

AMPLIAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO CAIS DE PORTO ANTIGO, NO RIO DOURO

ESTUDO DE ALTERNATIVAS E PROJECTO

Teresa Tito,

Eng.^ª Civil, FBO Consultores, SA
Rua Dr. António Loureiro Borges, 5-6^º, 1495 ALGÉS

Jorge Cravo Roxo

Eng.^º Geotécnico, M.Sc., FBO Consultores, SA
Rua Dr. António Loureiro Borges, 5-6^º, 1495 ALGÉS

Francisco Almeida Ricarte

Arquitecto, FBO Consultores, SA
Rua Dr. António Loureiro Borges, 5-6^º, 1495 ALGÉS

SUMÁRIO

O cais de Porto Antigo, situado na albufeira do Carrapatelo, foi incluído no Plano dos Cais Turísticos Fluviais do Rio Douro e classificado como Cais Principal. A instalação actualmente existente encontra-se aquém das suas potencialidades: embora dispondo de uma estalagem recentemente inaugurada, não oferece condições de apoio a potenciais visitantes que pretendam utilizar o rio Douro como via de acesso. A Câmara Municipal de Cinfães, em colaboração com o Instituto de Navegabilidade do Douro, pretende assim reabilitar e dinamizar a infraestrutura existente dotando-a das condições mínimas estabelecidas para um cais deste tipo.

No estudo realizado pela FBO Consultores, a que se refere a presente comunicação, tiveram-se como objectivos principais a ampliação da frente acostável existente, a instalação de uma infraestrutura flutuante de apoio ao recreio náutico e a criação de um pólo de fruição da população local e visitante, dispondo de infraestruturas de lazer e estar. Numa 1^ª fase foram estudadas soluções alternativas para a ampliação da frente acostável e tratamento do espaço público, seguindo-se a elaboração do projecto de execução da solução adoptada.

1 - ENQUADRAMENTO

Numa "esquina" de terra entre as águas do Douro e do Bestança, e numa paisagem tão exuberante quanto harmoniosa, evidencia-se o sítio de Porto Antigo – pequeno cais e povoado - testemunho sublime das "arquitecturas do limite entre a terra e a água".



Porto Antigo, a cujo cais agora submerso acudiam, carregados de “mil mercadorias”, os barcos rabelos vindos do Porto, era o elemento de ligação com as zonas perdidas das montanhas e, desta forma, palco das tradições de tempos idos, de relações comerciais e de lazer. Os caminhos que, ainda hoje, chegam ao cais actual, em calçada de lages de granito, dão testemunho do deambolar dos homens desde séculos e séculos.

Porto Antigo, embora evidenciando a herança histórica, que lhe deu relevo, encontra-se, na actualidade, apenas sustentado pela sua paisagem de sonho, em diálogo, para norte, com a margem direita do Douro, onde sobressaem os lugares de Pala e Porto Manso e, para poente – a outra margem do Bestança – , com Souto do Rio e Casal de Cinfães.

A ligação com a margem direita do Douro faz-se através da ponte rodoviária de Mosteirô. Esta ligação é muito importante dado que permite o acesso rodoviário a Marco de Canavezes e ao IP4. Destaca-se ainda, no domínio da acessibilidade, a linha de caminho de ferro do Douro, com uma estação, bem próxima, em Pala.

Debruçado sobre a albufeira e envolvido pelas colinas calmas e verdejantes que ladeiam as suas margens, o lugar estende-se por uma área onde o granito é o material de construção predominante, sendo visível nas plataformas, nos muros de vedação, nas cantarias das casas e nos caminhos.

“... no portão brazonado ou na chaminé que se destaca na volumetria existente, o granito é tratado ou de forma requintada com os seus blocos bem aparelhados, ora de forma tosca ou despreocupada, mas de igual beleza.”

(Memória Descritiva – Projecto da Estalagem “Casa Serpa Pinto”)

São vários os solares e casas apalaçadas na região que remontam aos séculos XV-XVI. Outras há que nas suas pedras manifestam ainda a Idade Média. No final do século XIX, com o dinheiro dos “brasileiros” e dos lavradores abastados, assistiu-se à construção de autênticos palacetes, muito ao gosto revivalista e romântico da época.

A construção da barragem do Carrapatelo, no Rio Douro, concluída em 1972, induziu transformações profundas na estrutura fisiográfica, urbana e ambiental da zona, e no lugar de Porto Antigo em particular. A albufeira, com o seu nível de pleno armazenamento (n.p.a.) à cota 46,5 m, determinou mudanças profundas na relação dos diversos aglomerados urbanos ribeirinhos com o plano de água que, estendendo-se pelo Rio Douro e pela Ribeira de Bestança, alterou profundamente o carácter da paisagem, criando áreas de grande impacte visual.

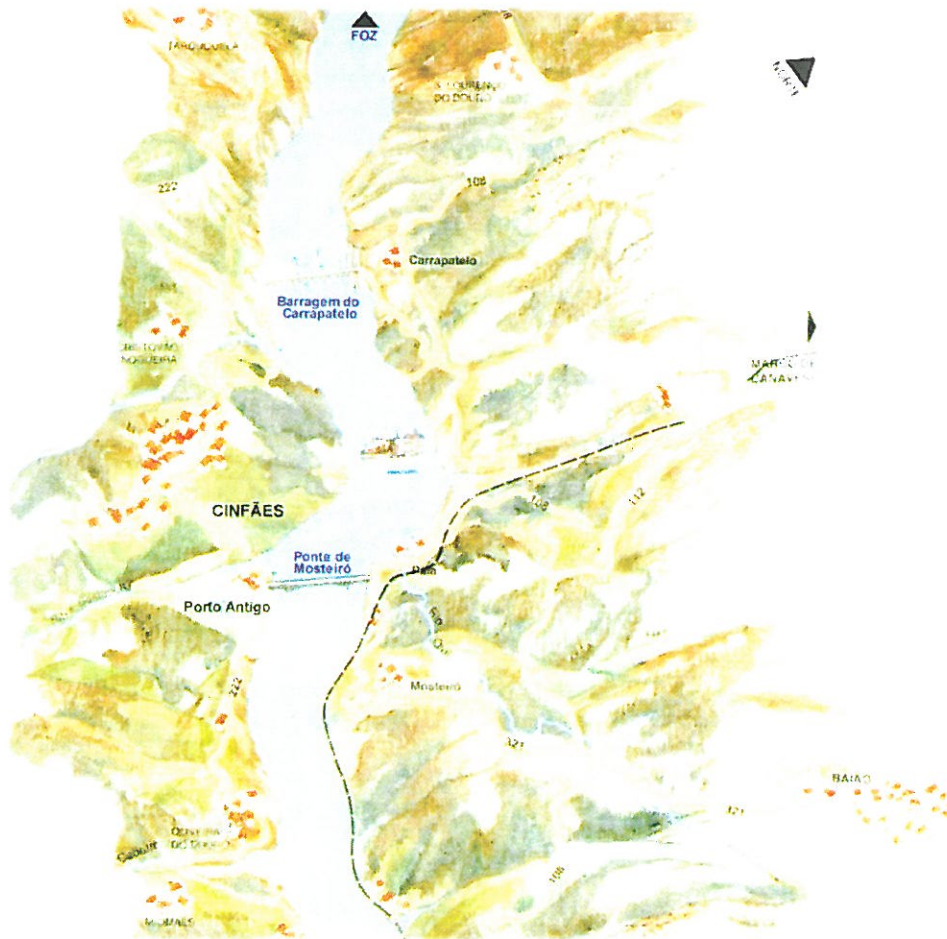
Implantado sobre uma linha de cumeada, na margem esquerda do Rio Douro, o núcleo edificado de Porto Antigo encontra-se agora muito próximo do plano de água. Como resultado da sua localização privilegiada, a paisagem que se pode desfrutar do lugar de Porto Antigo detém um elevado valor cénico

