



**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DE MELHORIA  
DA ACESSIBILIDADE MARÍTIMA AO PORTO DE SETÚBAL  
(PATRIMÓNIO CULTURAL)**

## ÍNDICE

<b>1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA</b>	<b>2</b>
<b>1.1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>1.2 – EQUIPA TÉCNICA E PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>1.3 – METODOLOGIA</b>	<b>3</b>
<b>1.4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	<b>6</b>
1.4.1 QUESTÕES METODOLÓGICAS	6
1.4.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO	9
1.4.3 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	18
1.4.3 ENQUADRAMENTO PATRIMÓNIO SUBAQUÁTICO	18
1.4.4 O POTENCIAL ARQUEOLÓGICO	21
<b>1.5. ELEMENTOS PATRIMONIAIS IDENTIFICADOS NA ZONA DE PROJECTO</b>	<b>23</b>
<b>2. TRABALHOS DE GEOFÍSICA</b>	<b>25</b>
<b>3. DA GEOFÍSICA À PROSPECÇÃO VISUAL</b>	<b>32</b>
<b>4. AS CAMPANHAS DE DRAGAGENS</b>	<b>35</b>
<b>5. ANÁLISE DE IMPACTES</b>	<b>38</b>
<b>6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO</b>	<b>42</b>
<b>7. LIMITES AO CONHECIMENTO</b>	<b>47</b>
<b>8. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA ÁREA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO</b>	<b>47</b>
<b>9. CONCLUSÃO</b>	<b>48</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>49</b>

Anexo I - Alvos

Anexo II - Resultados do sonar de varrimento lateral e Magnetómetro

Anexo III - Levantamentos batimétricos da APSS

Anexo IV - Ondulação provocada pelos navios

Anexo V – Histórico das dragagens até 1994

## 1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

### 1.1 - INTRODUÇÃO

A vertente patrimonial do EIA do *Projecto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal* tem como objectivo identificar os elementos patrimoniais (arqueológicos, arquitectónicos e etnográficos) que possam sofrer um impacte directo ou indirecto decorrente da implementação desta obra.



Fig. 1 – Mapa de Portugal na Península Ibérica com a localização da zona de Intervenção.

A área de estudo delimitada corresponde à totalidade da área proposta para a abertura do canal a dragar e a uma envolvente de 30 metros a partir do limite máximo da área afectada directamente pela dragagem. Foram ainda analisadas as áreas de deposição de dragados e de instalação de estaleiros.

### 1.2 – EQUIPA TÉCNICA E PRAZO DE EXECUÇÃO

O presente relatório Final foi realizado pelo arqueólogo Pedro Ventura e pelo Eng.º Luís Ramalho e pelo Eng.º Francisco Sousa em Julho de 2016.

### 1.3 – METODOLOGIA

O EIA do Projecto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal, na vertente de património cultural da região, iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica que permitiu compreender as principais características histórico-culturais da área e identificar os elementos de maior valor patrimonial. No âmbito desta pesquisa, tiveram-se em consideração fontes indispensáveis como o PDM de Setúbal, a Direcção Geral do Património Cultural, mas também monografias e estudos da especialidade. Foi feita a consulta *on-line* das bases de dados da Direcção Geral do património Cultural (DGPC).

Com as informações obtidas na Divisão de Arqueologia Náutica e Subaquática (DANS), foi-nos fornecida uma extensa listagem com cerca de sessenta entradas com ocorrências de naufrágios nas imediações de Setúbal. Nesta listagem constam trinta e sete naufrágios genericamente referenciados para “Setúbal”, sendo três do século XVI, um do século XVII, um do século XVIII, trinta do século XIX, um do século XX e um último sem indicação cronológica. Nove naufrágios estão genericamente referenciados para “costa de Setúbal”, sendo três do século XVI, dois do século XVIII e quatro do século XIX.

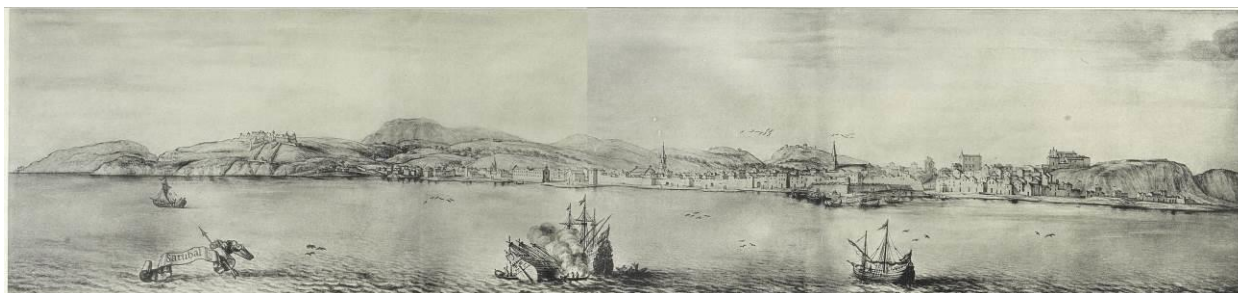


Fig. 2 Setúbal (pintura de 1669)

Com referência a “Barra do Sado” ou “Barra de Setúbal” estão referenciados seis naufrágios, sendo dois do século XVII e quatro do século XIX. Um naufrágio do século XX encontra-se referenciado para “Estuário do Sado”. Um naufrágio do século XVII é situado genericamente em “Tróia” e outro, do século XIX, na Ponta do Adoxe (Tróia). Dois naufrágios do século XIX ocorreram na costa a sul da barra, tendo sido um na Comporta e outro em Cabanas. A maior parte desta informação não é acompanhada de localização precisa pelo que poucos ou nenhuns os casos cartografados. Nos casos cartografados apenas são exactos os locais existentes ao largo de Tróia.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cfr. Base de Dados do DANS.

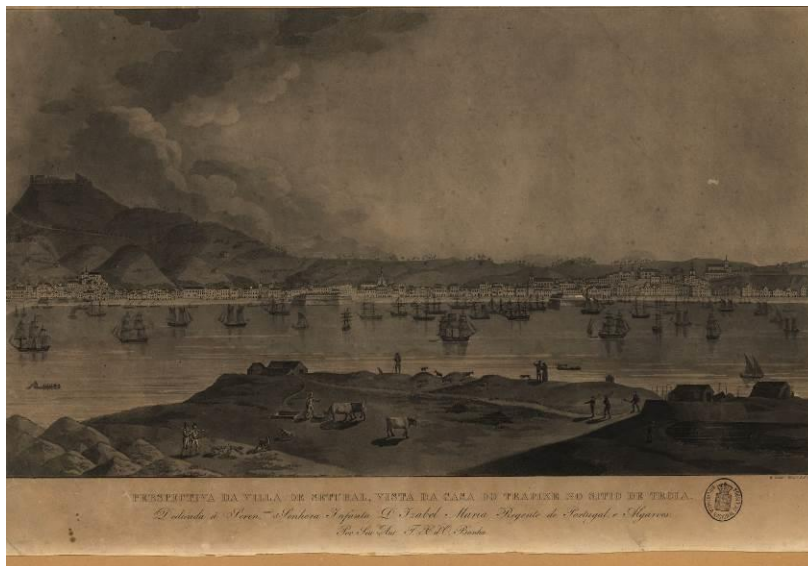


Fig. 3 Setúbal vista de Tróia, com embarcações fundeadas

Para além dos locais de naufrágio, existem ainda na listagem do DANS zonas de deslastre: o lugar da Pedra Furada terá sido, no período de Filipe II, o único local onde era permitido fazer o deslastre dos navios que vinham a Setúbal carregar de sal. Podemos acrescentar que no século XVII, devido ao entulhamento da barra pelo transporte de pedra com as correntes da Pedra Furada para a Barra, os lugares autorizados de deslastre passaram a ser Lugar das Fontainhas, perto e a Leste da Pedra Furada; a Saboaria, perto de S. Brás; a Tróia, a praia do Tróino e no aterro da margem da Cidade.<sup>2</sup>

Quanto aos achados isolados feitos em parte por pescadores de arrasto artesanal e em parte por mergulhadores ou caçadores submarinos, são também em grande número. A destacar temos o caso das ânforas provenientes do chamado “fundão de Tróia” (n<sup>os</sup> 3 e 4 da carta VI). Há ainda registos de achados de 80 pesos em terracota na Caldeira de Tróia, praia dos Fuzileiros; Boca de ânfora Lusitana 4 e Haltern 70 assim como de cais palafítico em Abul; material anfórico no rio frente aos fornos da Enchurrasqueira; Conjuntos de achado no leito do rio nas proximidades de Alcácer do Sal: material anfórico junto à ponte do comboio, fragmentos de ânforas a sul da ponte de Alcácer, achado de cerâmica manual pré-histórica na margem do rio junto ao Monte Novo do sul, achado de vários fragmentos de cerâmica manual pré-histórica na margem do rio junto ao Monte Novo do sul, vestígios de cais de acostagem palafítico no Monte Novo do Sul.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> LOUREIRO, Adolpho, *Os Portos Marítimos de Portugal e Ilhas Adjacentes*, Volume IV, Lisboa, Imprensa Nacional, 1909, pág. 30.

<sup>3</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp. 263-264.



As obras de criação do porto de Setúbal e de transformação das margens que se foram realizando ao longo das décadas, foram muito profundas e levaram a grandes alterações da configuração da área. Tal deveu-se à necessidade de criar melhores condições de acostagem para embarcações.

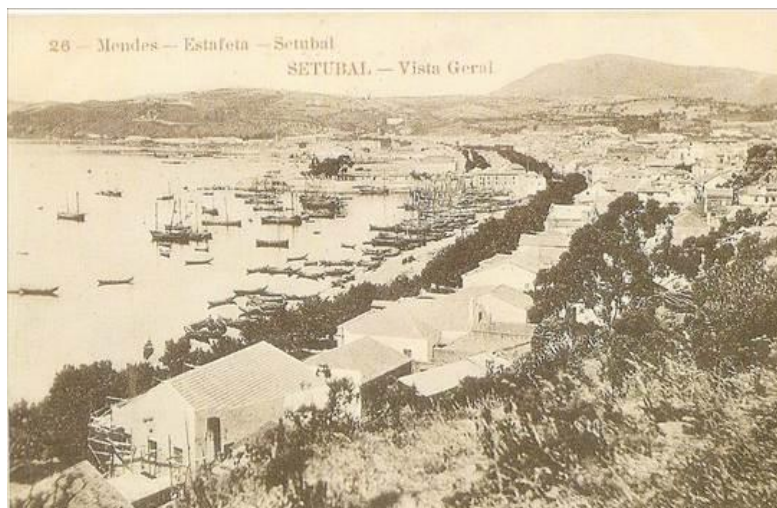


Fig. 4 Setúbal (Século XIX/XX)

Para além destes elementos pictóricos antigos, mereceram um especial cuidado estudos recentes efectuados na área em causa e que passamos a indicar:

- AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Projeto Terminal Portuário CNE do Porto de Setúbal, Cimentos Nacionais e Estrangeiros (CNE), 2005.
- AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Expansão do Cais de Granéis Sólidos da SAPEC, SAPEC-Agro, 2006.
- AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Recuperação Ambiental e Funcional do Terminal Eurominas e Acessos Terrestres do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2006.
- AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Expansão do Terminal Ro-Ro do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2007.

Contactámos ainda alguns mergulhadores e pescadores da zona, lojas de material da especialidade, clubes de mergulho e pessoas isoladas que nos foram reafirmando a mesma resposta: a de que o rio se encontra vedado ao mergulho pelo que desconhecem por completo qualquer tipo de ocorrência na área. Contudo, afirmaram que nas áreas assinaladas com os números 6, 7 e 8 da Figura 17, surgiram presos a redes materiais cerâmicos antigos há muitos anos.

