



**ETERMAR<sup>®</sup>**

**ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, SA**

**REABILITAÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PORTINHO DA ARRÁBIDA / CREIRO**

**PONTE CAIS**

**Memória Descritiva – Projecto Variante**

## Reabilitação e Valorização do Portinho da Arrábida / Creiro

### Ponte Cais

#### Memória Descritiva – Projecto Variante

### Índice

1) Introdução .....	2
2) Processo Construtivo .....	4
2.1) Montagem Estaleiro e Trabalhos Preparatórios.....	4
2.2) Encontro da Ponte Cais.....	5
2.3) Cravação de Estacas .....	5
2.4) Estrutura da Ponte Cais.....	7
2.5) Acessórios.....	8
3) Equipamentos .....	9
4) Pessoal .....	10
5) Conclusão .....	11
Anexo 1 – Projecto	
Anexo 2 – Fases de Construção	
Anexo 3 – Equipamentos	

## Reabilitação e Valorização do Portinho da Arrábida / Creiro

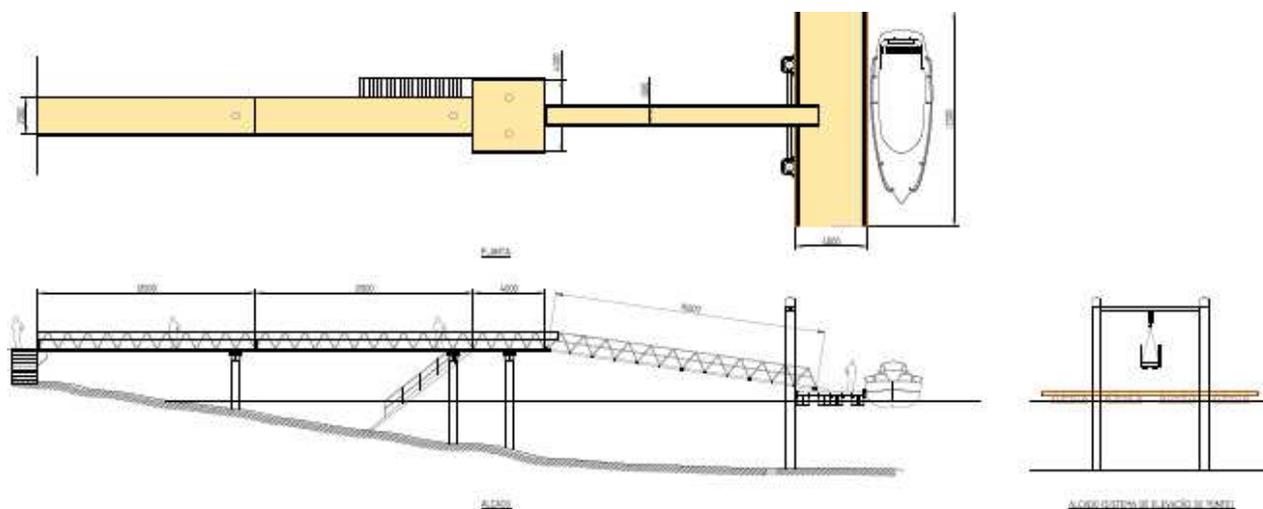
### Ponte Cais

#### Memória Descritiva – Projecto Variante

##### 1) Introdução

A **solução inicial** de Novembro de **2017** consistia na construção de uma ponte cais fixa assente em 4 estacas, na instalação de um cais flutuante com implantação prevista em zona com fundos à -2,00Zn e uma rampa amovível de ligação entre ambos.