No Plano Regional de Ordenamento da Zona Envolvente do Douro (PROZED) propõe-se a constituição de uma Área Protegida de Interesse Regional, que inclui Porto Antigo (e área envolvente) reforçando assim a sua aptidão para o turismo e recreio.

Também no PDM de Cinfães, a zona de Porto Antigo é considerada de elevada potencialidade turística, resultante do cenário de grande beleza que a enquadra.

O Plano dos Cais Turístico Fluviais do Rio Douro, promovido pelo Instituto de Navegabilidade do Douro (IND), estabelece de forma selectiva uma rede de implantações de cais que sirvam adequadamente a navegação turística, recreativa e desportiva no Rio Douro, definindo em simultâneo as características físicas, operacionais e envolventes a que devem obedecer, de modo a assegurar a sua manutenção e exploração em condições convenientes, atendendo ao universo sócio-económico envolvente e às condicionantes específicas do rio. Estes cais, criados de raiz ou a partir de instalações já existentes, deverão, não só servir a população

visitante como, também, contribuir para os interesses da população residente, constituindo um pólo fomentador do desenvolvimento socio-económico local. O cais de Porto Antigo foi incluído neste plano tendo sido classificado como cais principal.



Fonte: Rio Douro. Porto-Barca d'Alva. Edições Livro Branco.

Figura 1 – Localização de Porto Antigo

O Plano de Urbanização, actualmente em curso, tirando partido do desenvolvimento recente da navegação fluvial de características turísticas - substituindo a anterior navegação de transporte de mercadorias - barcos rabelos -, da dinamização e promoção de actividades conexas com o rio - desportos náuticos e de navegação de recreio - e da determinação da reimplantação, no Cais, de novas infraestruturas de apoio, adequadas à alteração do nível normal das águas, tem como objectivo central a integração do Cais e equipamentos associados no conjunto edificado e envolvente paisagística de Porto Antigo, potenciando, ao mesmo tempo, a descoberta do vale do Douro enquanto destino turístico.

A zona do cais tem, de facto, todas as condições para se assumir futuramente como o grande "motor" do desenvolvimento do aglomerado de Porto Antigo. Actualmente sem uma procura regular, segundo informações recolhidas junto das empresas que realizam cruzeiros turísticos no rio Douro, o Cais de Porto Antigo é utilizado apenas esporadicamente, ou quando existem pedidos específicos nesse sentido. Esta situação resulta do desinteresse generalizado por qualquer tipo de escala neste local, quer ao nível dos operadores, quer, fundamentalmente, ao nível dos turistas dado o reduzido grau de oferta de equipamentos e estruturas de apoio à actividade turística, como restaurantes, espaços de estadia e recreio, alojamento e acesso viário.

Os cais de Bitetos (em Alpendurada) e de Caldas de Aregos constituem-se actualmente como as grandes alternativas na zona, à escala das embarcações, quer por possibilitarem atracções alternativas (como o Mosteiro de Alpendurada e as Termas de Aregos), quer por disporem de locais de animação, cafés e restaurantes nas proximidades, quer ainda por beneficiarem de acessos viários que possibilitam o recurso à utilização de autocarros no transporte dos turistas.

A ideia generalizada é a de que a procura actual ao nível dos cais a escalar se faz em função daquilo que estes têm para oferecer. A partir do momento em que o cais de Porto Antigo for capaz de oferecer um leque diversificado de atractivos turísticos estarão, concerteza, criadas as condições para sua integração nos diferentes programas associados aos cruzeiros turísticos do rio Douro.

A recente instalação de uma estalagem na zona do cais (Casa Serpa Pinto), disposta de 22 quartos, restaurante, esplanada e áreas de lazer associadas, a par da melhoria das condições de operacionalidade do próprio cais, será um factor determinante para a sua afirmação no panorama turístico/fluvial do rio Douro.

2 - SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

2.1 - O Cais Actual

O actual cais de Porto Antigo, executado à data da construção da barragem do Carrapatelo, dispõe de uma frente acostável com cerca de 40 m de extensão e coroamento à cota 48,5 m e de um pequeno terraplano com uma profundidade da ordem de 20 m. Na extremidade sul deste terraplano existe uma rampa de alagem, com cerca de 7 m de largura, destinada a pequenas embarcações.

A frente acostável dispõe apenas de três cabeços de amarração e de uma escada de emergência; não existindo defensas nem quaisquer instalações para abastecimento de água e de energia eléctrica às embarcações.

O acesso ao cais faz-se ao cais a partir da EN 211 por uma via estreita, não pavimentada e com elevada inclinação.

A escassos metros da frente acostável localiza-se a Casa de Serpa Pinto, estalagem recentemente inaugurada.

2.2 - Níveis na Albufeira

O níveis extremos do plano da água junto ao cais coincidem com os níveis na albufeira do Carrapatelo, a saber:

- Nível de pleno armazenamento (n.p.a.): 46,5 m
- Nível mínimo de exploração (n.m.e): 45,0 m

2.3 - Morfologia do Fundo na Envolvente do Cais

No âmbito do estudo desenvolvido foi realizado o levantamento topo-hidrográfico da instalação existente e de uma faixa de cerca de 30 a 40 m envolvente do actual cais, o qual permitiu conhecer a morfologia dos fundos na área a intervir - Figura 2.

A frente acostável dispõe de fundos sensivelmente à cota 38, a que corresponde um tirante de água da ordem de 7 a 8,5 m, que ultrapassa largamente o necessário para as embarcações que se prevê venham a frequentar o cais.