Foram seguidamente realizados estudos de geofísica através da utilização de Sonar de Varrimento Lateral e Magnetómetro. Todo o canal foi percorrido por estes meios, alargando-se 30 metros para cada lado para além dos limites do canal. Foram ainda percorridas as áreas de deposição de dragados através de prospecção visual. Com estes dois métodos geofísicos, foram identificados 11 alvos que se localizam no canal. Os 11 alvos que, do ponto de vista morfológico, se destacavam na cartografia, foram depois alvo de mergulho arqueológico para verificação das suas características.

## 1.4 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 1.4.1 QUESTÕES METODOLÓGICAS

Os locais de aportação representam, ao longo do devir histórico, um papel fundamental nas redes de comunicação e na própria organização territorial. A interpretação da funcionalidade efectiva destes locais implica o reconhecimento de toda a rede de comunicações na qual estes se integram (considerando tanto as vias terrestres como as aquáticas). Em sentido estrito, um local de aportação não é mais que um ponto na costa marítima, fluvial ou lacustre, no qual um caminho terrestre termina para dar lugar a um caminho sobre as águas até outro ponto de destino, definitivo ou intermédio, a partir do qual prosseguirá novamente por terra firme.<sup>4</sup>

Muitos estuários de rios serviram de refúgio natural à navegação, de ponto de referência e de assistência. No entanto, é indispensável ter em conta que tais zonas não estão isentas de riscos, considerando que as barras que se formam na maior parte das desembocaduras podem constituir uma armadilha fatal para muitos navios, em todas as épocas. Trata-se de uma realidade muito bem testemunhada quer histórica quer arqueologicamente, pois é ao longo da costa e não em alto mar que se verifica a maior parte dos naufrágios. Esta condicionante delimita zonas de risco para a navegação, em grande parte devido à existência de baixios que comprometem, desde logo, a circulação dos navios de grande calado. Esta é uma situação particularmente frequente no eixo ibero-atlântico. São comuns os pequenos fundeadouros nas imediações de infra-estruturas portuárias, a funcionar em paralelo enquanto abrigos secundários, para pequenas embarcações, muitas vezes, relacionados em época romana com a indústria de garum.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp 19-24.

<sup>5</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp. 262-264.

O fundeadouro serve para pernoitar em segurança, facilita a espera de operações de carga e descarga ou é mesmo o local onde estas operações se processam, se não existir outra possibilidade.<sup>6</sup> Até à época moderna, é frequente o transvase de pessoas e mercadorias com recurso a barcas, pontões e esquifes até terra, sobretudo para embarcações de um certo calado. Estas estruturas são naturalmente difíceis de reconhecer fisicamente pois seriam essencialmente constituídas por materiais perecíveis (madeira e cabos).

Os fundeadouros, assim como os portos, dispunham de uma certa distribuição especializada dos lugares de carga e descarga segundo mercadorias ou actividades (como a pesca) e mesmo zonas reservadas a determinados armadores.

Os ancoradouros são detectáveis pela abundância de cepos de âncora que se encontram nos fundos, frequentemente perdidos em manobras. A perda de âncoras ocorre também em pontos delicados para as actividades náuticas, sobretudo para a navegação, e é comum em operações de aproximação a terra ou de resguardo da bravura do vento e do mar, que forçava o recurso a todos os meios para deter e imobilizar a embarcação. Os cepos de âncora não são unicamente testemunhos de lugares de fundeadouro, já que as instalações portuárias são disso muito representativas. A dispersão de materiais e a acumulação de restos de despejos ou simplesmente caídos das embarcações são fortes indicativos de zonas preferenciais e da possível evolução cronológica dos pontos escolhidos.<sup>7</sup>

A evolução cronológica ou a estagnação pode ser avaliada, em algumas ocasiões, através dos testemunhos de actividade coincidentes com distintos momentos históricos. A continuidade destas instalações em época medieval e posterior poderá constituir um indicador da sua importância e do grau de modernização ou desenvolvimento. Esta condição evolutiva emerge, frequentemente, do crescimento das cidades costeiras ou aglomerados populacionais que suportam as instalações portuárias. Porto e fundeadouro são realidades distintas, ainda que algumas vezes os conceitos se combinem entre si, mesmo nos tempos modernos, assim como, portos naturais e portos artificiais (englobando nos portos naturais também aqueles nos quais obras precárias permitiram adequá-los à sua função primordial).

---

<sup>6</sup> AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Recuperação Ambiental e Funcional do Terminal Eurominas e Acessos Terrestres do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2006, pp. 9-17.



No aproveitamento comercial de determinado local de aportação, a geografia desempenha um papel determinante. A procura de espaços naturais ao abrigo dos ventos e das correntes, tendo em conta a capacidade e o calado das embarcações (entre outros aspectos), são constantes de primeira importância a ter em conta na selecção do local ideal. Pode dizer-se que todos ou quase todos os pontos de abrigo natural contaram com facilidades de comunicação interna, com meios de subsistência para a população que se aglomerava em torno ou nas imediações, e, sobretudo, água e aprovisionamento de madeiras e outras matérias para construção naval, no caso de aí se construírem embarcações.<sup>8</sup>

A ausência destas condições naturais compromete a subsistência da instalação humana. A sua manutenção, em tal situação de fracos recursos, é apenas justificada quando existe uma rede de dependências que fornece esses mesmos produtos essenciais (situação verificada em Tróia e que será desenvolvida posteriormente).

Assim, o estabelecimento e a evolução de pontos de aportação, de cidades ou lugares com instalações portuárias, foram pautados, até tempos históricos bastante recentes, pela geografia e sobretudo, pelo determinismo exercido pela topografia da costa e pela meteorologia (fundamentalmente, correntes e ventos).

As pequenas manobras de transferência de pessoas e mercadorias podem ser efectuadas genericamente em qualquer parte, mas as dificuldades aumentam, mesmo nos casos de condicionamentos geográficos mais benévolos, quando estas manobras são alargadas pelo volume e qualidade da carga a transportar e outros múltiplos factores. Para além dos portos e fundeadouros, os naufrágios são muito importantes para a determinação de rotas e escalas, vias preferenciais e limitações impostas por razões naturais e políticas que fechavam ou abriam caminhos segundo as circunstâncias.

---

<sup>7</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp 21-23.

<sup>8</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp 20-22.

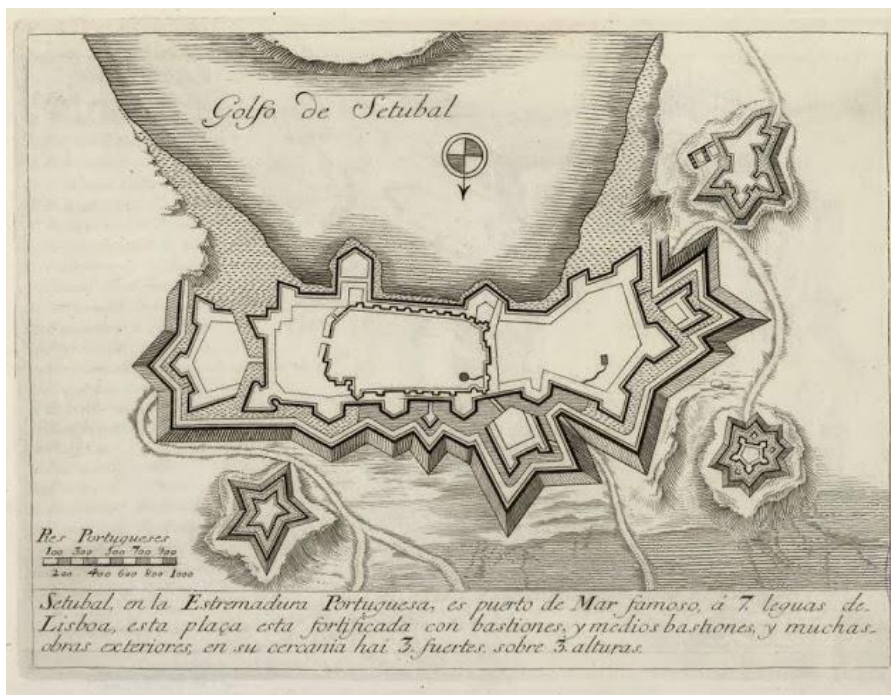


Fig. 5 Setúbal e respectivas muralhas (data não apurada)

A presença de barcos afundados pode ainda marcar os pontos perigosos para a navegação, sendo já bem conhecidos múltiplos casos onde se identificou mais de um naufrágio num mesmo local. Expressivo desta situação é o caso do *Grand Congloué* onde se verificou a sobreposição de um navio naufragado em relação a um naufrágio anterior, o mesmo acontecendo na Baía de Angra do Heroísmo.<sup>9</sup>

A ausência de cartografia (dada a impossibilidade de traçar cartas náuticas dos fundos com aproximação) e de auxílios à navegação (os faróis eram pouco abundantes), provocaram inúmeros naufrágios, junto a estreitos, barras e rochas não visíveis. Desta forma, as embarcações naufragam ou encalham nas imediações da costa, pelo que a aproximação a terra era repleta de potenciais incidentes, por vezes fatais.

#### 1.4.2 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

O mar, os cursos de água doce e os lagos desde sempre desempenharam uma considerável influência sobre o homem e determinam um forte potencial de implantação de um conjunto de sítios arqueológicos ou de elementos construídos relacionados com actividades como a pesca e exploração dos recursos marinhos em geral, a navegação, defesa territorial e o comércio.

As condicionantes do meio físico reflectem-se ainda na selecção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais, sobre a linha de costa ou junto à foz e estuários dos rios. A baía de Setúbal e a península de Tróia ocupam, neste contexto, uma posição geográfica privilegiada na desembocadura do rio Sado.<sup>10</sup>



Fig. 6 Mapa de Portugal de Fernando Álvares Seco (1561)

As orlas costeiras, embora caracterizadas por ambientes particularmente sujeitos a grandes modificações e instabilidade, são áreas preferenciais de estabelecimento humano desde épocas remotas. Esta opção é condicionada por especificidades locais e pela disponibilidade de recursos. Assim, o mar e todo o seu potencial extractivo representaram um papel fundamental para as populações. Em Setúbal e Tróia, a especialização económica na antiguidade é bem reveladora da exploração exaustiva de todo o potencial natural do meio aquático. Estes aspectos combinam-se na definição do tipo, da morfologia e da cronologia de ocupação dos sítios arqueológicos.<sup>11</sup>

Os mais antigos vestígios da presença do Homem, nas imediações da península da Mitrena, remontam ao neolítico final (em torno do final do IV<sup>o</sup> milénio a.C.). Os vestígios estão patentes no povoado neolítico do Faralhão e provavelmente em Santo António, no lugar da antiga ermida de Santa Catarina.

<sup>9</sup>Cf. base de dados *Endovélico*.

<sup>10</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp259-260.

<sup>11</sup> SILVA, C. T. – “Arqueologia de Setúbal. Para o conhecimento das origens da cidade”, *Setúbal na História*, Setúbal, LASA, 1990, pp5-15.

Se tivermos em conta, a ocupação neolítica da outra margem do Sado, no sítio da Comporta<sup>12</sup>, poderemos admitir que em torno do IV<sup>o</sup> milénio a. C. se instalaram na região comunidades com uma economia estreitamente ligada ao rio a qual implicaria, com grande probabilidade (e apesar de até ao momento não terem sido identificados os respectivos vestígios náuticos ou subaquáticos), uma navegação intensa no interior do estuário do rio, nesse período.

