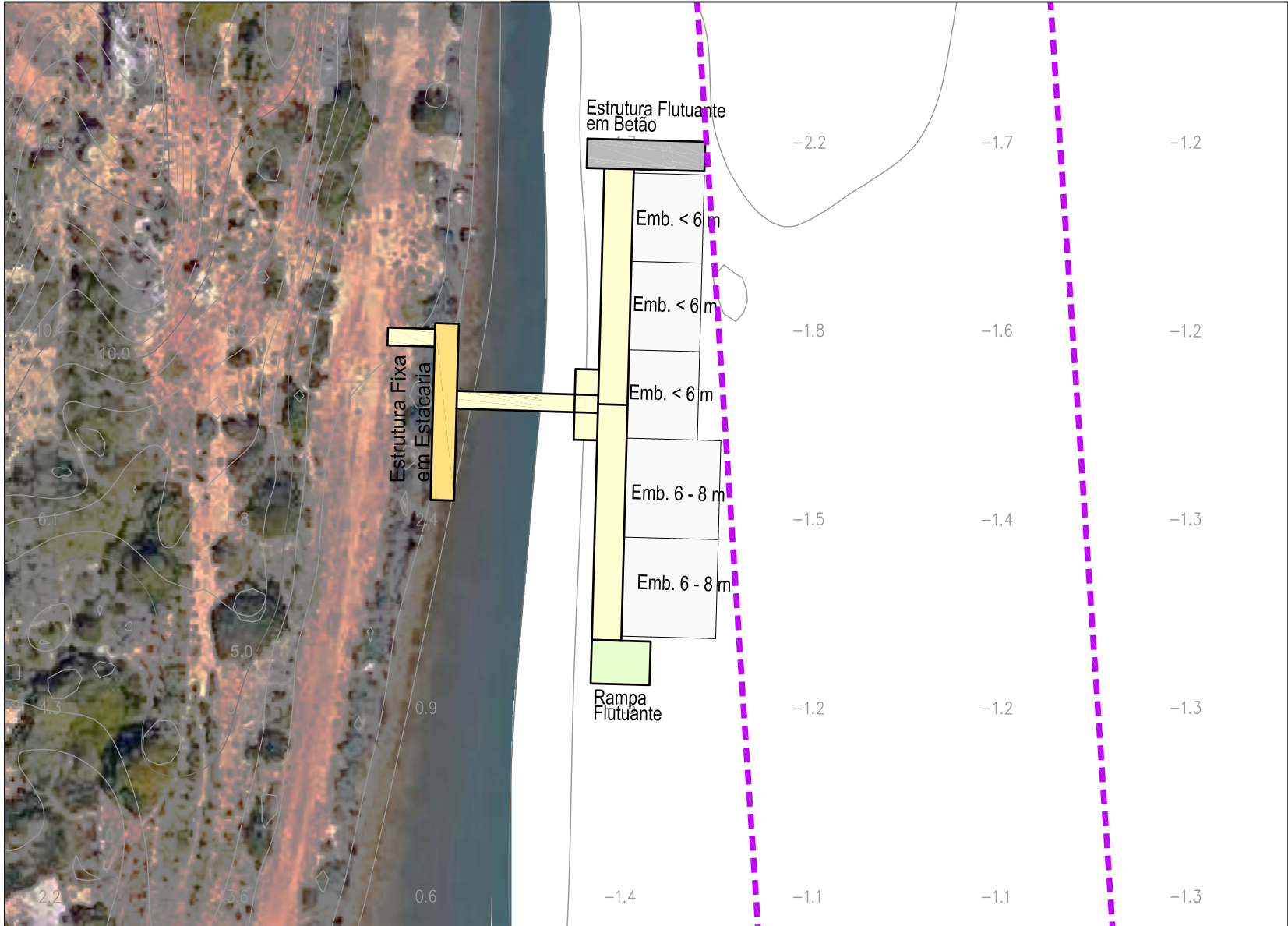
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - IMAGEM EXTRAÍDA DO "GOOGLE EARTH"
Esc.1:25 000