O fundo apresenta em geral declives bastante acentuados encontrando-se, nalgumas zonas, situações de quase verticalidade, com desníveis da ordem de 3 m, que resultam da existência de muros de suporte anteriores à construção da barragem do Carrapatelo.

Em frente ao cais existente o andamento das curvas de nível é-lhe sensivelmente paralelo, com a direcção próxima do SSW-NNE, impondo ao fundo um declive médio da ordem de 25%. Para sul do cais as curvas inflectem para SE tomando o curso da ribeira de Bestança que neste ponto encontra o rio Douro. Aqui os declives são mais acentuados chegando a atingir os 50%.

A morfologia do fundo veio a mostrar-se um aspecto fortemente condicionador da solução a implementar para a ampliação do cais, em virtude dos elevados declives encontrados.

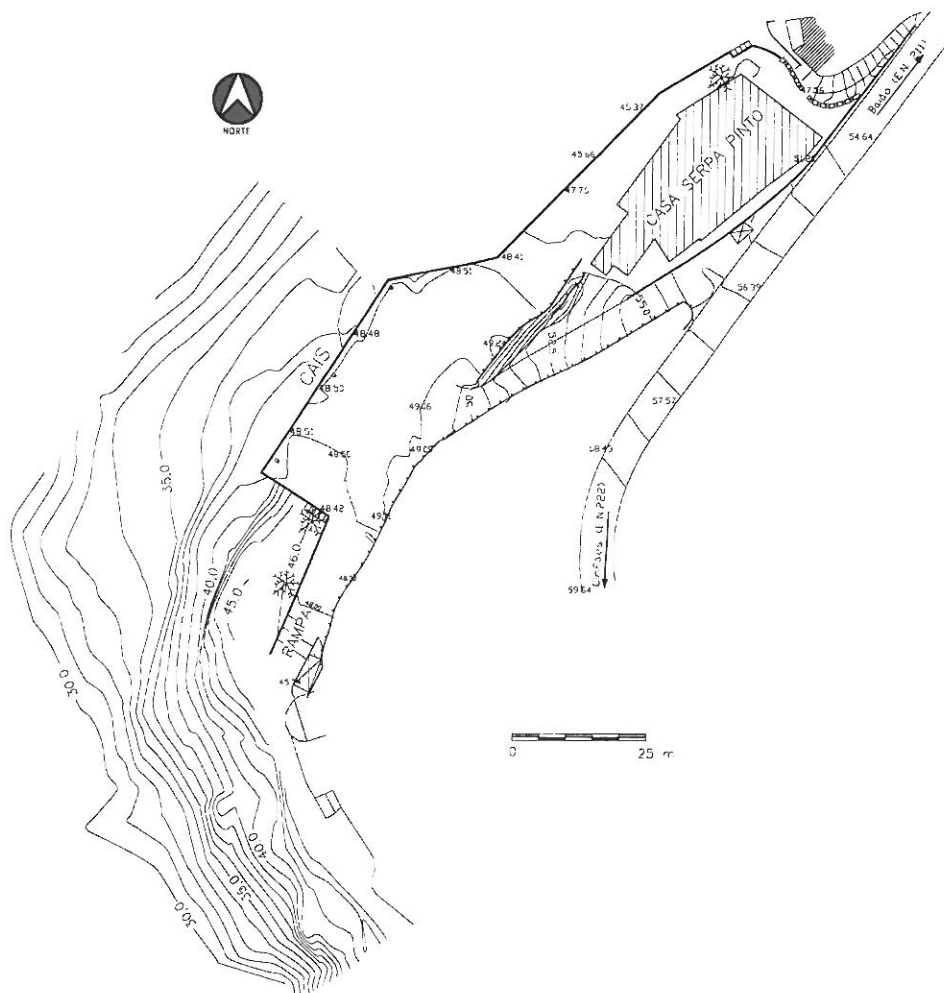


Figura 2 – Cais de Porto Antigo. Situação de referência

2.3 - Considerações Geológicas e Geotécnicas

2.3.1 - Características gerais

No local onde se pretende efectuar a obra de ampliação/revitalização do cais de Porto de Antigo afloram, predominantemente, rochas ígneas graníticas, de textura porfiróide, que datam do final do Carbónico. No entanto, estas formações encontram-se por vezes medianamente alteradas (W_3) a alteradas (W_4) e cobertas por depósitos coluvionares recentes, de natureza areno-siltosa e por aluviões areno-argilosos. Globalmente todo o maciço está bastante diaclasado, existindo algumas descontinuidades preenchidas por veios de quartzo.

Uma vez que os depósitos de cobertura e/ou de alteração, que apresentam geralmente propriedades geotécnicas fracas, poderiam exibir espessura elevada e, atendendo ao estado

de alteração e de fracturação do maciço granítico, decidiu-se efectuar uma campanha de prospecção geotécnica e ensaios, de forma a avaliar a natureza, a estrutura e as características de todos os terrenos. Por outro lado, o já referido levantamento topo-hidrográfico de todo o local, colocou em evidência a morfologia do fundo na envolvente do cais.

2.3.2 - Trabalhos de prospecção geotécnica e ensaios

O programa de prospecção, indicado na Figura 3 constou da realização de 4 sondagens de furação à rotação, executadas no rio, a partir de uma plataforma flutuante (Figura 4), da execução de ensaios *in situ* de penetração dinâmica (SPT) e, ainda, da realização de ensaios laboratoriais de compressão simples sobre amostras seleccionadas.