A pouca evidência de contactos marítimos nos vestígios arqueológicos Calcolíticos (finais do IV<sup>o</sup> milénio a. C. – inícios do III<sup>o</sup>) da região de Setúbal e a escassez de dados para o período da Idade do Bronze não nos permitem tecer considerações sobre a navegação nesta costa até à primeira metade do 1<sup>o</sup> milénio a. C.<sup>13</sup>

O estuário do rio deverá no entanto ter continuado a ser palco de intensa actividade, não só no que respeita a utilização de recursos alimentares marinhos, como pela via de comunicação que constituía, tanto mais que se trata de um período caracterizado por forte transgressão marinha originando amplos estuários, extensamente navegáveis, permitindo a fácil penetração para o interior do território.<sup>14</sup>

O estuário do Sado conheceu uma forma antiga mais vasta, com um leito mais extenso, cuja navegabilidade permitiu amplas actividades náuticas durante toda a Antiguidade. Para montante, o Sado era navegável até ao interior do Alentejo, até Porto de Rei. Alcácer do Sal (Salacia) terá detido funções de terminus portuário fluvial, com navegação directa até ao litoral. Por seu turno, Caetobriga (Setúbal) terá assumido o papel de terminus oceânico, conjuntamente com Tróia, dado que era o ponto de escoamento das produções do complexo portuário formado por todos os pequenos portos e embarcadouros do Sado.<sup>15</sup>

O conceito de complexo portuário, aplicável à costa portuguesa em época romana, foi pela primeira vez defendido por Vasco Mantas e posteriormente, explorado nas publicações de Maria Luísa Blot. Segundo estes autores, o papel dos pequenos portos, sobretudo os que faziam parte de um mesmo acidente geográfico amplo, como um estuário ou uma ria, era desdobrado pelo facto de funcionarem enquanto parte integrante de um complexo portuário. No caso do estuário do Sado, estes pequenos portos funcionavam em regime de complementaridade e interdependência, proporcionando o encaminhamento da produção local para os portos escoadores de maior amplitude de Caetobriga e Salacia, cidades com funções exportadoras.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> SOARES, Joaquina, «O Neolítico da Comporta», in *Descobertas na Sul de Portugal*, Centro de História da Universidade de Lisboa e Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal, 1980, pp. 13-17.

<sup>13</sup> SOARES, Joaquina, «O Neolítico da Comporta», in *Descobertas na Sul de Portugal*, Centro de História da Universidade de Lisboa e Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal, 1980, pp. 13-17.

<sup>14</sup> DAVEAU, Suzanne, «Espaço e Tempo. Evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo dos tempos pré-históricos», *Clio*, Revista do Centro de história da Universidade de Lisboa, vol. 2, 1980, pp. 6-12.

<sup>15</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp259-260.

<sup>16</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp259-260.

Esta importância, do rio e enseada, está patente logo num dos mais antigos périplos conhecidos: a *Orla Marítima* de Avieno, poema do século IV d. C. com base em descrições que poderão remontar ao séc. VI a. C. De facto o estuário do Sado é descrito com relevância, sendo aí referenciado como um grande porto. São descritas duas importantes ilhas que, embora não estejam hoje inequivocamente identificadas, definem uma paleogeografia do estuário e testemunham uma evolução geomorfológica significativa. Uma destas ilhas - *Petanion* – é identificada por alguns autores com a península da Mitrena, hoje ligada a Setúbal.<sup>17</sup>

Em ambas as margens do Sado estão documentados vestígios da ocupação romana, maioritariamente relacionados com as actividades marítimas e de exploração dos recursos marinhos. Pequenos portos, situados em áreas periféricas nas margens do curso interior do Sado, serviam as unidades produtoras de manufacturas para exportação, principalmente os produtos piscícolas de que são testemunho as *cetariae*, tanques para a salga de peixe.

Era, igualmente e maioritariamente, nas zonas periféricas que se situavam as olarias produtoras do vasilhame destinado ao envase dos preparados de peixe, as ânforas. Contentores por excelência para o transporte marítimo, as ânforas transportavam vinho, azeite e todo o género de salgas e preparados de peixe, de entre os quais o famoso garum, tão apreciado entre os romanos. Foram identificadas olarias produtoras de ânforas na área da desembocadura do Sado (Zambujalinho, Comenda e Quinta da Alegria), bem como no subsolo da cidade de Setúbal, no Largo da Misericórdia.<sup>18</sup>

Apesar de muitas incertezas ainda por esclarecer, o importante a reter deste mais antigo relato é o facto de este descrever uma rota frequente de navegação ao longo da costa atlântica da Península e na qual o estuário do Sado desempenhava importante papel de abrigo e apoio a ponto de aí ser referido.

Os dados arqueológicos disponíveis actualmente, permitem-nos, para além disso, afirmar o importante papel do rio Sado como via de comunicação com o interior desde, pelo menos a Idade do Ferro. A presença fenícia no sítio de Abul desde o século VII a. C. é disso testemunho.

Também em Alcácer do Sal a presença de materiais orientalizantes desde o século VII a. C. e em Setúbal a presença pré-romana da Idade do Ferro na encosta da colina da margem esquerda da foz da ribeira do Livramento atestam a navegação e contactos de longa distância através da costa peninsular e rio Sado.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> FERREIRA, José Ribeiro, *Orla Marítima/Avieno*, Introdução, versão do latim e notas de José Ribeiro Ferreira, Coimbra, INIC, 2ª ed., 1992, pp. 11-13

<sup>18</sup> SILVA, Carlos Tavares da, «Produção de ânforas na área urbana de Setúbal: a oficina romana do Largo da Misericórdia», in *Ocupação romana dos estuários do Tejo e do Sado: actas das Primeiras Jornadas sobre romanização dos estuários do Tejo e do Sado Seixal:Câmara Municipal, 1991*, Lisboa, Dom Quixote, 1996.

<sup>19</sup> SOARES, Joaquina e SILVA, Carlos Tavares da, «Ocupação pré-romana de Setúbal: Escavações na Travessa dos Apóstolos» *Trabalhos de Arqueologia*, 3, 1986, pp. 89-100.



É no entanto durante a época romana que o rio Sado, assim como o seu estuário, se torna palco da mais intensa actividade económica dos tempos antigos. Este facto é patente nos vestígios que ainda hoje perduram na península de Tróia e na própria Setúbal<sup>20</sup> ou um pouco pela costa até ao Cabo Espichel e margens do rio até Alcácer. As recolhas de ânforas e fragmentos de ânforas feitas nos anos 70 no leito do Sado atestam este movimento.

Estes materiais encontram-se quer no Museu do Mar em Cascais<sup>21</sup>, quer no Museu Municipal da Vida Subaquática e da História Submersa em Algés. Os relatos que nos chegam através dos autores clássicos reforçam esta ideia, de grande actividade económica no Sado, embora por vezes, os vestígios resultantes de certas actividades dificilmente cheguem aos nossos dias. É o caso, por exemplo, da exportação lãs de Alcácer através do Sado, famosas em todo o Império Romano e documentadas em Plínio.<sup>22</sup>

A península da Mitrena é rica em vestígios deste período em parte hoje desaparecidos. É o caso dos vestígios de estruturas para produção de preparados de peixe com recurso ao sal (cetárias) na Senhora da Graça, Moinho Novo ou Ponta da Areia e do conjunto de fornos de fabrico de ânforas na Quinta da Alegria.<sup>23</sup>

No período árabe, o rio Sado é designado por *Xetúbar* (Rio de Setúbal) e no século X é famoso pelo seu âmbar. A partir de Al Bakri (século XI) e Edrici (século XII) ficamos a saber que grandes barcos subiam o rio e as suas margens estavam cobertas de bosques de pinheiros, graças aos quais se construía muitos navios, pelo que deveriam existir estaleiros de construção naval nas suas praias nesta época.

No período pós Reconquista a importância do rio Sado não diminui, tornando-se a principal via de escoamento do sal já então aí produzido desde pelo menos o século XIII ou dos cereais alentejanos com destino a Lisboa. No século XIV *baixéis* e *pinacas* asseguram esse transporte desde o porto de Alcácer.<sup>24</sup>

No século XIII, em pleno processo de rápido assoreamento dos estuários, por um dos esteiros do rio Sado ainda se navegava até ao porto de Palmela, propriedade da Ordem de Santiago.<sup>25</sup> O topónimo *A Carraca* (nome pelo qual era conhecido um dos bancos de areia situados frente à barra) documenta a entrada deste tipo de navios medievais de alto mar pela barra do Sado. Na Mitrena está documentada a extração do sal logo a partir de finais do século XIV, havendo mesmo referência às salinas “junto à mata da Motrena”.<sup>26</sup>

<sup>20</sup> SILVA, C. T., SOARES, J – *Ocupação pré-romana de Setúbal*, Trabalhos de Arqueologia, n.º 3, IPPC, Lisboa, 1986, pp.43-54.

<sup>21</sup> CARDOSO, G., *Ânforas romanas do Museu do Mar (Cascais)*. Conimbriga. Coimbra. 17, 1978, p. 63-78.

<sup>22</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp258-261.

<sup>23</sup> SOARES, Joaquina e SILVA, Carlos Tavares da, «Ocupação pré-romana de Setúbal: Escavações na Travessa dos Apóstolos» *Trabalhos de Arqueologia*, 3, 1986, pp. 87-101.

<sup>24</sup> RAU, Virgínia, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Editorial Presença, 1984, pág. 68.

<sup>25</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pág260.

<sup>26</sup> RAU, Virgínia, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Editorial Presença, 1984, pág. 69.









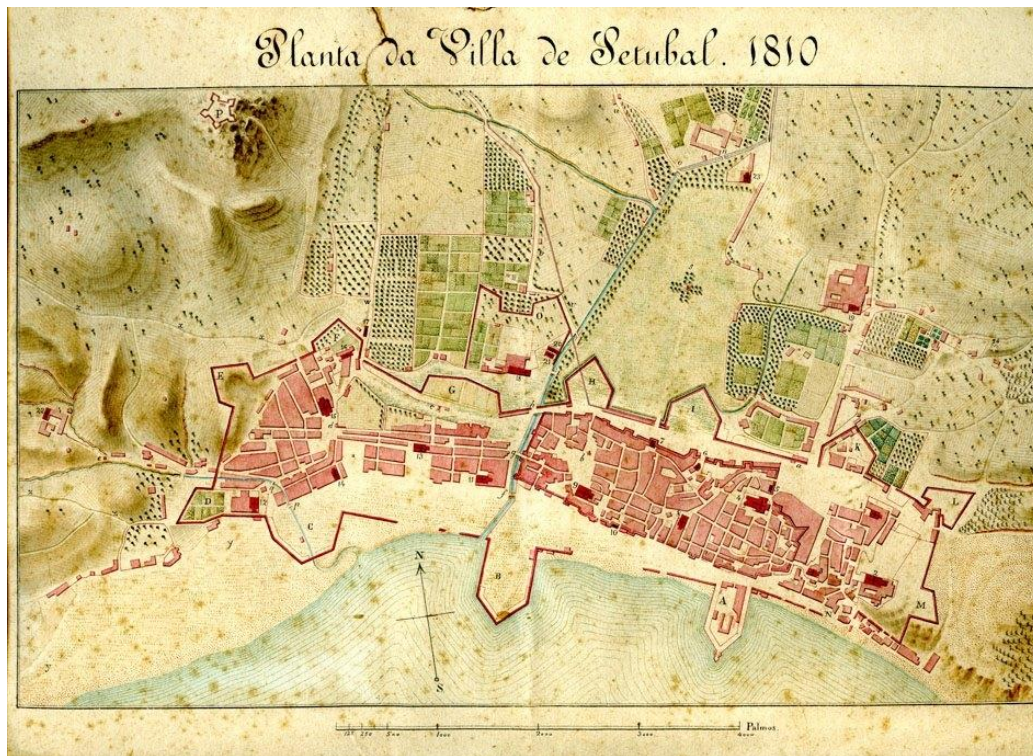


Fig. 9 Planta da cidade de Setúbal de 1810

No início do século XIX, a exportação a partir do porto de Setúbal era em primeiro lugar o sal, mas também a laranja, o limão, o vinho moscatel, cereais, cortiça, produtos das fábricas de curtumes, mel, azeite, cera, pescado, etc.<sup>34</sup>