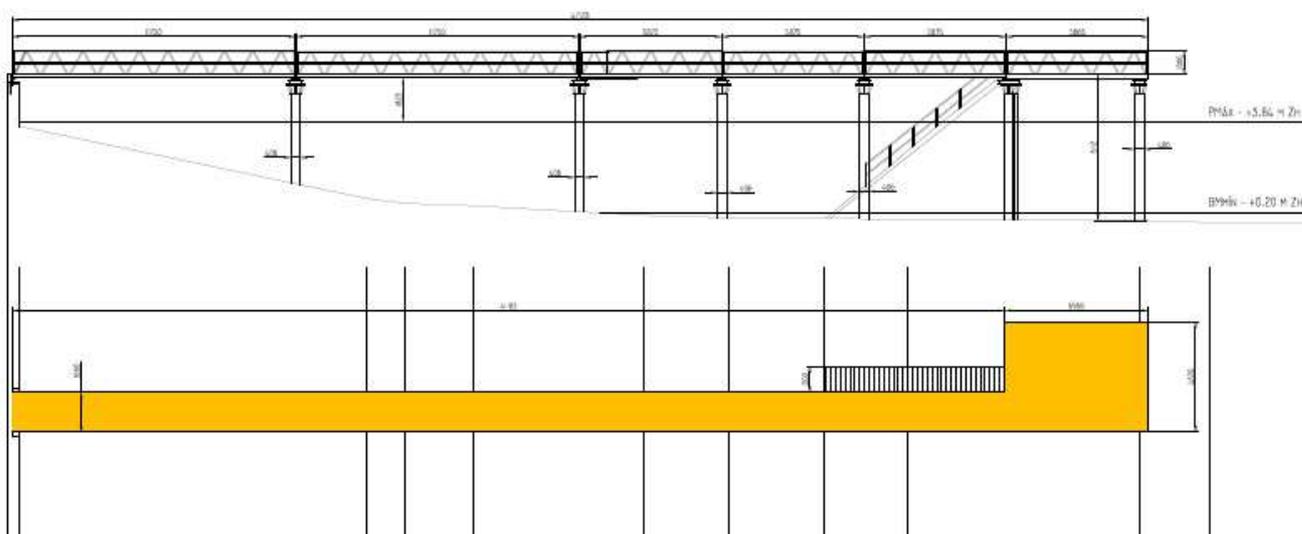
A Ponte Cais (Ponte fixa) com um comprimento de 28 mt e uma largura de 2mt, era dividida em dois vãos com 12 mt cada assentes em duas estacas, e uma plataforma na extremidade do lado da rampa com 4 mt de comprimento e 4 mt de largura assente em duas estacas. A Rampa de Acesso (Ponte de Acesso ou Passadiço) ao cais flutuante tinha um comprimento de 15 mt e uma largura de 1 mt. O Cais Flutuante de dimensão em planta de 12,0 x 4,0 m<sup>2</sup> seria amarrado por duas estacas tubulares metálicas iguais às da ponte cais.



Esta solução foi desenvolvida com base no projecto elaborado pela empresa Vasco da Cunha SA, sem a informação batimétrica do local de implantação do cais flutuante.

Depois de remetido o levantamento hidrográfico datado de 11/04/2018, verificou-se que os fundos existentes no local de implantação do cais flutuante inviabilizava a solução inicialmente preconizada, já que o cais ficaria assente no terreno em situação de baixa-mar.

Com base neste levantamento hidrográfico e na Nota Técnica da Consulmar de 18/04/2018 desenvolveu-se nova solução que consiste na construção de uma ponte cais fixa com 47 m de comprimento. Mantém-se assim o comprimento total do projecto inicial previsto para ponte cais, rampa e cais flutuante.



O coroamento da ponte é à cota +6,00Zh e a estrutura é do mesmo tipo, ou seja, treliçada de secção tubular, onde é assente o convés em madeira exótica de alta densidade.

A ponte está preparada para ser munida de estruturas de acostagem em plataformas desniveladas, permitindo assim a acostagem em diferentes tipos de maré. Tem a vantagem de não haver estruturas flutuantes que teriam de ser desmontadas no período de inverno.

## 2) Processo Construtivo

Devido aos difíceis acessos terrestres, a empreitada será realizada sobretudo recorrendo a equipamento marítimo obedecendo ao seguinte faseamento construtivo:

1. Montagem Estaleiro e Trabalhos Preparatórios.
2. Construção do Encontro da Ponte Cais.
3. Ponte Cais.
  - a. Cravação de Estacas.
  - b. Montagem da Estrutura da Ponte Cais.
  - c. Montagem de Acessórios.

### 2.1) Montagem Estaleiro e Trabalhos Preparatórios

Dada a natureza dos trabalhos, não se prevê instalações de estaleiro de relevância. Prevê-se instalar:

- Um sanitário portátil.
- Um contentor ferramentaria de 20'.
- Placa de identificação da empreitada.
- Vedação a definir.

Apesar da obra se localizar em zona de difícil acesso, não se prevê intervenções no local existente. Sendo uma zona movimentada e com existência de restaurantes, tentar-se-á minimizar as perturbações no local.

Uma vez que a empreitada se localiza nas proximidades da sede e instalações centrais, recorrer-se-á às condições que a empresa dispõe sempre que se julgue necessário, quer para pré-fabricação, pré-montagem e montagem de estruturas.

As refeições serão realizadas no refeitório da empresa.