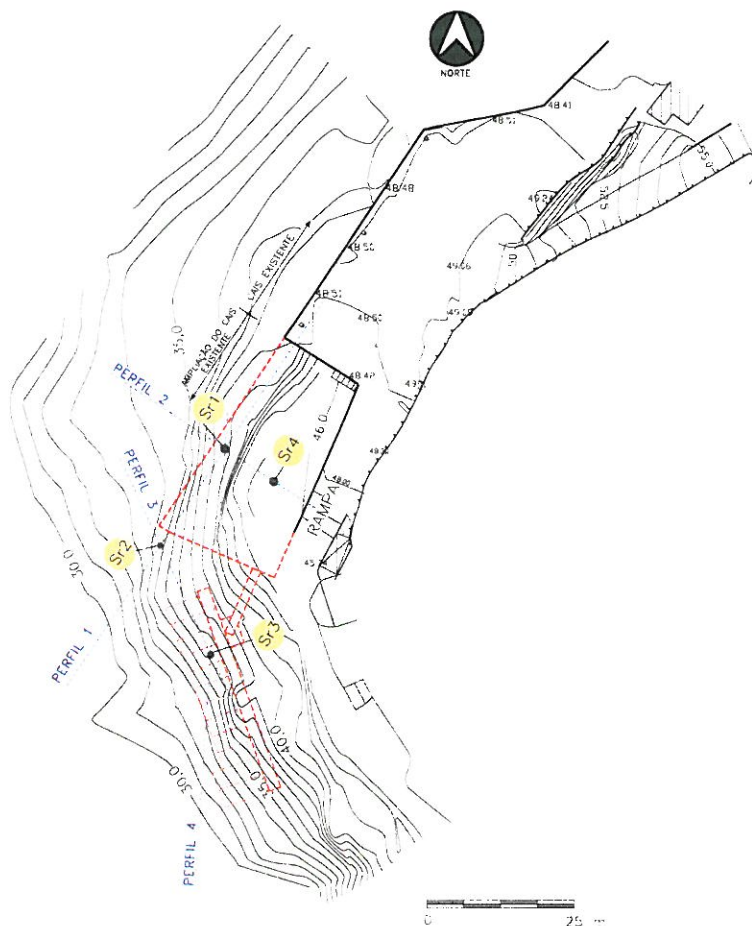


Figura 3 - Programa de prospecção

Com todos estes trabalhos foi possível proceder ao zonamento geotécnico do maciço, tipificar os potenciais problemas construtivos e riscos envolventes para cada solução estudada e determinar os melhores horizontes e solução para a fundação de estruturas.

A interpretação das sondagens permitiu conhecer a estrutura e perfil do maciço, o seu estado de alteração e de fracturação, calcular os parâmetros R.Q.D e percentagem de recuperação, que estão directamente relacionados com a qualidade do maciço e, no caso dos materiais terrosos, com base nos resultados dos ensaios SPT, avaliar as suas propriedades resistentes. Esta informação, associada aos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, permitiu, através da aplicação da classificação Geomecânica de Bieniawski, proceder ao zonamento geotécnico do maciço em três zonas principais, tal como indicado no Quadro 1.



Figura 4 – Aspecto da sonda montada sobre a plataforma flutuante.

Os trabalhos de prospecção geológica e geotécnica permitiram conhecer em profundidade as características dos terrenos e verificar que, de facto, o maciço se apresentava bastante descomprimido nos níveis mais superficiais e exibia um declive bastante acentuado. Na Figura 5 apresentam-se, a título indicativo, dois perfis geológico-geotécnicos elaborados de acordo com as informações obtidas nos trabalhos referidos.

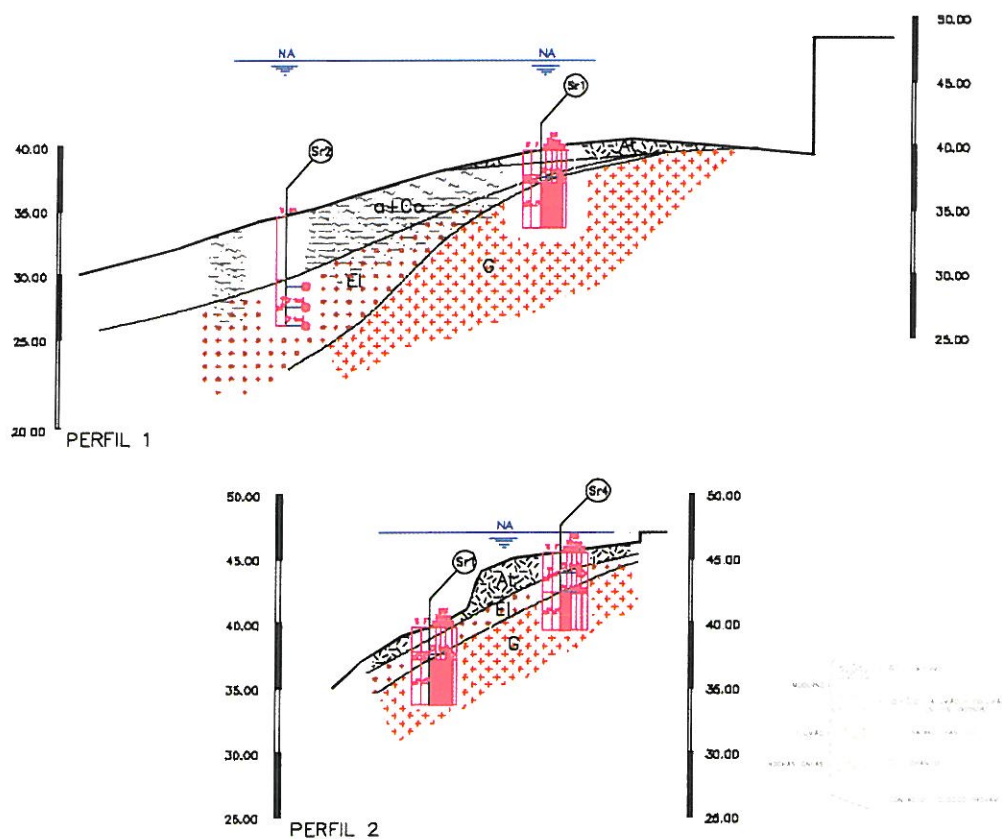


Figura 5 - Perfis geológico-geotécnicos

Quadro 1 - Classificação Geomecânica de Bieniawski

Zonas Geotécnicas	Litologia	RMR	Classes Geomecânicas	Coesão (kPa)	Ângulo de Atrito ϕ (°)	Peso Específico γ (KN/m ³)
ZGI	Granito	49	III	150 – 200	25 – 35	26-28
ZGII	Saibro Granítico	36	IV	100 - 150	15 – 30	20-22
ZGIII	Aluviões + Coluviões	<20	V	< 100	< 15	18-20

2.3.3 Condições de fundação

Uma vez conhecida a natureza, estrutura, morfologia e propriedades geotécnicas do maciço, algumas soluções tradicionais possíveis, para obras do tipo da presente foram inviabilizadas. Este é o caso da solução indicada, a título de exemplo, na Figura 6 para a ampliação do cais existente. Efectivamente, a solução referida obrigava à construção de uma frente acostável de muro-cais, fundado num prisma de enrocamentos submersos de grande altura e volume, de difícil controlo e estabilização. Esta solução além de onerosa potenciava a ocorrência de grandes riscos construtivos.

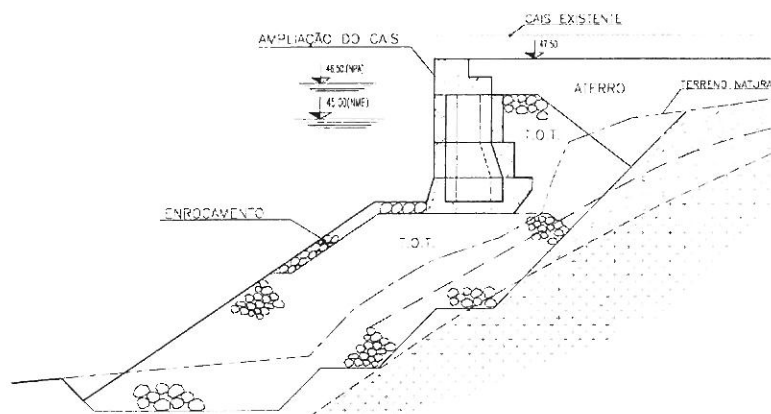


Figura 6 – Hipótese de solução em muro-cais.