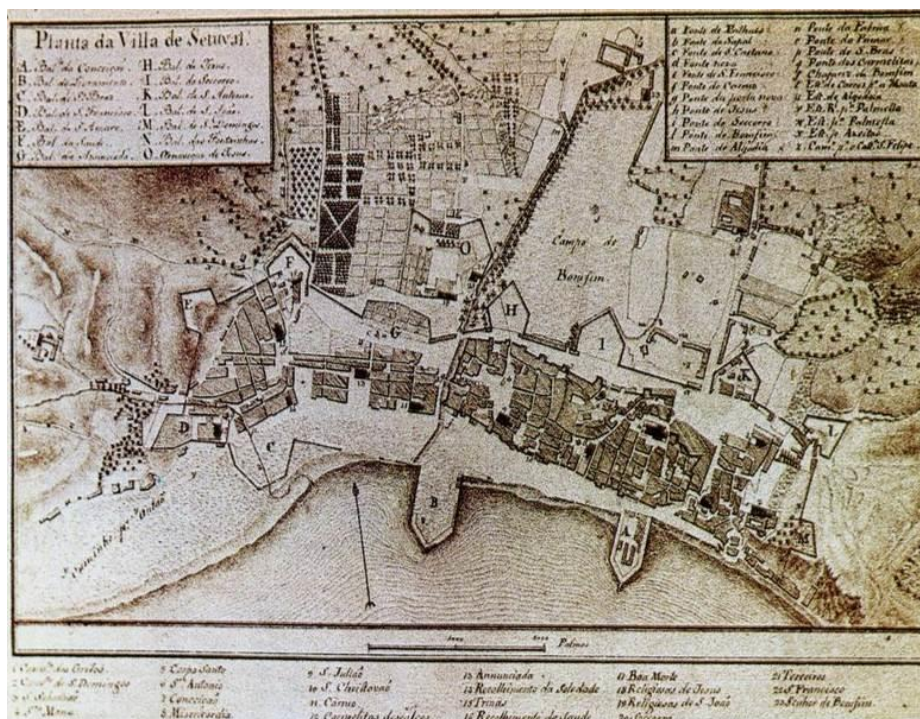


Fig. 10 Planta da cidade de Setúbal de 1816

<sup>34</sup> BLOT, Maria Luisa Pinheiro, *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003, pp260-263.



A navegação a vapor inicia-se com a criação da *Companhia de Navegação do Tejo e Sado Por Barcos Movidos a Vapor* um ano após a sua criação, em 1837. Estabeleceram-se carreiras diárias entre Setúbal e Alcácer a partir de 1840. Mas este transporte, talvez por pouco solicitado, terá durado não mais de um ano neste rio. A par da navegação de transporte (pessoas e bens) que desde sempre contribuiu para o intenso movimento do estuário do Sado, a navegação devida à actividade pesqueira, embora nem sempre bem documentada, existiu paralelamente neste local desde sempre.

Nos finais do século XIX, um extenso inquérito ao estado das pescas em Portugal documentava cinco *galeões de pesca*, pertencentes ao porto de Setúbal que no ano de 1886 lançavam as redes em toda a enseada de Setúbal. As embarcações mais usadas na pesca e seu transporte neste período seriam os *cahiques*, *canoas*, *barcas*, *lanchas*, *batéis* e *botes*. Pequenos *varinos* tripulados por ílhavos pescavam no rio, nesta época, até Vale de Guiso e Porto de Rei, sobretudo quando havia sável.<sup>35</sup>

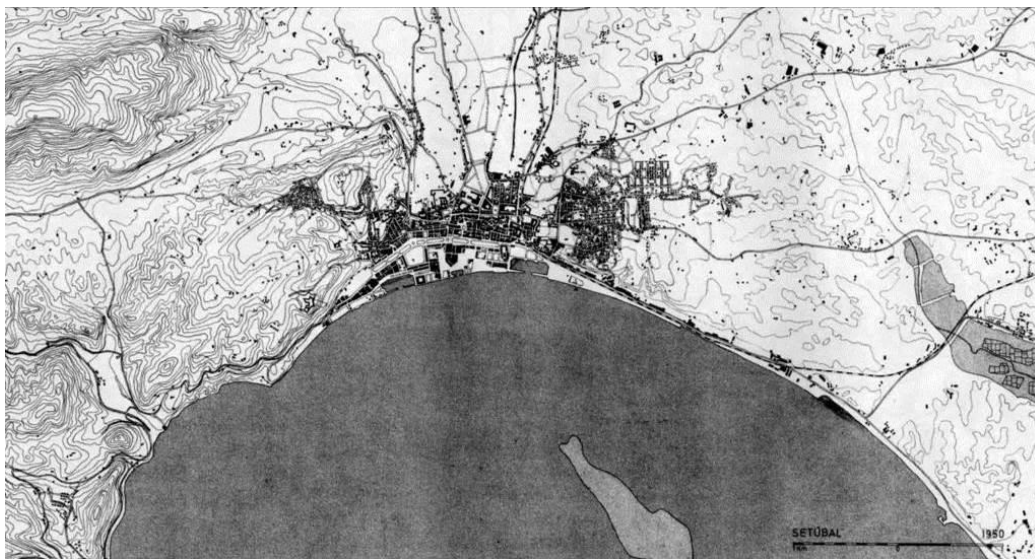


Fig. 11 Setúbal em 1950

<sup>35</sup> AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Expansão do Terminal Ro-Ro do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2007 (cfr. Descritor do património cultural).

### 1.4.3 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A área do delta do estuário do Sado é uma estrutura sedimentar, em resultado do grande volume de sedimentos que para lá afluem, bem como da hidrodinâmica que se gera e que afecta as características da área. Este efeito de arrastamento e deposição de sedimentos foi muito visível durante a prospecção visual da área de deposição de dragados (onde predominam grandes volumes de areias) ou durante os mergulhos efectuados no canal de navegação do Porto de Setúbal, com baixa visibilidade e grande quantidade de areia em suspensão.

“Análises da evolução recente da morfologia dos fundos do estuário do Sado, feitas através da comparação de mapas batimétricos históricos (Andrade et al. 2006; Brito, 2009; Ouevauviller. 1985), mostram que, enquanto no domínio interno do estuário (bacia estuarina) existe uma tendência geral resultante no sentido da acumulação de sedimentos, no domínio externo (delta de vazante) existe uma alternância entre períodos em que domina a acumulação de sedimentos (1968 -1979) e períodos em que domina a erosão (1979-2002). Esta alternância é atribuída essencialmente ao avanço ou recuo do lobo frontal do delta.”<sup>36</sup>

“Estima-se que o resultado líquido destas alternâncias entre períodos de erosão ou de acumulação de sedimentos tenha sido uma redução de cerca de 14% do volume total do delta entre 1930 e 2002. Essa redução é essencialmente uma consequência da redução do prisma de maré do estuário que se tem vindo a fazer sentir consistentemente pelo menos desde 1930. No entanto, poderão também contribuir para o efeito outros fatores que podem ser relevantes para a dinâmica sedimentar na área da praia do Portinha da Arrábida, nomeadamente, alterações da morfologia do delta associadas à formação de barras de espalho que se vão deslocando sobre a superfície do delta até. Eventualmente, acabam por se ligar a terra.”<sup>37</sup>

### 1.4.3 ENQUADRAMENTO PATRIMÓNIO SUBAQUÁTICO

Os vestígios arqueológicos subaquáticos apresentam-se como fontes essenciais para o estudo da actividade económica na Antiguidade. Ganha especial relevo o naufrágio pelo seu valor enquanto acontecimento pontual que encerra em si um espectro cronológico muito restrito. Isto significa que os materiais associados à perda do navio, nomeadamente a sua carga comercial, correspondem a um período relativamente curto, que se situa entre o carregamento da embarcação e a perda da mesma.

---

<sup>36</sup> Vide Aditamento ao EIA, descritor de Geologia.

<sup>37</sup> Vide Aditamento ao EIA, descritor de Geologia.



Fig. 12 Naufrágio 1560 (Fonte: DIAS, Henrique, *Relação da Viagem e Naufrágio da Nau de S. Paulo de que era Capitão Ruy de Mello da Câmara – 1560*, Lisboa, 1735)

Um naufrágio é, assim, uma fonte directa para o estudo da economia local. Mas a maioria dos vestígios romanos inventariados nas águas do estuário do Sado não constituem naufrágios comprovados. Veremos que, ainda assim, detêm uma importância substancial para o conhecimento histórico da presença romana na província da Lusitânia.

Logo a partir dos anos 50 do século passado começaram a surgir notícias sobre achados subaquáticos no rio Sado associados à estação arqueológica romana de Tróia.

Em 1957 foram recolhidos, no decurso de trabalhos dirigidos por Bandeira Ferreira, «bastantes fragmentos de cerâmica lusitano-romana, quer utilitária, quer de construção». As zonas observadas situavam-se próxima e a leste da entrada da Caldeira em cotas que variam entre -2,5 e os -9m em relação ao nível médio do rio.<sup>38</sup> Durante estes trabalhos não se detectaram quaisquer paredes ou pavimentos. No entanto, em publicação de 1966, encontramos breve referência a estruturas submersas, próximo da entrada da Caldeira, a cerca de 13m de profundidade.<sup>39</sup>

Desde a década de 50 do século XX que se vêem registando materiais cerâmicos ao largo do complexo industrial de Tróia. O sítio conhecido como “fundão de Tróia”, a uma profundidade na ordem dos 20 a 25m, é talvez o mais emblemático da presença de vestígios arqueológicos subaquáticos no estuário. As características dos materiais recuperados, de entre os quais fragmentos de terra sigillata e material anfórico, sugerem um local de rejeição de vasilhame.

<sup>38</sup> FERREIRA, Bandeira, “Recordando” in *O Distrito de Setúbal*, 1959, 20 de Outubro, pp. 1-2.

<sup>39</sup> SILVA, Carlos Tavares da e CABRITA, Mateus Gonçalves, “O problema da destruição da povoação romana de Troia de Setúbal, Sep. Rev. *Guimarães*, 76, 1966.





Fig. 13 Achados descobertos recolhidos pelo Centro Português de Actividades Subaquáticas

A maioria dos materiais aí recuperados encontra-se depositada no Museu do Mar de Cascais e foram objecto de publicação por Guilherme Cardoso, em 1978. Outras peças foram recolhidas, a partir de 1973, por mergulhadores amadores do Centro Português de Actividades Subaquáticas com o apoio do então Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia. De entre esse material registam-se ânforas de várias proveniências e datáveis desde o século I a.C. ao IV d.C. São fragmentos de ânforas de vinho itálicas, gálicas e béticas, ânforas de azeite e salgas de peixe importadas da Bética e do Norte de África, e ânforas piscícolas de produção local. A diversificação tipológica das ânforas e a seu amplo espectro cronológico é perfeitamente relacionável com o período de ocupação e laboração do povoado industrial de Tróia, que se estendeu até ao século V.

Os anos 70 são ricos em recolhas de material anfórico no rio ainda nas imediações da referida estação arqueológica. O desenvolvimento da prática do mergulho amador, a partir dessa década, leva à descoberta de materiais desde o cabo Espichel até Setúbal, sendo uma grande parte deles cêpos em chumbo de âncoras datadas de época romana, cêpos de âncoras em pedra provavelmente anteriores a esse período e ainda âncoras em pedra também em parte possivelmente pré-romanas.<sup>40</sup>

É frequente a existência de materiais cerâmicos com ampla cronologia nos locais de fundeadouro. É fácil imaginar a perda de alguns elementos da carga durante as actividades de transbordo entre embarcações. Para além disso são igualmente lançadas borda fora algumas ânforas vazias, após o consumo do seu conteúdo pelos tripulantes da embarcação, ancorada no porto. Os fundeadouros e ancoradouros são efectivamente os locais com maior registo de vestígios arqueológicos subaquáticos, que não se resumem aos materiais anfóricos mas que incluem em alguns casos elementos de âncoras. Ao largo do Cabo Espichel, acidente geográfico que marca a entrada no estuário do Sado, surge-nos um grande fundeadouro de época antiga. Foram inventariados, nos fundos da zona contígua à costa de Sesimbra, cerca de 40 exemplares de cêpos de âncora em chumbo típicos da época romana. Alguns dos quais foram recuperados, encontrando-se depositados nos acervos do Museu do Mar de Cascais e Sesimbra.