## 2.2) Encontro da Ponte Cais

A construção do maciço de encontro compreende as seguintes fases:

- Escavação e Regularização.
- Colocação de betão de limpeza.
- Montagem Armaduras e cofragem.
- Betonagem do maciço com betão C30/37.

Para esta actividade, prevê-se utilizar os seguintes recursos:

Mão de Obra		Equipamento	
1	Manobrador	1	Escavadora sobre pneus PW170
1	Motorista	1	Gerador
3	Pedreiros	2	Bichas Vibradoras para betão
2	Armadores Ferro	1	Betoneira
			Cofragem
			Réguas de Alumínio, Marretas, Pás, Enchadas

Materiais	
	Betão C12/15 (limpeza)
	Betão C30/37
	Armaduras A500 NR (diâm.12)

## 2.3) Cravação de Estacas

A cravação de estacas será feita recorrendo a meios flutuantes adequados para o trabalho em questão. As estacas serão cravadas 3 mt no fundo rochoso recorrendo a trépano ou a broca.

Iniciar-se-á a cravação das 4 estacas da ponte cais de comprimento médio de 15 mt, no sentido de terra para mar. As 4 estacas da extremidade de lado mar com comprimento médio de 20 mt serão as últimas a serem cravadas.

As estacas tubulares de  $\phi 406$  com 12,5 mm de espessura serão cravadas conforme o seguinte procedimento:

1. Montagem do pontão modular com 12 x 7,5 m<sup>2</sup> que é transportável por via terrestre. O pontão é constituído por três módulos que poderão ser pré-montados em terra e depois colocados na água com a respectiva afinação das ligações, procedendo-se de seguida à montagem da torre e do equipamento hidráulico.
2. Preparação das estacas metálicas. Os tubos metálicos serão preparados em comprimentos de 12 mt sendo stockados em terra junto à água, de modo a permitir a sua transferência para o pontão.
3. Posicionamento de poitas para amarração do pontão e sua movimentação. As poitas estão assinaladas por bóias. As 6 estacas serão stockadas no pontão.
4. Posicionamento do pontão na estaca a cravar, mediante cabos operados por guinchos.
5. Suspensão da estaca pela torre (guia) para garantir a sua verticalidade.
6. Colocação do martelo sobre a estaca. Estaca desce até terreno natural (areia). O topógrafo que se encontra em terra posiciona a estaca na posição correcta.
7. Accionamento do martelo e início da cravação com queda livre do martelo (3.200 a 6.000 Kg) até à rocha calcária. Guiamento da estaca pela rocha até que atinja o encastramento desejado – 3 mt – mediante a utilização de trépano de 1.500 Kg. A capacidade máxima de cravação é de 100  $\phi$ .
8. Corte ou soldadura da estaca ao nível da cota de coroamento pretendida. A soldadura é feita topo a topo. No fim da cravação (cota de cravação pré-definida ou nega) o topo da estaca é cortado à cota de coroamento e é aplicado uma flange soldada para tamponamento do tubo, minimizando a corrosão interna.

O peso da estaca de 15 mt é de cerca de 2 ton e a de 20 mt é de cerca de 2,5 ton. As estacas são fornecidas com um tratamento anticorrosivo e pintura com elastómetro, qualidade X50 ou superior, costura longitudinal, tratada ao grau SA2.5.

Para esta actividade prevê-se utilizar os seguintes recursos:

<b>Mão de Obra</b>		<b>Equipamento</b>	
1	Operador de Martelo	1	Pontão Modular munido de martelo
3	Marinheiros	1	Gerador
		1	Bote de apoio

<b>Materiais</b>	
4 un	Estacas $\phi$ 406, e = 12,5 mm com 15 mt (Ltotal = 60 mt)
4 un	Estacas $\phi$ 408, e = 12,5 mm com 20 mt (Ltotal = 80 mt)
Total	Ltotal = 140 mt ; Ptotal = 18,0 ton

## 2.4) Estrutura da Ponte Cais

A Ponte Cais (Ponte fixa) terá um comprimento de 47 mt e uma largura de 1,60 mt, sendo constituída por uma plataforma de 5,87 x 4,62 m<sup>2</sup> na extremidade mar. É dividida em dois vãos com 11,75 mt cada, 3 vãos de 5,88 mt e uma plataforma com vão de 5,87 mt e largura de 4,62 mt.

A estrutura da Ponte Cais é constituída por estrutura treliçada de alumínio ou aço e com convés em madeira exótica, sendo apoiada em cachorros montados no topo das estacas.