- NOTAS:
- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO, REALIZADO POR L.H.T. - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS LDA., EM DEZEMBRO DE 2018.
 - SISTEMA DE COORDENADAS PT TM06 - ETRS 89 - SONDAS REFERIDAS AO Z.H. 2.00 MTS ABAIXO DO NM (NP1 CASCAIS).
 - (*) - REPRESENTAÇÃO DO TRECHO DO CANAL PROJETADO PARA ESTA ZONA CONFORME AS PEÇAS DESENHADAS DO ESTUDO DA NAVEGABILIDADE DO RIO ARADE ENTRE PORTIMÃO E SILVES - ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL (HIDROPROJETO, 2003).
 - (**) - VELOCIDADE DA CORRENTE DE ENCHENTE ≈ 1 NÓS ($\approx 0,5$ m/s)
VELOCIDADE DA CORRENTE DE VAZANTE ≈ 2 NÓS (≈ 1 m/s)
- CONFORME ROTEIRO DA COSTA DE PORTUGAL - PORTUGAL CONTINENTAL
CABO SÃO VICENTE AO RIO GUADIANA (I.H., 2006)

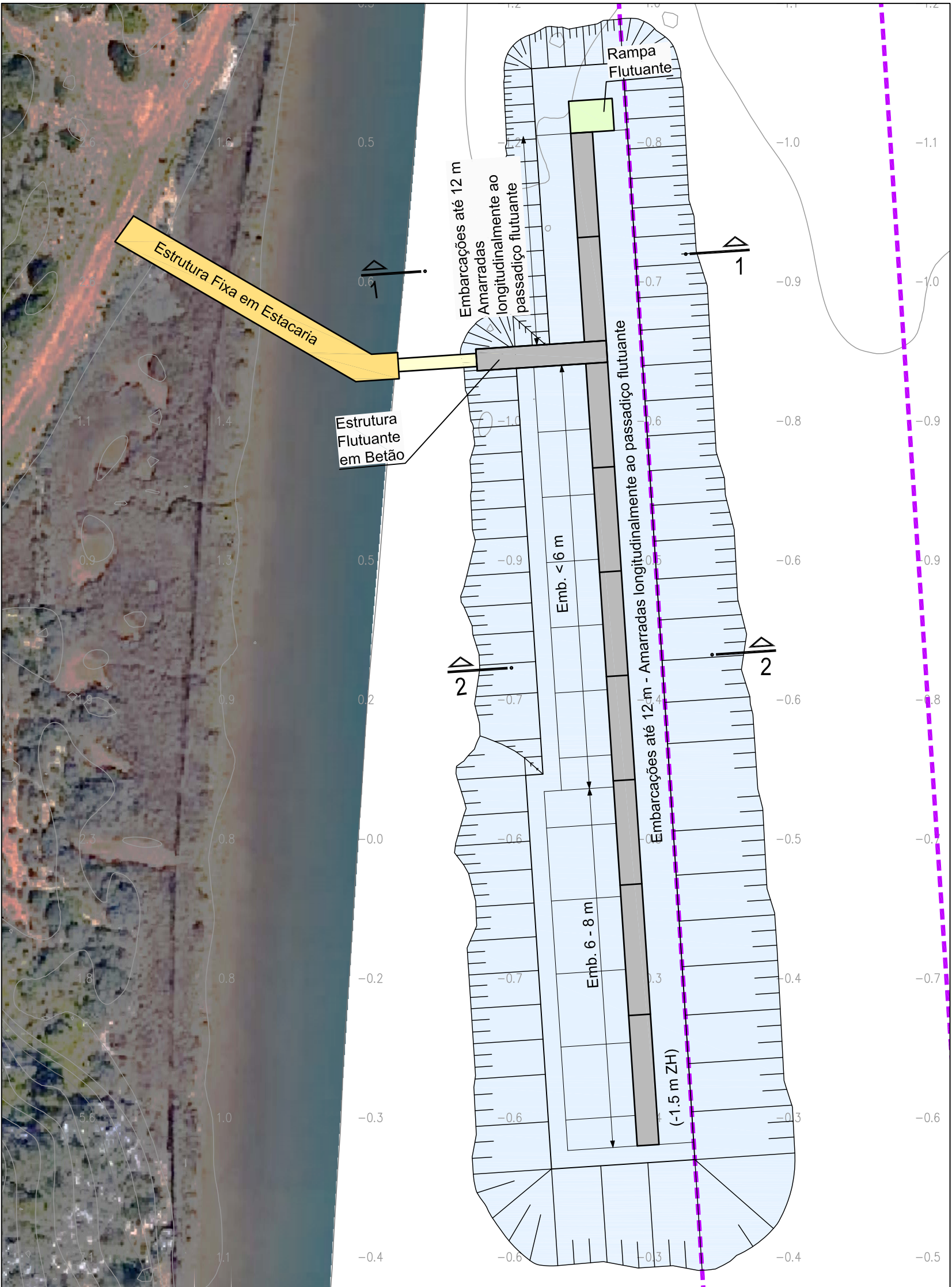
REVISÃO	POR	DATA	DESCRIÇÃO		VISTO
PROJECT	JMB	NOV. 2020	BROADWAY MALYAN MORGADO DO ARGE NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NDE DA HERDADE DO ARADE RIO ARADE, PORTIMÃO		 CONSULMAR CODIFICAÇÃO DO DESENHO: O.1712.00_EP_HM_004_0
DESEN.	FBC	NOV. 2020			
VERIF.	LAL	NOV. 2020			
APPROV.	LAL	NOV. 2020			
FASE:			PLANTA DE LOCALIZAÇÃO		
ESTUDO PRÉVIO					
ESPECIALIDADE:			DESENHO Nº		
HIDRÁULICA MARÍTIMA			4		
ESCALAS:					
1:1 000					
1:25 000					