<sup>40</sup>AA. VV., Relatório do Património Cultural in Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Recuperação Ambiental e Funcional do Terminal Eurominas e Acessos Terrestres do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2006, pp. 6-7.

Um outro sítio subaquático, local conhecido por Caldeira, na foz do Sado, forneceu materiais anfóricos importados idênticos aos registados no “fundão de Tróia”. A sua cronologia abarca o período compreendido entre o século I e o século III, o que corresponde a uma boa parte do período de plena laboração do complexo industrial de Tróia. O interior do curso fluvial, junto à área sob dependência da cidade de Salacia, assinala igualmente achados subaquáticos isolados de ânforas que se relacionam com os contextos produtivos dos centros oleiros do Sado interior. Junto às imediações das olarias, localizadas nas margens do rio, têm vindo a ser identificados, desde os anos 80 do século XX, inúmeros exemplares de ânforas de produção local das duas fases de produção.



Fig. 14 - Entrada da barra vista a partir do centro do canal de navegação

Os dados da arqueologia subaquática e as escavações nos complexos industriais, localizados nas margens do Sado, ainda que incipientes, principalmente no que concerne aos vestígios subaquáticos, têm-se revelado de extrema importância para o estudo da navegação atlântica romana. Os dados recolhidos permitem inferir um funcionamento do complexo portuário sadino em tudo similar ao registado e apontado para as restantes regiões do litoral atlântico nacional, de entre as quais o estuário do Tejo é o exemplo mais significativo.

#### **1.4.4 O POTENCIAL ARQUEOLÓGICO**

Do que ficou exposto anteriormente, devemos admitir um intenso movimento de embarcações em todas as épocas por todo o estuário do Sado, havendo períodos em que, a uma actividade piscatória de subsistência das comunidades se associou ora a intensa indústria em torno dos transformados piscícolas de época romana ora a produção de sal, esta última a partir, pelo menos do período medieval.



Fig. 15 - Vista sobre o Porto de Setúbal a partir da zona central da baía

Desde o século XIV uma intensa cabotagem ligava os portos de Setúbal, Alcácer e Lisboa por meio de *baixéis* e *pinaças* que transportavam o pão desde Alcácer, porto de saída dos produtos cerealíferos até Lisboa.<sup>41</sup>

Na primeira metade do século XVI *urcas* e *naus* vinham ao porto de Setúbal carregar de sal. No início do século XVII também se designavam por *naus* e *urcas* os navios que vinham tomar sal a Setúbal.<sup>42</sup>

Nestas condições, admitimos que os fundos do estuário do Sado guardem o testemunho quer dos meios de transporte utilizados em todo este tráfego documentado quer da exploração económica das suas margens ao longo dos tempos.

O microtopónimo *Carraca* que aparece em cartografia do início do século XIX para designar um banco de areia à entrada da barra do Sado, é muito provavelmente o testemunho do naufrágio naquele local de um navio medieval do tipo *carraca*, e cuja presença testemunha a entrada neste porto de navios de alto mar durante a Idade Média.



Fig. 16 Vista a partir da zona com a designação de "carraca".

<sup>41</sup> RAU, Virgínia, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Editorial Presença, 1984, pp- 114-115.

<sup>42</sup> RAU, Virgínia, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Editorial Presença, 1984, pp- 310-323.

Por último, toda a zona do interior da barra do Sado é, por natureza, uma área de abrigo à navegação. Foi local de fundeadouro ao longo do tempo e, por consequência, deu origem à acumulação de todo o tipo de vestígios e constituindo aquilo a que já se convencionou chamar a “lixeria histórica”.

### 1.5. ELEMENTOS PATRIMONIAIS IDENTIFICADOS NA ZONA DE PROJECTO

Com a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados na área de estudo diversos vestígios arqueológicos subaquáticos resultantes de naufrágios de navios. Foi elaborada a seguinte tabela:

Tabela 1 - Vestígios arqueológicos subaquáticos identificados

Naufrágios				
Designação	CNS	Trabalhos	Bibliografia	Tipo de sítio
"La Piedad" (1551) - Setúbal	29292	0	CHAUNU, Pierre (1955). Séville et l'Atlantique.	Naufrágio
"Maréchal de Coigny" (1742) - Setúbal	29291	0	CHAUNU, Pierre (1955). Séville et l'Atlantique.	Naufrágio
"Nuestra Señora de Gracia" (1609 ?) - Arrábida	29293	0	MATTOSE, Luis Montez (1934). Ano Noticioso e Histórico. Lisboa: Biblioteca Nacional, tomo 2.	Naufrágio
"Nuestra Señora de los Reyes" (1696) - Barra do Sado	29289	0	0	Naufrágio
Baía da Armação	23858	0	0	Âncora
Naufrágio (1610) - Setúbal	29296	0	0	Naufrágio
Naufrágio (1698) - Setúbal	32286	0	0	Naufrágio
Patacho de aviso (1697) - Barra do Rio Sado	29297	0	0	Naufrágio
Praia dos Pilotos (Setúbal) - Canhão	23642	0	0	Canhão
Polaca espanhola (1788) - Setúbal	29295	0	0	Naufrágio

Contudo, ressalva-se que estes dados foram obtidos unicamente através da pesquisa bibliográfica, sendo necessário realizar trabalhos de campo para aferir estes resultados.

Resultou ainda da pesquisa bibliográfica a identificação de locais classificados, alvo de diplomas legais que lhes conferem proteção, os quais devem ser tidos em conta nos trabalhos a realizar. Foi elaborada a seguinte tabela:

Tabela 2 - Locais classificados

Locais de Interesse Cultural/ Patrimonial				
Designação	CNS/Proteções Legais	Trabalhos	Bibliografia	Tipo de sítio
Forte de S. Tiago do Outão	PT 031512010016, Imóvel de Interesse Público, Decreto n.º 129/77, DR, 1.ª série, n.º 226 de 29 de Setembro de 1977.	Vários	MOREIRA, Rafael, A Arquitectura Militar in História de Arte, Edições Alfa, Volume 7, Lisboa, 1986	Forte, Hospital e Farol
Complexo Industrial de Tróia	CNS 2	PIPA/2013 - Valorização das Ruínas Romanas de Tróia.	PINTO, I. V., Magalhães, A. P. e BRUM, P. (2012), Un Dépotoir du Ve. Sciécle dans l'officine de salaisons 1 de Tróia (Portugal) in Rei Cretariae Romanaer Fautores, Acta 42. Bonne.	Complexo industrial
Forte de S. Filipe	PT 031512010008, Monumento Nacional, decreto n.º 23007, DG, 1ª série, n.º 196 de 30 de Agosto de 1933, ZEP DG, 2ª série, n.º 176 de 27 de Julho de 1962	Vários	MOREIRA, Rafael, A Arquitectura Militar in História de Arte, Edições Alfa, Volume 7, Lisboa, 1986.	Forte
Quinta da Alegria – Cachaforra	CNS 5554	-	SILVA, Carlos Tavares da e SOARES, António Velho (1979), Ânforas Romanas da Quinta da Alegria in Setúbal Arqueológica, 5, Setúbal	Cetária
Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social de Setúbal	Monumento de Interesse Público, Portaria n.º 664/ 2012, DR, 2ª série, n.º215, de 7/11/2012	-	PEREIRA, Nuno Teotónio, (1997), As sedes dos Serviços Regionais, Lisboa	Edifício
Praia da Comenda	CNS 3452	S-03452	BUGALHÃO, Jacinta (2001), A indústria romana de transformação e conservação de peixe em Olissipo. Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros in Trabalhos de Arqueologia, 15, Lisboa, IPA.	Villa
Praia da Rasca	CNS 4931	-	-	Cetária



Os locais referidos na anterior tabela foram ainda colocados em ortofotomapa por forma a compreender-se a sua localização em relação à área de estudo.

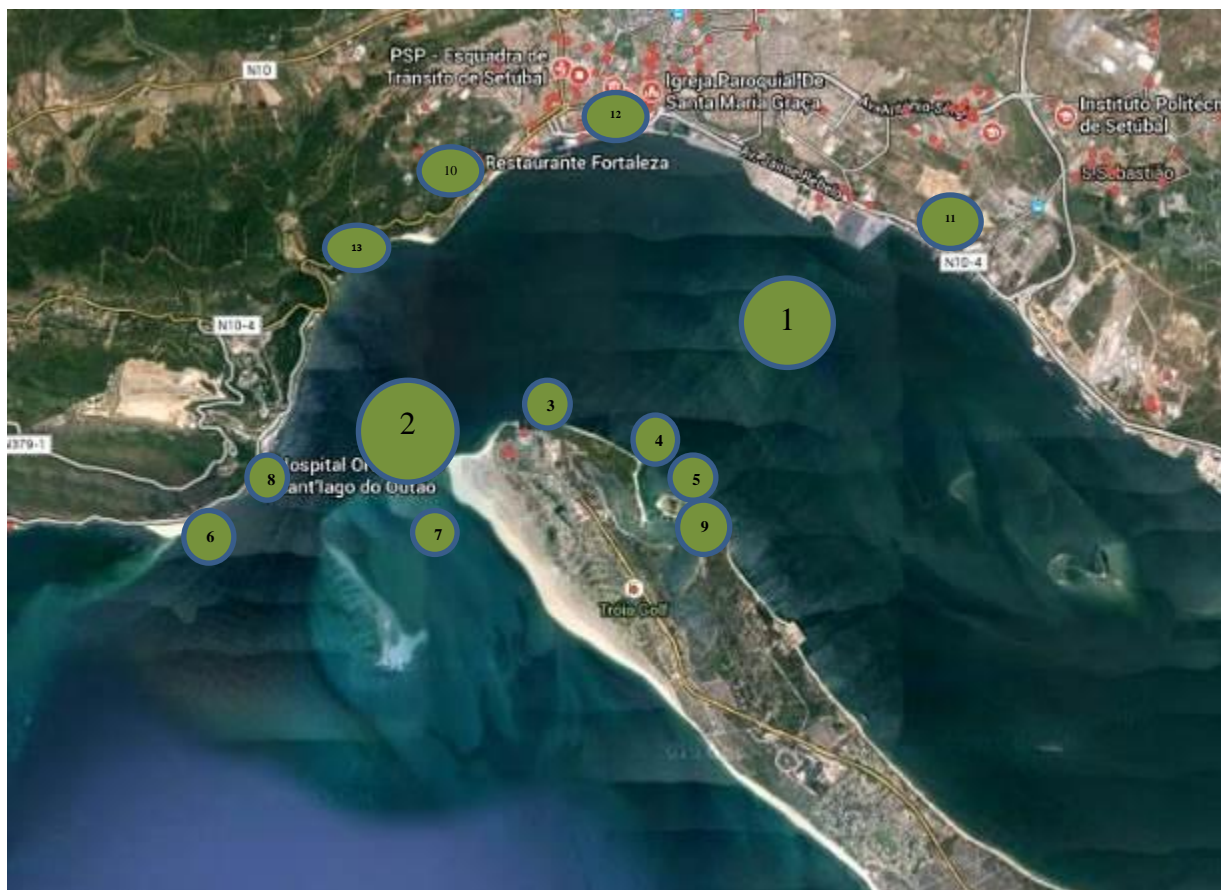


Fig. 17 - Mapa dos Evidências Arqueológicas existentes nas Fontes Bibliográficas (Legenda: 1.Carraca, 2. Fundeadouro, 3. Fundão de Tróia, 4. Fundão de Tróia, 5. Fundão de Tróia, 6. Figueirinha, 7. Tróia, 8. Forte de S. Tiago do Outão, 9. Complexo Industrial de Tróia, 10. Forte de S. Filipe, 11. Quinta da Alegria – Cachaforra, 12. Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social de Setúbal, 13. Praia da Comenda e Praia da Rasca)

## 2. TRABALHOS DE GEOFÍSICA

Tendo como objectivo a localização de património arqueológico náutico ou subaquático eventualmente existente na área do projecto, foi realizado um conjunto de trabalhos de prospecção arqueológica sistemática, recorrendo a métodos geofísicos, nomeadamente através de detecção magnética com utilização de um magnetómetro e da caracterização superficial do leito estuarino através do recurso ao sonar de varrimento lateral.