Considerou-se então que, de entre as várias soluções de fundação estudadas para uma estrutura fixa, a melhor escolha residia na adopção de uma estrutura reticulada em betão armado, fundada por estacas moldadas na zona geotécnica ZG I do maciço granítico, como a indicada na Figura 7.

Como se pode verificar, as características geológicas e geotécnicas dos terrenos presentes no local da futura obra de ampliação e revitalização do cais de Porto Antigo, bem como, a morfologia dos fundos da área envolvente, contribuíram de forma decisiva para a escolha da solução estrutural e de fundação mais adequada.

Assim, com a realização dos estudos geológicos e geotécnicos, sumariamente descritos, cujo custo não teve qualquer expressão relativamente ao valor orçamentado para a obra, minoraram-se os riscos e optimizaram-se os custos de construção.

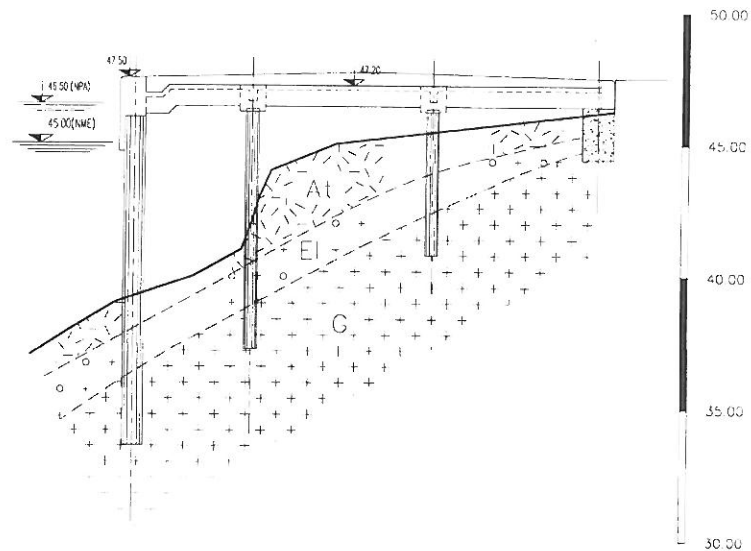


Figura 7 – Solução de fundação por estacas.

3 - PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DO CAIS

3.1 - Arranjo Geral do Cais

As tipologias propostas no Plano de Cais Turístico Fluviais do Douro, para as diversas instalações são as seguintes: cais principal, cais secundário, cais terciário, fluvina e outras estruturas de segurança e apoio à navegação.

O cais de Porto Antigo, incluído na rede de cais proposta, foi classificado como Cais Principal o qual é definido no referido Plano como:

"Cais de iniciativa e gestão públicas, dotado de elevados padrões de acolhimento e serviço às embarcações utentes, com condições de fundo e manobra para atracação simultânea de pelo menos duas embarcações turísticas de grande porte, servido por um ou vários eixos relevantes de acesso a aglomerados urbanos que agregam uma apreciável dimensão e capazes de gerar fluxos turísticos significativos. Para além das zonas de atracação de embarcações turístico-comerciais os Cais Principais deverão ter plataforma para 12 embarcações de recreio e rampas varadouro ou guincho de alagem."

O programa base para este cais estabelecido em conjunto com a Câmara Municipal Cinfães e o IND foi o seguinte:

- ampliação da frente acostável existente, em cerca de 40 m, por forma a conseguir-se uma frente acostável com extensão total de 80 m, destinada a albergar, no mínimo, duas embarcações turísticas do tipo que faz actualmente cruzeiros no rio Douro, e cujos comprimentos variam sensivelmente entre 20 e 56 m;
- instalação de uma estrutura flutuante de apoio ao recreio náutico, com capacidade mínima para 12 embarcações de pequena dimensão (6-8 m);
- criação de um pólo de fruição da população local e visitante dispendo de infraestruturas de lazer e estar, que passa pela criação de uma área adicional de terrapleno, pela construção de um edifício de apoio dispendo de posto de turismo e informações, bar-esplanada, loja de artesanato e produtos regionais, instalações sanitárias e pela implementação de espaços de estar;
- criação de uma pequena área para estacionamento de veículos ligeiros;

- instalação de um meio de alagem mecânica das embarcações ou, em substituição e preferencialmente, a manutenção da rampa de alagem existente.

3.2 - Aspectos a Considerar no Perfil do Cais

3.2.1 - Embarcações que frequentam o cais

A infraestrutura acostável tem como objectivo principal servir as embarcações turísticas que fazem cruzeiros no Douro, devendo possibilitar a acostagem de pelo menos duas embarcações em simultâneo. Actualmente são cerca de 10 as embarcações em serviço, apresentando comprimentos que variam entre 21 e 56 m e capacidades compreendidas entre 50 e 200 passageiros. Apresenta-se, no Quadro 2, as características de três dessas embarcações: a primeira trata-se de um "barco-hotel" sendo a de maior comprimento e arqueação e logo a condicionante no dimensionamento do novo cais, a segunda é a embarcação de maior lotação e a terceira, corresponde à de maior calado.

Quadro 2 - Características das embarcações turísticas do Douro

Nome da embarcação	Dimensões (m)			Arqueação (tAB)	Lotação máxima
	Comprimento	Calado	Boca		
Altodouro	55,85	1,45	8,85	736,00	80
Princesa do Douro	36,5	1,80	6,80	223,64	200
Vistadouro	24,0	2,60	6,54	178,30	100

3.2.2 - A cota de coroamento do cais

O cais existente apresenta a cota de coroamento de 48,5 m ou seja 3,5 m acima do plano de água, quando a albufeira se encontra no seu nível mínimo, o que traz alguns problemas ao embarque/desembarque de passageiros especialmente quando se trata de embarcações de menores dimensões. Para obviar esta situação, o Plano dos Cais Turístico-Fluviais impõe um desnível máximo do cais ao plano de água de 1 a 1,5 m. A cota de coroamento adoptada para a ampliação do cais foi 47,5 m, que corresponde a 1 m acima do nível de pleno armazenamento.

3.2.3 - O tirante de água mínimo

O máximo calado das embarcações de cruzeiro que navegam actualmente no Douro é de 2,60 m. Considerando uma folga de 0,4 m entre a embarcação e o fundo e ainda uma folga adicional da ordem de 0,5 m para atender ao aumento de calado de eventuais novas embarcações, estabeleceu-se um tirante de água mínimo de 3,5 m.