PLANTA DO CAIS DE ACOSTAGEM DE EMBARCAÇÕES MARÍTIMO-TURÍSTICAS
Esc.1:500

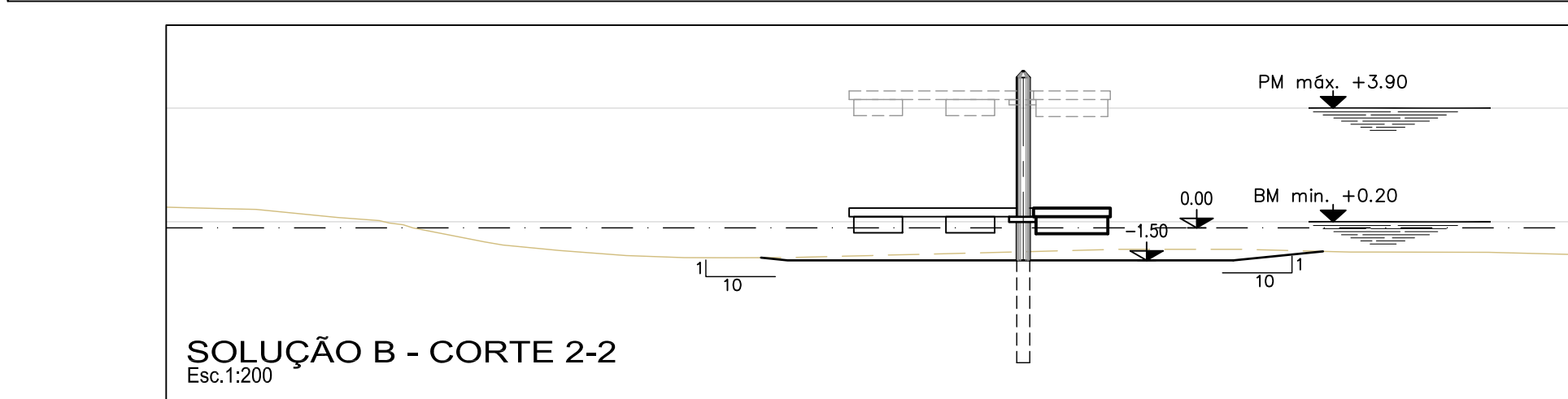
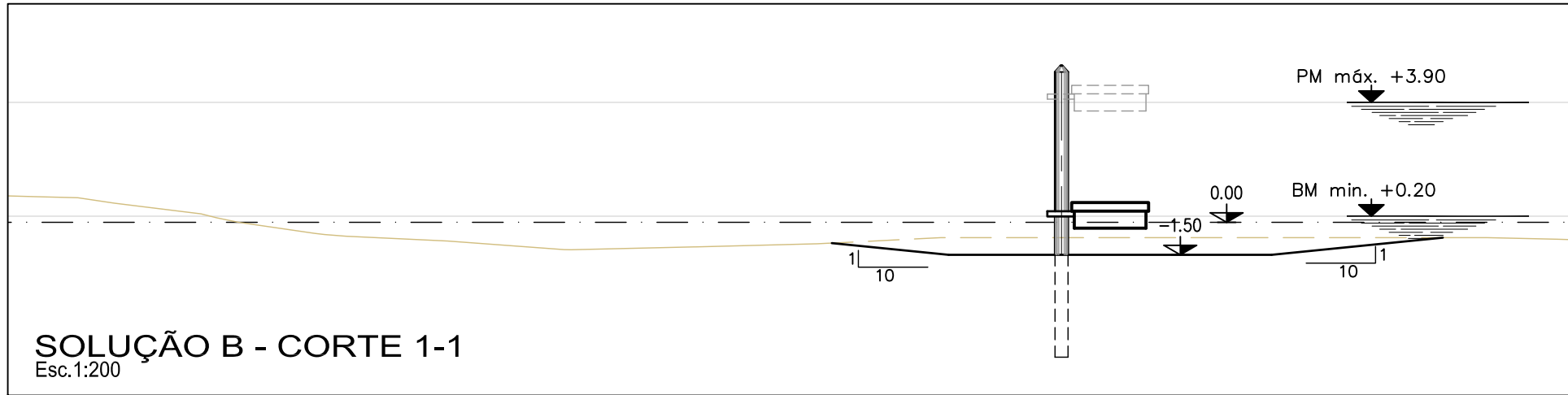


PLANTA DA SOLUÇÃO A
Esc.1:500



PLANTA DA SOLUÇÃO B
Esc.1:500

LEGENDA:
— ÁREA ABRANGIDA PELAS DRAGAGENS



NOTAS:

- LEVANTAMENTO TOPO-HIDROGRÁFICO, REALIZADO POR L.H.T. — LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E TOPOGRÁFICOS LDA., EM DEZEMBRO DE 2018.
- SISTEMA DE COORDENADAS PT TM06 — ETRS 89 — SONDAS REFERIDAS AO Z.H. 2.00 MTS ABAIXO DO NM (NP1 CASCAIS).

REVISÃO	POR	DATA	DESCRIÇÃO	VISTO	
PROJECT:	JMB	NOV. 2020	BROADWAY MALYAN MORGADO DO ARGE NÚCLEO DE RECREIO NÁUTICO NDE DA HERDEDA DO ARADE RIO ARADE, PORTIMÃO		CODIFICAÇÃO DO DESENHO: O.1712.00_EP_HM_005_0
DESEN:	FBC	NOV. 2020			
VERIF:	LAL	NOV. 2020			
APROV:	LAL	NOV. 2020			
FASE:			ESTUDO PRÉVIO	SOLUÇÕES COM ACESSO CONDICIONADO PLANTAS E CORTES	DESENHO Nº 5
ESPECIALIDADE:			HIDRÁULICA MARÍTIMA		
ESCALAS:			1:200 1:500		