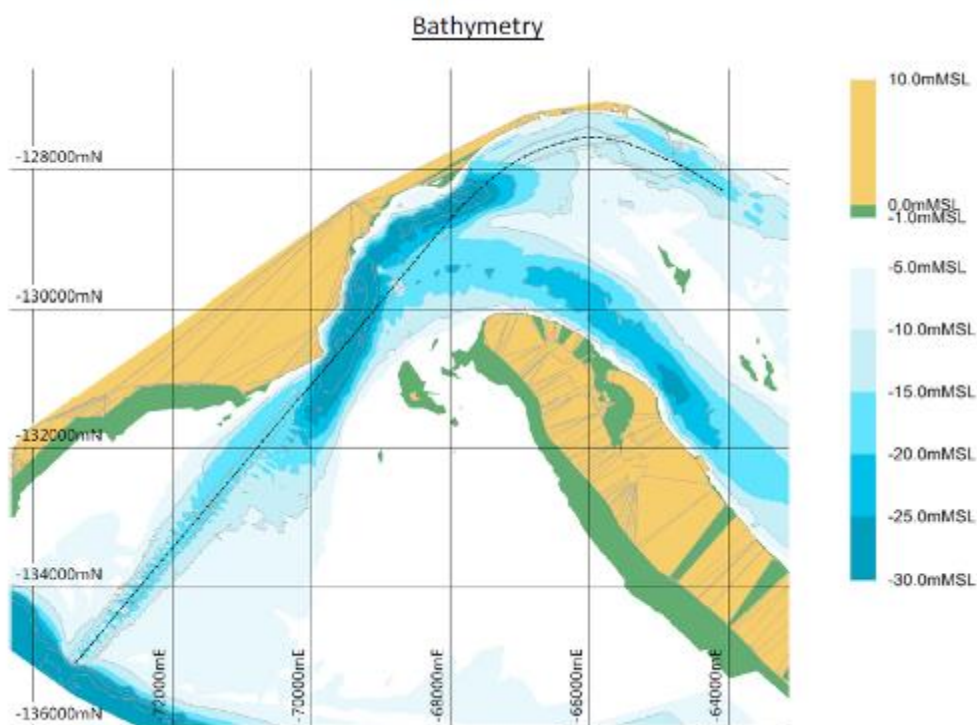


Fig. 18 - Área de intervenção do projecto com projecção da batimétrica existente.

Os trabalhos de aquisição de dados através de sonar de varrimento lateral e magnetómetro foram realizados a partir da embarcação *Maty*, especialmente adaptada para este tipo de missões e que dispõe de tecnologia para o integral cumprimento da missão.

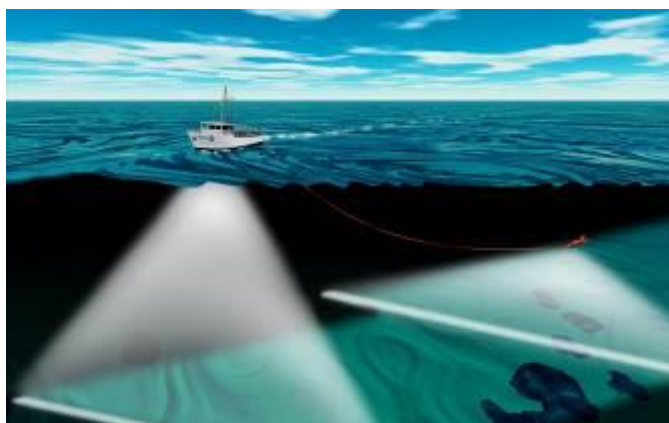


Fig. 19 - Imagem exemplificativa da metodologia utilizada

Utilizou-se como ponto de atracagem o Clube Naval de Setúbal, dada a sua óptima localização em relação a toda a área de intervenção. Estes trabalhos decorreram durante o mês de Abril de 2016. A aquisição de informação foi realizada pelo Eng. Luís Ramalho e pelo Eng. Francisco Sousa, com supervisão do Arqueólogo Pedro Ventura.



Fig. 20 e 21 - Embarcação “Maty” e colocação na água

Para a aquisição de dados de geofísica, importante método para uma cobertura integral de uma área tão extensa, foram utilizados o magnetómetro e o sonar de varrimento lateral. O magnetómetro utilizado foi o G-877 da Geometrics, tendo sido utilizado um multi-cabo com 50m para a ligação do equipamento à embarcação (vide anexos da área levantada).



Fig. 22 - Magnetómetro

A zona prospectada apresentava alguns problemas logísticos tais como:

- A profundidade variava desde os -25m (W) até aos -5m (SE), valores para altura de preia-mar;
- As estruturas portuárias (gruas metálicas) e as embarcações atracadas originavam anomalias magnéticas significativas;
- As fortes correntes tornaram difícil a execução de uma grelha regular.



Fig. 23 e 24 Aproximação ao Forte de Santiago do Outão e Cimenteira do Outão.

A aquisição de dados foi efectuada com uma velocidade média de 3 nós (mas por vezes inferior), o tempo de leitura (ciclo) do magnetómetro foi estabelecido para 1segundo. O *software* de aquisição foi o MagLog™, que permite em tempo real visualizar os dados adquiridos e a localização dos perfis efectuados.

A leitura digital foi registada simultaneamente com a posição geográfica em tempo real através de um sistema de aquisição de dados e navegação (*Hypack*). Cada leitura foi armazenada com a respectiva coordenada, hora e o deslocamento do sensor relativamente à antena do sistema de posicionamento. A cadência das leituras foi estabelecida num ciclo de polarização de 1 segundo. Com esta forma de operar conseguiu-se uma boa relação: Número de dados/Qualidade do Sinal. O levantamento com o magnetómetro foi realizado sobre uma malha de perfis paralelos entre si com separação de 10 metros.



Fig. 25 e 26 Aquisição de dados de Magnetómetro.



Fig. 27 Perfis de aquisição de dados de magnetometria efectuados, verificando-se a forte pressão de anomalias metálicas.

Relativamente aos dados de magnetometria, o processamento efectuado pode ser descrito brevemente por:

- importação dos dados por linha e análise individuais das linhas;
- eliminação de anomalias com origem em deficiências de acoplamento de massas e outras origens;
- correcção da deriva magnética.
- integração das linhas individuais e interpolação dos dados das linhas.

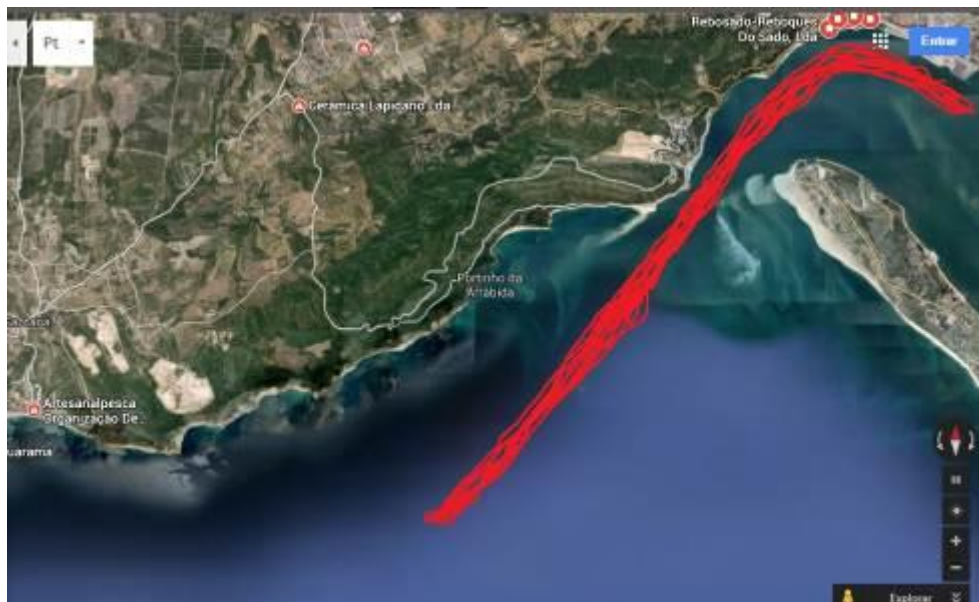


Fig. 28 - Linhas executadas pelo magnetómetro

Foi também utilizado um sonar de varrimento lateral da marca Klein 3000, com as seguintes características:



Tabela 3 - Características do sonar

Sonar Klein 3000								
Sistema	Freq. (kHz)	Tipo de sonar	Alcance lateral máx. (m) com bom nível S/R	Resol. long./ângulo horizontal	Vel. máx. de operação (nós)	Prof. máx. (m)	Comp. do peixe (m)	Peso do peixe (kg)
KLEIN 3000	130/445	Digital, feixe simples	250/74	0.2º/1º	5	200	1.55	30

Como foi anteriormente referido, a profundidade da zona variava entre -5m e os -25m. Desta forma optou-se por acoplar o sonar a bombordo da embarcação, a cerca de 1m de profundidade, ficando a cerca de 0.5m abaixo do plano do casco da embarcação.



Fig. 29 - Sonar de Varrimento Lateral

A aquisição de sonar foi efectuada com um alcance de 74m, ou seja, 37m para estibordo e 37m para bombordo do eixo da embarcação. Para o registo de dados utilizou-se o *software* SonarPro7.4 Beta, que permitiu visualizar os dados em tempo real, tal como a cobertura efectuada (vide anexos com o levantamento realizado). O equipamento em causa continha uma consola de aquisição com DSP integrado.



Fig. 30 e 31 - Leitura em tempo real do Sonar de Varrimento Lateral

O processamento de dados de sonar foi efectuado com o software SonarWizMAP da Chesapeake Technology, Inc, utilizando-se a seguinte metodologia:

- Importação dos dados no formato \*.xtf e conversão para o formato próprio do software;
- Foram efectuados ajustes nos ganhos e correcções de espectros e foi feita a suavização da navegação;
- Foi feito um mosaico final e efectuou-se um refinamento manual do “*bottom tracking*” automático.