No presente caso não se verificam quaisquer condicionamentos em termos das profundidades disponíveis. No entanto, na perspectiva de uma solução estrutural do tipo gravidade, que chegou a ser analisada, a cota nominal do cais a considerar seria de 41,5 m.

4 - ESTUDO DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS

Foram estudadas três alternativas para a ampliação do cais, que se apresentam de seguida, consistindo duas delas na construção de uma estrutura fixa e a terceira na instalação de um cais flutuante. Em todas as hipóteses foi admitida a manutenção da rampa de alagem existente e a instalação de um passadiço de apoio ao recreio náutico.

Alternativa 1

O cais existente seria prolongado para sul em cerca de 40 m segundo o alinhamento actual, obtendo-se assim uma frente acostável contínua com extensão total de 80 m (Figura 8).

A ampliação seria conseguida à custa de uma estrutura fixa com coroamento à cota 47,5 m ou seja 1 m abaixo da cota do actual cais. A transição entre as duas plataformas será feita por uma escadaria.

Esta solução permite a acostagem de duas embarcações de maiores dimensões (ex: Altodouro e outro) ou mesmo de três embarcações das mais pequenas com comprimentos da ordem de 25 m.

No extremo sul do cais será instalado um passadiço flutuante sendo o acesso feito através de uma rampa, apoiada superiormente na viga de coroamento do cais.

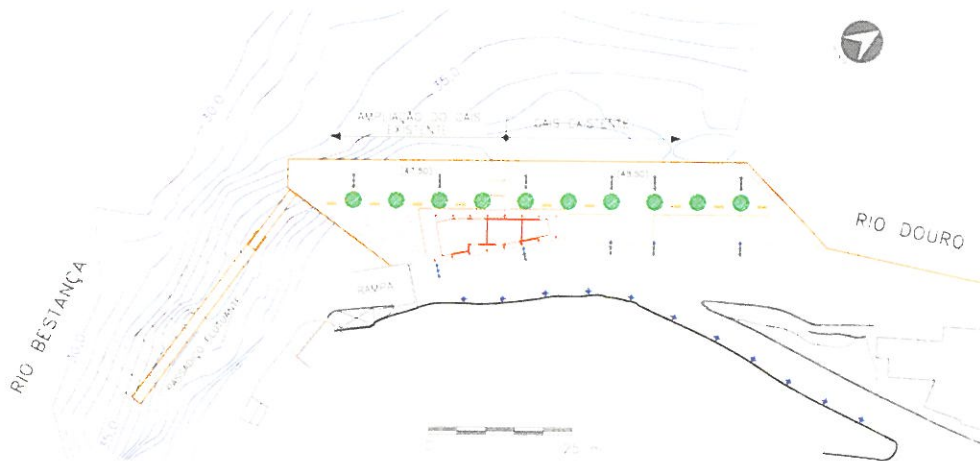


Figura 8 - Alternativa 1. Ampliação do cais em estrutura fixa segundo o alinhamento do existente

Alternativa 2

Previa tal como na anterior, a expansão do cais existente em cerca de 40 m, só que a frente acostável apresentava uma ligeira inflexão para sul relativamente ao alinhamento actual. Do lado de terra a plataforma do cais seria limitada pela rampa varadouro (Figura 9).



Figura 9 - Alternativa 2. Ampliação do cais em estrutura fixa com inflexão da frente acostável

Considerava também uma solução estrutural fixa mas com a frente acostável implantada numa zona com fundos ligeiramente superiores aos da solução anterior, com o objectivo de diminuir a altura da estrutura.

Relativamente à hipótese anterior, apresentava como desvantagem o menor aproveitamento da frente acostável uma vez que só permitia a acostagem de duas embarcações em simultâneo.

A instalação de apoio às embarcações de recreio seria idêntica à da Alternativa 1.

Alternativa 3

A ampliação do cais seria conseguida mediante a instalação de um cais flutuante com 40 m de extensão e 4 m de largura, no prolongamento da actual frente acostável (Figura 10).

O acesso a este cais far-se-ia através de uma rampa articulada superiormente no cais existente.

Entre a rampa de alagem e respectiva zona de acesso e o cais flutuante previa-se a criação de um pequeno terraplino, delimitado por um muro de suporte, tendo em vista a implantação do edifício de apoio ao cais e de uma esplanada.

A instalação de apoio às embarcações de recreio seria idêntica à referida nas alternativas anteriores fazendo-se o acesso pelo cais flutuante.

Esta solução apresentava como desvantagem principal a menor área de terraplino conseguida. Como vantagem aponta-se o facto de ser a solução mais económica.



Figura 10 - Alternativa 3. Ampliação do cais com estrutura flutuante

Não obstante a Alternativa 3 se apresentar como a mais económica, a CM Cinfães e o IND não mostraram muita receptividade a uma solução deste tipo. A decisão sobre a solução a adoptar recaiu num arranjo geral que resultou da composição das Alternativas 1 e 2 e pressupõe a realização de uma estrutura fixa.

5 - O PROJECTO

5.1 - Arranjo Geral

O Cais de Porto Antigo será ampliado para sul, segundo o alinhamento actual, passando a dispor de uma frente acostável contínua, com extensão total de 80 m. Do lado de terra, o cais será limitado pela actual rampa de alagem, a manter. Para norte há a referenciar a compatibilização com a reconstrução, em curso, da antiga casa Serpa Pinto, adaptando-a a estalagem, cujo acesso e integração funcional se processará por este cais e respectiva via de acesso automóvel - Figuras 11 e 12