Depois de cravadas as estacas e construído o encontro lado terra, será montada a estrutura da ponte cais, de acordo com a seguinte metodologia:

1. Preparação dos apoios da Ponte:
  - a. Montagem das cabeças das estacas recorrendo a meios flutuantes. Estes apoios são constituídos por chapas de 600 x 600 com 20 mm de espessura, sendo soldadas à cabeça da estaca e travadas à estaca através de 4 chapas quinadas de 15 mm.
  - b. No encontro lado terra é preparado apoio para o tabuleiro.
2. Montagem em estaleiro dos tabuleiros. Estes são montados em troços de comprimento igual ao vão a vencer, munidos de guarda corpos e convés em madeira.
3. Transporte por meios flutuantes dos tabuleiros.
4. Colocação dos tabuleiros sobre as estacas. A suspensão será feita em pontos preparados para o efeito. Os tabuleiros são montados sobre as estacas recorrendo também a grua flutuante.
5. Montagem da escada fixa ao terreno natural
6. Soldaduras.

Para esta actividade prevê-se utilizar os seguintes recursos:

<b>Mão de Obra</b>		<b>Equipamento</b>	
1	Manobrador	1	Pontão munido de grua
3	Marinheiros	1	Bote de apoio

<b>Materiais</b>	
2 un	Estrutura com 11,75 x 1,60 m <sup>2</sup>
3 un	Estrutura com 5,88 x 1,60 m <sup>2</sup>
1 un	Estrutura com 5,87 x 4,62 m <sup>2</sup>
1 un	Escada

## 2.5) Acessórios

Além da iluminação LED, a ponte cais está preparada para ser munida de defensas em borracha não marcante, de condutas em ambos os costados para qualquer infraestrutura que venha a ser necessário instalar no futuro, de postes de sinalização marítima em aço inoxidável, e cabeços de amarração de 5 ton.



### 3) Equipamentos

Os equipamentos a utilizar serão fundamentalmente os seguintes:

- 1 Pontão munido de Grua.
- 1 Pontão Modular.
- 1 Bote de Apoio.
- 1 Rebocador.
- Martelo para cravação de estacas.
- 1 Escavadora sobre pneus PW170.
- 1 Camião de 3.500 Kg
- 1 Gerador.
- 1 Compressor.
- Contentor Ferramentaria.
- 1 Betoneira eléctrica.
- 2 Bichas Vibradoras para betão
- 2 Martelos Pneumáticos demolidores Tex22
- Ferramenta diversa.

O principal equipamento será distribuído segundo o seguinte cronograma:

Actividade	DESIGNAÇÃO	Quantidade	MESES	
			1	2
<b>Estaleiro</b>	Contentor Ferramentaria 20"	1	1	1
	Sanitário Portátil	1	1	1
<b>Encontro</b>	Escavadora sobre pneus PW170	1	1	1
	Camião 3.500 Kg	1	1	1
	Compressor	1	1	1
	Gerador	1	1	1
	Pequeno Equipamento	1	1	1
<b>Ponte Cais</b>	Pontão Gruamar com grua	1		1
	Pontão Modular munido de Martelo	1		1
	Rebocador	1		1
	Bote de Apoio	1		1



## 5) Conclusão

Como já referido, a empreitada obedece ao seguinte faseamento construtivo:

1. Montagem Estaleiro e Trabalhos Preparatórios.
2. Construção de Encontro da Ponte Cais.
3. Ponte Cais.
  - a. Cravação de Estacas.
  - b. Montagem da Estrutura da Ponte Cais.
  - c. Montagem de Acessórios

Resumidamente tem-se:

Actividade	Meses	
	1	2
Construção Encontro		
Aprovisionamento e Fabrico		
Cravação Estacas		
Montagem Ponte Cais		
Montagem Acessórios		

**Anexo 1**

**Projecto**

## **Anexo 2**

### **Fases de Construção**

## **Anexo 3**

### **Equipamentos**

## CARACTERÍSTICAS GERAIS

### PLATAFORMA CRAVAÇÃO DE ESTACAS METÁLICAS 80kN

Pontão flutuante	12x7,5m
Guincho	80kN
<b>Central hidráulica</b>	
Guincho de manobra	2.000kg
Capacidade elevação máxima	8.000kg
Velocidade à capacidade de elevação máxima	20m por min.
Velocidade máxima	50m por min.
Capacidade elevação à velocidade máxima	4.000kg
Tipo de cabo	18mm
Martelo para cravação em areia e lodo	3.200kg/6.000kg
Trépano para cravação em rocha	1.500kg
Limite de cravação	Cota pré-definida ou nega
Capacidade máxima de cravação	100 diâmetros
Diâmetro máximo de cravação	800mm