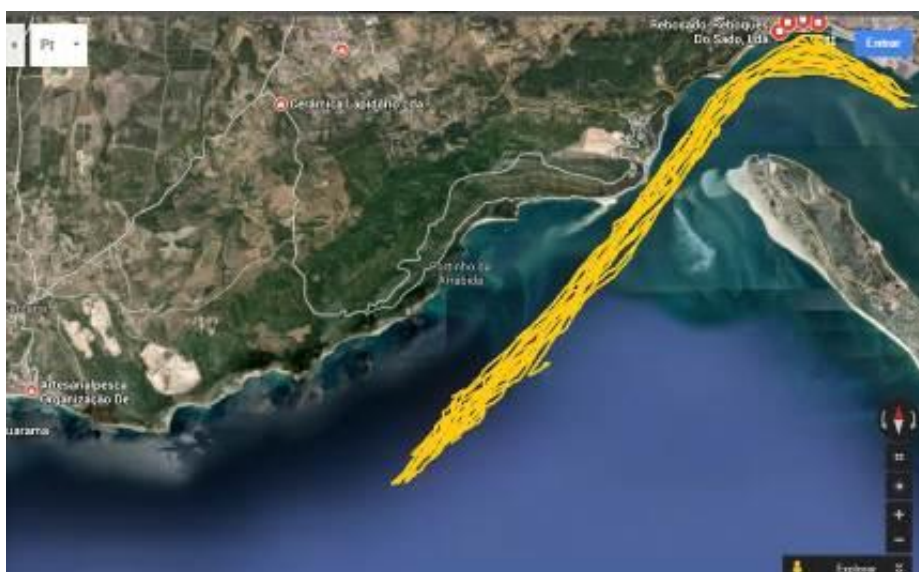


Fig. 32 - Área coberta pelo Sonar de Varrimento Lateral

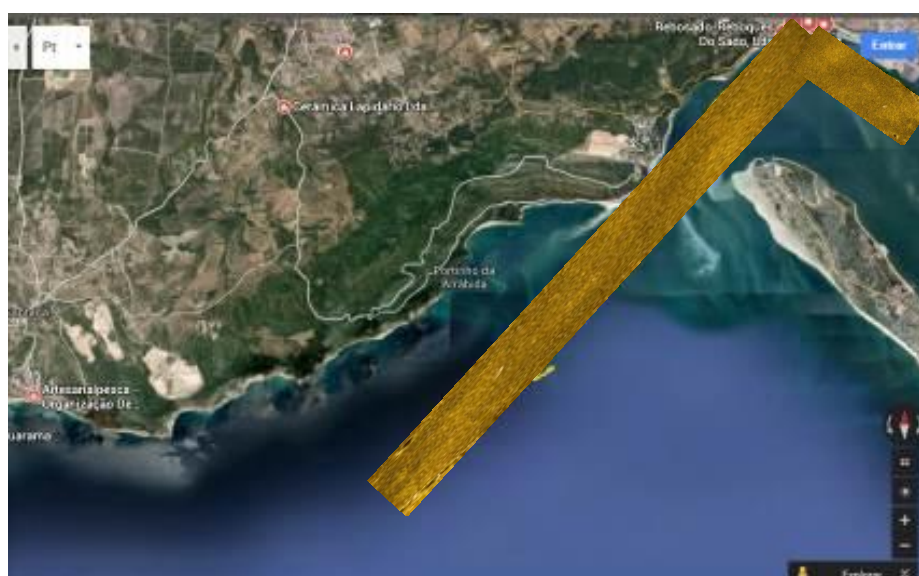


Fig. 33 - Sonar de Varrimento Lateral: mosaico.



### 3. DA GEOFÍSICA À PROSPECÇÃO VISUAL

Após a obtenção dos dados finais de magnetometria e de sonar de varrimento lateral, ambos foram integrados no *software ArcView*, sendo adicionado o ortofotomapa local. Foram então seleccionadas anomalias de eventual interesse arqueológico, de forma a possibilitar o planeamento da prospecção arqueológica visual.

Analisado o cruzamento de dados, foi possível verificar que todas as anomalias de origem magnética estavam associadas a elementos ferrosos de formação recente, tais como poitas e correntes de bóias de sinalização, estruturas construídas (alicerces de construções portuárias) e tubagens de drenagem de fluido provenientes das zonas urbanas contíguas.

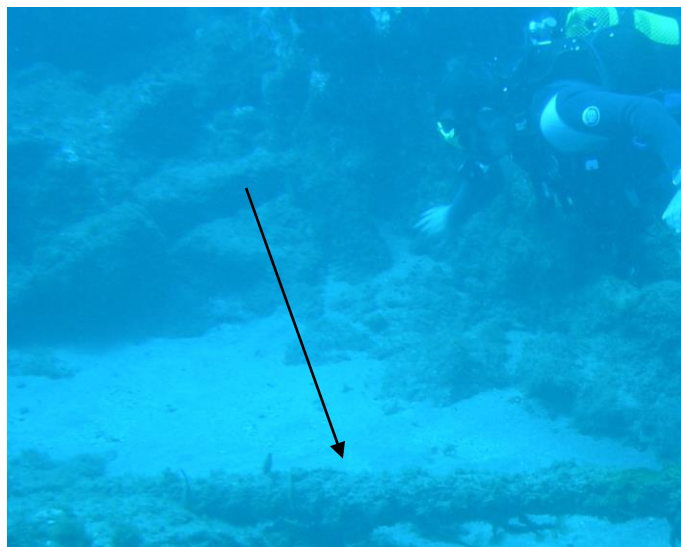


Fig. 34 - Confirmação de tubo de ferro junto ao cais de embarque

Uma das dificuldades encontradas na realização da prospecção magnética consiste na existência de estruturas portuárias onde abundam equipamentos metálicos, tais como gruas e embarcações estacionadas, provocando uma grande variação na leitura do campo magnético terrestre e criando “mega-anomalias” que podem mascarar objectos ferrosos de menores dimensões existentes na área de influência das mesmas. Tal torna-se evidente no estudo realizado (vide anexos).

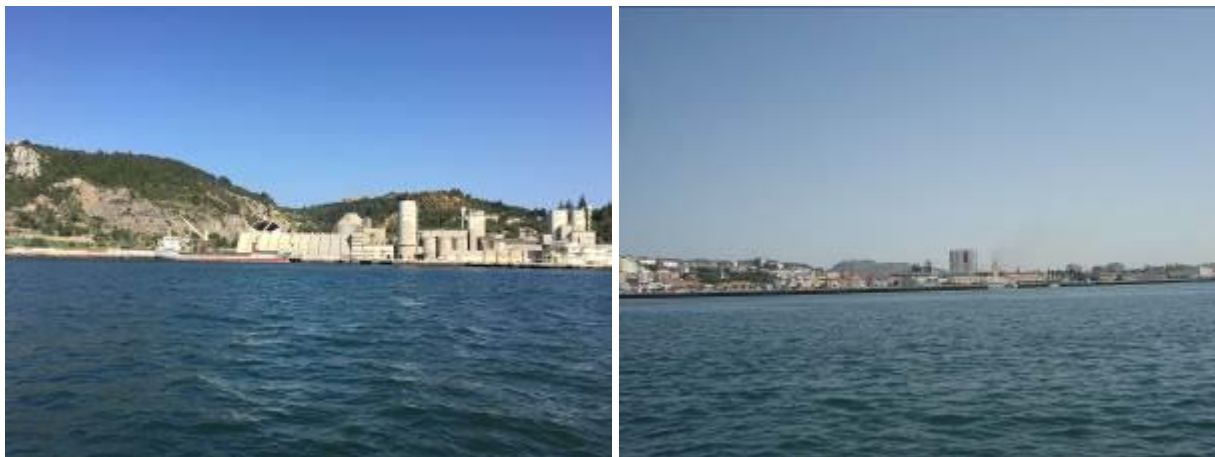


Fig. 35 e 36 Exemplos mais significativos da actual ocupação ao longo do canal de acesso ao Porto de Setúbal

Desta forma, não é de menosprezar a existência de massas metálicas enterradas, não detectadas nesta prospeção, e que só podem ser detectadas durante o acompanhamento arqueológico aquando da execução das dragagens, pelo que, nesta fase não é possível detectar anomalias magnéticas passíveis de verificação arqueológica.

Quanto às anomalias de relevo detectadas pelo sonar de varrimento lateral, foram seleccionados 11 alvos, estando estes individualmente descritos no Anexo I a este documento. Todos os alvos localizam-se na área do canal.

O critério utilizado na detecção dos alvos foi a selecção de perturbações topográficas artificiais existentes no leito do rio, desenquadradas da geologia envolvente e que, eventualmente, possam representar elementos arqueológicos até agora desconhecidos. Assim, para que se obter uma inequívoca avaliação dos alvos, os mesmos foram confirmados através de mergulho arqueológico.

No Anexo II apresentam-se os resultados obtidos através do sonar de varrimento lateral e do Magnetómetro.



Fig. 37 - Entrada de mergulhador

A verificação visual de cada alvo visou sobretudo fornecer dados de posicionamento co-relativo entre núcleos de alvos com uma proximidade aceitável para o seu reconhecimento através de orientação subaquática, tendo-se considerado todos os alvos relevantes. Todos os alvos têm um posicionamento geográfico individual (Anexo I), o que permitiu a verificação arqueológica visual através de mergulho e registo através de fotografia. A prospecção visual logicamente não se limitou apenas ao alvo em si, percorrendo-se as áreas limítrofes em *buffer's* de cerca de 100 metros.

Na zona de deposição de dragados não se detectou nenhum elemento. Dada a pouca profundidade foi realizada a prospecção visual. O mergulho foi orientado por um cabo amarrado à embarcação que serviu de guia ao mergulhador. Tratando-se de uma área localizada fora do canal, a visibilidade melhorou significativamente. A área é constituída por um leito arenoso total, ainda que apresentando uma cobertura vegetal composta por pequenas algas.



Fig. 38 Prospecção visual da zona de deposição de dragados

Tivemos oportunidade de consultar cartografia do *Atlas do Sudoeste Português* ([www.atlas.cimal.pt](http://www.atlas.cimal.pt)), o qual tem representado a dinâmica da zona. Na figura 39 é possível observar a norte um *depósito arenoso no oceano e adjacente à foz do Rio Sado, designado por Banco do Cambalhão*.



Fig. 39 Estuário do Sado (Atlas do Sudoeste Português)

#### 4. AS CAMPANHAS DE DRAGAGENS

A grande dificuldade de análise, do ponto de vista do descriptor do património cultural, é o facto de se tratar de canal muito arenoso, com tendência para o assoreamento, e várias campanhas de dragagem anteriores que poderão ter eliminado alguns vestígios importantes.

Contudo, através de todos os estudos conhecidos, também verificámos que na área em causa não foram identificados elementos patrimoniais. Tal pode resultar das constantes dragagens que se têm verificado ao longo dos anos, a que acresce a proibição de se mergulhar na área.



Fig. 40 e 41 Dragagens anteriores a 1940



Fig. 42 e 43 Dragagens anteriores a 1940

Salienta-se que as fotos anteriores se referem a trabalhos dos anos 30 do século XX. Tendo em conta o historial de dragagens, procurou-se obter uma informação correcta do impacte destas no canal de navegação. Assim, foi consultado um estudo do LNEC (LNEC, 1989), que analisa as dragagens no Porto de Setúbal num período entre 1969 a 1986. Para além disso, a APSS forneceu o histórico das dragagens que é apresentado no Anexo V.

Pode-se, então, constatar que, desde 1945, foram realizadas diversas dragagens importantes na área do canal de navegação ao Porto de Setúbal.



Em 1994/1995, a APSS elaborou o projecto das Dragagens do Canal da Barra, Canal Norte e Bacia de Rotação (1ª fase), no Porto de Setúbal, o qual foi sujeito a AIA.

Este projecto destinou-se a melhorar a acessibilidade marítima ao Terminal de Contentores, o qual tinha sido, dois anos antes, sujeito a obras de ampliação. Os fundos existentes à data em vários locais dos canais de acesso (entre -7,00 mZH e -9,5 mZH) condicionavam, de forma significativa, a normal exploração do Terminal de Contentores, já que este tinha sido dimensionado para receber navios-porta contentores até 1000 TEUS e tinha uma bacia de acostagem a -10,50 mZH.

Desta forma, tornava-se imperioso proceder à dragagem dos Canais da Barra e Norte e da Bacia de Rotação, a fim de garantir as condições de acessibilidade marítima ao Terminal de Contentores que permitissem a sua plena utilização e adequada exploração.