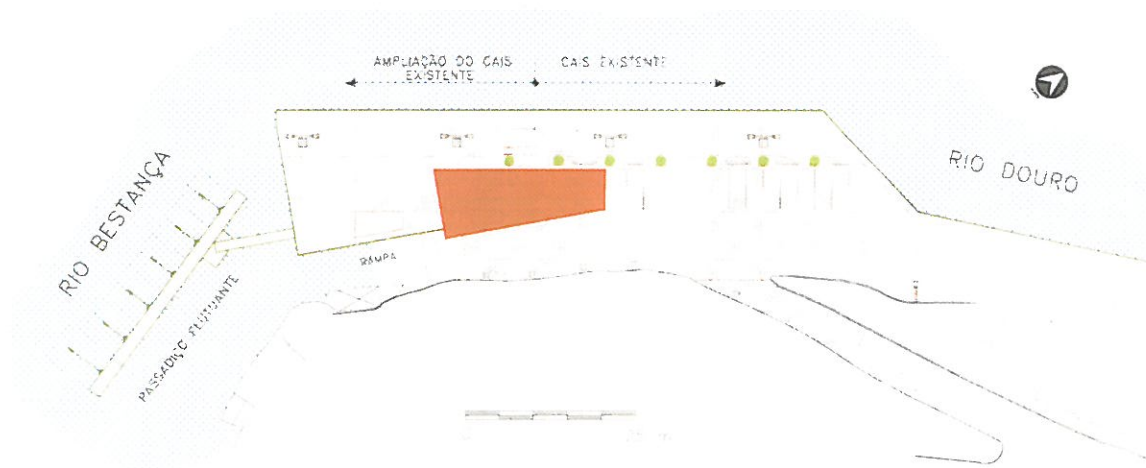


Figura 11 - Solução adoptada. Arranjo geral

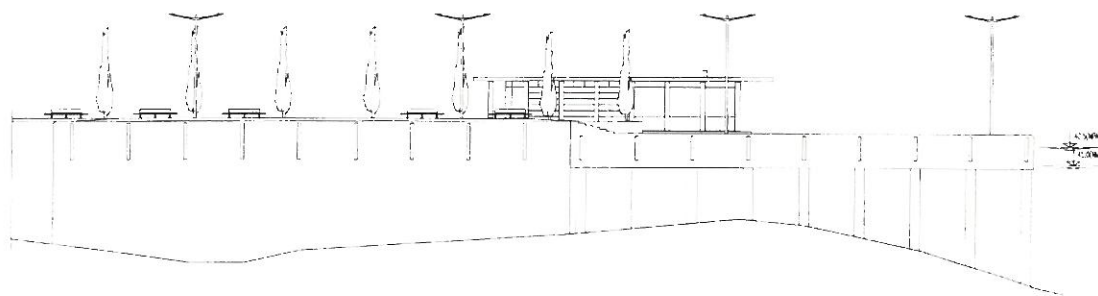


Figura 12 - Alçado do cais

5.2 - Solução Estrutural do Cais

As principais condicionantes da solução estrutural resultaram da geometria definida para o cais, da compatibilização com o cais existente e com o novo edifício de apoio, bem como das condições morfológicas e geotécnicas locais.

A solução estrutural adoptada é a de uma plataforma porticada, em lajes maciças de apoios contínuos, suportadas por um reticulado de vigas apoiadas em estacas de betão armado betonadas *in situ*.

A cota de nível das lajes foi definida em função da necessária caixa para a construção do pavimento final. As vigas de bordadura terão a sua face superior à cota de nível final do cais e possuem palas em betão armado até uma cota de 0,30 m abaixo do n.m.e..

Os dois bordos da plataforma virados para o rio possuem características estruturais distintas uma vez que apenas um deles constituirá a frente acostável do cais, estando por isso sujeito às acções específicas das embarcações e recebendo os acessórios de cais, nomeadamente defensas elásticas, cabeços de amarração e tomadas de água e de energia eléctrica.

A dimensão necessária para a implantação das infraestruturas e dos acessórios de cais nas vigas de bordadura da frente acostável permitiu a execução de um maciço contínuo apoiado directamente nas estacas. Para as restantes vigas, de bordadura ou interiores, projectaram-se maciços de apoio nas estacas funcionando como elementos de transição dimensional e de transferência de carga.

No que se refere à estrutura das fundações, a inclinação do terreno e das respectivas camadas geológicas, levou à consideração de dois tipos de fundação: profundas por estacas e semi-profundas por poços ou pegões.

As estacas serão de dois tipos em função das suas dimensões e esforços instalados. Adoptaram-se estacas Ø800 em todo o alinhamento da frente acostável e nos pontos onde se prevê as maiores alturas a vencer, para obviar a problemas de encurvadura. Nos restantes pontos adoptaram-se estacas de Ø600.

Na Figura 13 apresenta-se o perfil tipo elucidativo da solução estrutural da ampliação do cais.

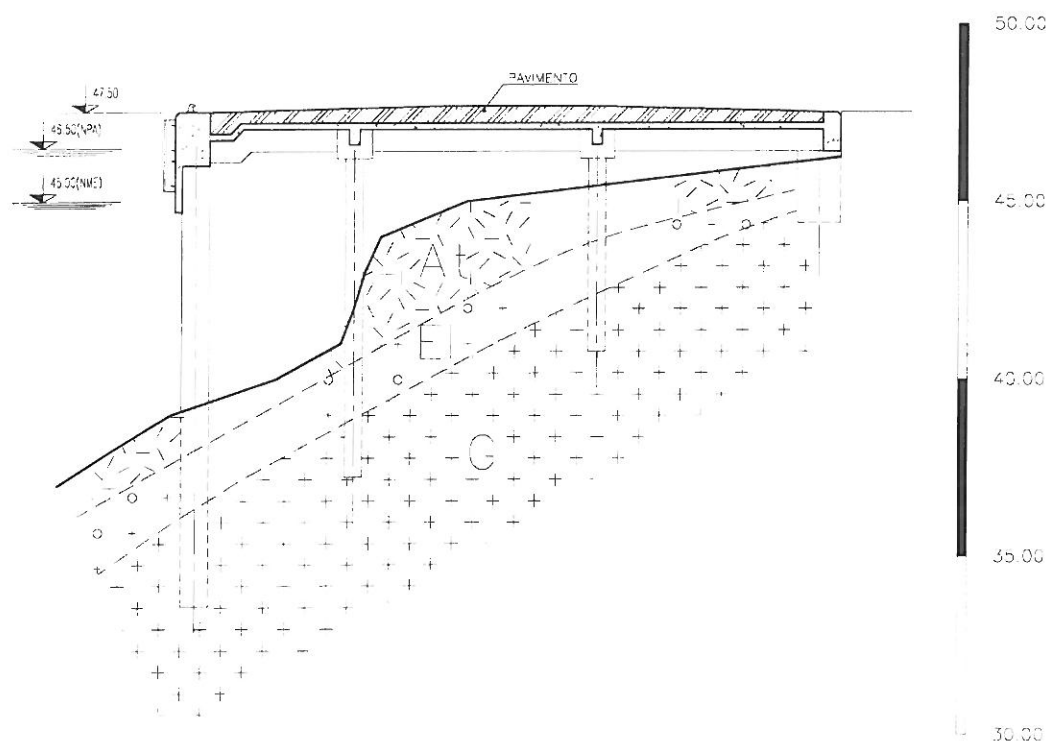


Figura 13 - Solução estrutural. Perfil-tipo

5.3 - Passadiço para Embarcações de Recreio

Na extremidade sul do cais acostável será instalado o passadiço flutuante com 36 m de extensão e 2 m de largura, destinado à acostagem de cerca de 12 embarcações de recreio com comprimento até 8 m.

O passadiço será idêntico ao utilizado em marinas e portos de recreio, sendo constituído por pontões modulares solidarizáveis entre si. O seu posicionamento será garantido por três

estacas metálicas cravadas no fundo, nas formações saibro-graníticas. Deverá dispor de *fingers* ligeiros que delimitarão os lugares de estacionamento.

O acesso ao passadiço far-se-á por meio de uma rampa de estrutura metálica, com 12 m de comprimento, articulada superiormente no cais.

5.4 - Arranjos Exteriores

A área de cais a construir tem como pressuposto o seu tratamento integrado com a área existente, igualmente a reabilitar no que respeita ao pavimento, iluminação e mobiliário urbano, definindo-se para tal uma solução global de arranjos exteriores e enquadramento paisagístico.

Assim, no que respeita à solução de arranjos exteriores e paisagismo, foi proposta a seguinte intervenção geral:

- pavimentação geral da área, com uma solução em calçada de cubos de granito da região, assente entre uma malha, de desenho quadrangular de lajes de granito igualmente da região. As lajes de granito são ainda utilizadas para delimitação das caldeiras das árvores (ciprestes), dos espelhos e cobertores das escadas, bem como dos remates a definir entre os limites do cais, do edifício de apoio e da rampa de alagem;
- definição de um total de 12 lugares de estacionamento automóvel, integrados no desenho de pavimentos proposto, sendo definidos pela forma de colocação dos cubos de granito;
- implantação na frente de cais de um alinhamento arbóreo constituído por sete ciprestes (*cupressus sempervirens*), em caldeiras igualmente definidas no pavimento, como acima referimos;
- implantação de cinco bancos de estar, colocados entre os ciprestes, bem como quatro papeleiras, adossadas aos candeeiros propostos;
- iluminação da área, com recurso a quatro candeeiros duplos e um simples e a projectores encastrados no pavimento, junto à muralha de granito existente, potenciando este elemento na sua visão nocturna, essencialmente a partir do plano de água.

Importa ainda referir que a solução geral de tratamento do espaço exterior considera o acesso à Estalagem, bem como a possibilidade de adequado tratamento vegetal do espaço livre remanescente, entre a via de acesso e o equipamento hoteleiro, a ser executado no âmbito dos arranjos exteriores daquela infra-estrutura

5.5 - Edifício de Apoio

A solução de arranjos exteriores projectada assume ainda a construção de um edifício de apoio, com cerca de 80m² de área, destinado a:

- Posto de turismo e venda de artesanato (14,0 m²);
- Instalações de apoio aos utentes, compreendendo I.S. e vestiários (22,0 m²);
- Bar e esplanada (42,0 m²).

Este imóvel implantar-se-á por forma a compatibilizar a utilização normal do cais com a sua fruição e utilização como espaço de lazer e estadia, potenciando-se a área de esplanada em função da proximidade e visibilidade da zona de passadiço flutuante e de toda a perspectiva que se desfruta, a partir deste local, para a foz da ribeira de Bestança e respectivas margens. Por sua vez, o posto de turismo orienta-se para o cais das embarcações turísticas e via de acesso automóvel, potenciado a sua "visibilidade" e uso.

6 - CONCLUSÕES

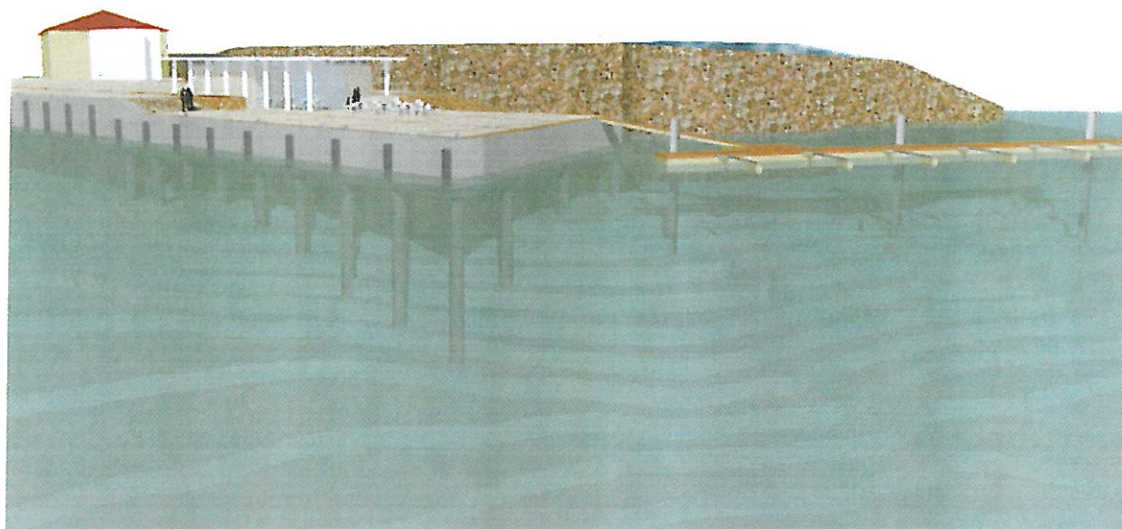
O estudo desenvolvido teve como objectivo dotar o cais de Porto Antigo das condições de acolhimento à população residente e a potenciais visitantes, em conformidade com o estabelecido no Plano dos Cais Turístico Fluviais do Rio Douro para um Cais Principal.

Para a ampliação do Cais de Porto Antigo foram estudadas três alternativas, consistindo duas delas numa solução estrutural fixa do tipo estacada de betão armado e a terceira numa solução flutuante.

A Câmara Municipal de Cinfães e o Instituto de Navegabilidade do Douro vieram a optar pela solução estrutural fixa.

O cais de Porto Antigo, dispondo já de uma unidade hoteleira com 22 quartos, contará futuramente com uma frente acostável com 80 m de extensão, uma estrutura flutuante com capacidade para 12 embarcações de recreio e um edifício de apoio que contempla um posto de turismo e venda de artesanato, instalações sanitárias e um bar com esplanada.

O valor estimado para a concretização dos trabalhos propostos para a Ampliação e Revitalização do Cais de Porto Antigo ascende a cerca de 200 000 contos (1 milhão de Euro).



7 - BIBLIOGRAFIA

- FBO Consultores. Cais de Porto Antigo. Projecto de Execução. Lisboa, Setembro de 1999.
- FBO Consultores. Plano de Urbanização de Porto Antigo. Estudos de Caracterização. Lisboa, Setembro de 1999.
- Instituto de Navegabilidade do Douro. Plano dos Cais Turístico Fluviais do Rio Douro. Vila Real, Fevereiro de 1998.
- Vergílio Ferrão. Projecto de Licenciamento da Casa de Serpa Pinto. Memória Descritiva. Porto, Setembro de 1995.
- Câmara Municipal de Cinfães. Terras de Serpa Pinto. Julho de 1998.
- Nuno Jorge Mendes. Retratos da Terra e da Família. 1997