Este projecto foi implementado, tendo em conta os seguintes parâmetros:

Tabela 4 - Parâmetros do projeto de dragagem anterior

Parâmetros do Projeto			
Cota de fundo no Canal da Barra	Cota de fundo no Canal Norte	Bacia de Rotação	Largura de rasto do canal
12 mZH	- 11,00 mZH	- 11,00 mZH	180 metros

Estas características do canal de acesso e bacia de rotação eram compatíveis com o navio de projecto, com as seguintes características:

Tabela 5 - Navio de projeto (projeto anterior)

Características dos Navios			
Capacidade	Comprimento	Boca	Calado
1000 TEUS	200 metros	26 metros	10 metros

A deposição de dragados, prevista no projecto e concretizada na empreitada, foi a zona entre o Terminal de Contentores e o Terminal da Ford/VW (Terminal Ro-Ro), onde, numa fase posterior, foi construído o Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal.

Entre 1996 e 1999, decorreu o processo da construção do Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal do Porto de Setúbal.

Este projecto, que inicialmente incluía a componente de dragagem dos canais de acesso (Canal da Barra e Canal Norte) e da Bacia de Rotação para cotas de -14,5mZH e -14mZH, acabou por ser concretizado somente na valência terrestre, ou seja, de ampliação do cais, resultando na sua configuração actual (Terminal Multiusos Zonas 1 e 2), não tendo sido realizado o aprofundamento previsto para os canais de navegação e bacia de rotação.

O objectivo do projecto era dotar o Porto de Setúbal de uma extensão de cais acostável que permitisse fazer face ao aumento previsto de tráfego de contentores. Dadas as limitações em termos das cotas de fundo do canal de acesso e bacia de rotação, o tipo de navios-contentores a que se destina o Terminal ficou limitado aos 1000 TEUS.

Este projecto foi sujeito a AIA, tendo a Comissão de Avaliação, no seu parecer, estabelecido um conjunto de condicionantes, assinalando-se aqui a seguinte:

*“Não deverão ser alteradas as cotas do Canal da Barra e do Canal Norte.....Se por motivos imprevistos e de carácter excepcional, houver lugar a dragagens adicionais às previstas no EIA que visem o aprofundamento das cotas do canal da Barra e do Canal Norte ou da cota de serviço do Terminal de Contentores, a CA considera que as mesmas deverão ser sujeitas a um processo de AIA que inclua ainda as áreas de depósito.”*

Face ao exposto, o presente Projecto visa, assim, concretizar o previsto no projecto de construção do Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal, na componente de aprofundamento das cotas de serviço dos canais e bacia de rotação, com as devidas adaptações ao quadro actual, nomeadamente no que se refere às características atuais dos navios e critérios de navegabilidade e segurança marítima, tirando, assim, pleno partido das infraestruturas e equipamentos terrestres já existentes.

Atendendo à informação fornecida, concluímos que o canal foi totalmente dragado ao longo dos últimos 40 anos. Desde 1995/1996, o canal tem sido regularmente dragado, na totalidade da sua extensão e à cota -12mZH e -11 mZH. Por outro lado, nunca foram atingidas cotas inferiores a -12 mZH, -11mZH. As dragagens previstas neste projeto atingirão cotas inferiores e, por isso, foram propostas medidas de minimização de impacte durante a fase de obra e fase de exploração pela importância histórica da zona.

No Anexo III apresenta-se a compilação dos levantamentos batimétricos efetuados pela APSS nos últimos anos.

## 5. ANÁLISE DE IMPACTES

No caso do património cultural, a diferença entre a Fase A e a fase B do projecto é uma questão de aprofundamento das cotas de fundo, bem como de largura dos canais. No quadro seguinte constam as diferenças. Assim, atendendo aos resultados obtidos, julga-se que tal não deve ser impeditivo da tomada de medidas de minimização específicas.

Assim,

Tabela 6 - Faseamento do projeto

Dragagens – faseamento				
	Fase A		Fase B	
	Cota dragagem (ZH)	Largura rasto (m) / trecho (m)	Cota dragagem (ZH)	Largura rasto (m)
<b>Canal Barra</b>	- 15	200 / (0-5800) transição 200-280 / (5800-5900)	- 16	200 / (0-5800) transição 200-300 / (5800-5900)
<b>Canal Central</b>	-15	280 / (5900-8700)	-15,5	300 / (5900-8700)
<b>Canal Norte</b>	- 13,5	transição 280-250 / (8700-8800) 250 / (8800-11300) var. entre 250-500 / (11300-12160) transição 300-150 / (12160-12855)	-14,7	transição 300-250 / (8700-8800) 250 / (8800-11400) var. entre 250-600 / (11400-12400) transição 300-150 / (12400-12855)

Os taludes de dragagem são sempre 1: 10, em qualquer fase e qualquer trecho de canal.

Em relação ao tipo de dragas a utilizar, o projeto de execução prevê a utilização de dragas de Sucção, Arrasto e Porão (TSHD), as quais apresentam as seguintes características e vantagens:

- Adaptabilidade à considerável extensão a percorrer durante a dragagem (canal de navegação com cerca de 13km);
- Possibilidade de aproximação aos locais de deposição e lançamento por projeção aérea (rainbow) e ligação a tubagem de repulsão flutuante e em terra;
- Franca navegabilidade da draga nos mesmos canais em qualquer estado de maré;
- Capacidade significativa de transporte (volume) em porão;
- Considerável velocidade de navegação, facilidade de realização de manobras e rapidez de posicionamento;
- Adaptabilidade ao tráfego marítimo considerável de embarcações e navios que demandam o porto.

Na figura seguinte apresenta-se uma imagem do tipo de draga recomendada.



Fig. 44 - Tipo de draga recomendada  
 Fonte: Van Oord

Procede-se de seguida a uma avaliação dos impactes do projecto sobre o património, tendo em conta os seguintes factores: natureza, ordem, magnitude, significância, período temporal, reversibilidade, probabilidade de ocorrência e incidência espacial.

Tabela 7 - Factores para Análise de impactes

Factores para a análise de impactes					
<b>NATUREZA:</b>		<b>ORDEM:</b>		<b>MAGNITUDE:</b>	
POSITIVO.....	+	DIRECTO.....	<b>D</b>	ELEVADA.....	<b>E</b>
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO.....	<b>I</b>	MÉDIA.....	<b>M</b>
NEGATIVO.....	-	CUMULATIVO.....	<b>C</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
<b>SIGNIFICÂNCIA:</b>		<b>P. TEMPORAL:</b>		<b>REVERSIBILIDADE:</b>	
ELEVADA.....	<b>E1</b>	IMEDIATO.....	<b>im</b>	TEMPORÁRIO.....	<b>T</b>
MÉDIA.....	<b>M1</b>	CURTO PRAZO.....	<b>cp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>		
<b>PROB. OCORRÊNCIA:</b>		<b>INCID. ESPACIAL:</b>			
CERTO.....	<b>c</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		
PROVÁVEL.....	<b>p</b>	ENVOLVENTE.....	<b>e</b>		
IMPROVÁVEL.....	<b>i</b>	REGIONAL.....	<b>R</b>		
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>				

Assim, analisam-se em seguida os impactes sobre os elementos identificados através da pesquisa bibliográfica, pesquisa de gabinete e contacto com as instituições.



Tabela 8 - Análise de impactes

<b>Forte de S. Tiago do Outão</b>					
<b>NATUREZA:</b>		<b>ORDEM:</b>		<b>MAGNITUDE:</b>	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO.....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
<b>SIGNIFICÂNCIA:</b>		<b>P. TEMPORAL:</b>		<b>REVERSIBILIDADE:</b>	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
<b>PROB. OCORRÊNCIA:</b>		<b>INCID. ESPACIAL:</b>			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

<b>Tróia</b>					
<b>NATUREZA:</b>		<b>ORDEM:</b>		<b>MAGNITUDE:</b>	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO.....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
<b>SIGNIFICÂNCIA:</b>		<b>P. TEMPORAL:</b>		<b>REVERSIBILIDADE:</b>	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
<b>PROB. OCORRÊNCIA:</b>		<b>INCID. ESPACIAL:</b>			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

<b>Forte de S. Filipe</b>					
<b>NATUREZA:</b>		<b>ORDEM:</b>		<b>MAGNITUDE:</b>	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO.....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
<b>SIGNIFICÂNCIA:</b>		<b>P. TEMPORAL:</b>		<b>REVERSIBILIDADE:</b>	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
<b>PROB. OCORRÊNCIA:</b>		<b>INCID. ESPACIAL:</b>			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

Quinta da Alegria – Cachaforra					
NATUREZA:		ORDEM:		MAGNITUDE:	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO. ....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
SIGNIFICÂNCIA:		P. TEMPORAL:		REVERSIBILIDADE:	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
PROB. OCORRÊNCIA:		INCID. ESPACIAL:			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social de Setúbal					
NATUREZA:		ORDEM:		MAGNITUDE:	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO. ....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
SIGNIFICÂNCIA:		P. TEMPORAL:		REVERSIBILIDADE:	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
PROB. OCORRÊNCIA:		INCID. ESPACIAL:			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

Praia da Comenda					
NATUREZA:		ORDEM:		MAGNITUDE:	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO. ....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
SIGNIFICÂNCIA:		P. TEMPORAL:		REVERSIBILIDADE:	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
PROB. OCORRÊNCIA:		INCID. ESPACIAL:			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

<b>Praia da Rasca</b>					
<b>NATUREZA:</b>		<b>ORDEM:</b>		<b>MAGNITUDE:</b>	
NULO.....	<b>0</b>	INDIRECTO.....	<b>I</b>	BAIXA.....	<b>B</b>
<b>SIGNIFICÂNCIA:</b>		<b>P. TEMPORAL:</b>		<b>REVERSIBILIDADE:</b>	
BAIXA.....	<b>B 1</b>	MÉDIO/ LONGO.....	<b>mlp</b>	PERMANENTE.....	<b>P</b>
<b>PROB. OCORRÊNCIA:</b>		<b>INCID. ESPACIAL:</b>			
DESCONHECIDO.....	<b>d</b>	LOCAL.....	<b>L</b>		

## 6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

O aprofundamento do canal de acesso ao Porto de Setúbal merece uma análise de impactes que considere diversas vertentes, que passamos a identificar: o património cultural existente nas margens e o património subaquático.

Em relação ao património cultural existente nas margens, foram identificados elementos que merecem uma particular atenção, dado que o aumento da capacidade de transporte dos navios poderá acarretar alterações da morfologia/estado de conservação dos sítios, em virtude da ondulação e que, por isso mesmo, se recomenda a adoção de medidas de minimização.

Tabela 10 – Medidas de minimização

Locais de Interesse Cultural/Patrimonial			
Designação	CNS/ Protecções Legais	Tipo de sítio	Medida de Minimização
Forte de S. Tiago do Outão	PT 031512010016, Imóvel de Interesse Público, Decreto n.º 129/77, DR, 1.ª série, n.º 226 de 29 de Setembro de 1977.	Forte, Hospital e Farol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na ZEP (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Monitorização do estado de conservação do edificado nos limites confinantes com as margens (fase de exploração durante o primeiro ano).</li> </ul>
Tróia	CNS 2	Campus arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na ZEP (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Monitorização do sítio arqueológico nos limites confinantes com as margens (fase de exploração durante o primeiro ano).</li> </ul>
Forte de S. Filipe	PT 031512010008, Monumento Nacional, decreto n.º 23007, DG, 1ª série, n.º 196 de 30 de Agosto de 1933, ZEP DG, 2ª série, n.º 176 de 27 de Julho de 1962	Forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na ZEP (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Monitorização do estado de conservação do edificado nos limites confinantes com as margens (fase de exploração durante o primeiro ano).</li> </ul>
Quinta da Alegria – Cachaforra	CNS 5554	Cetária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na ZEP (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Monitorização do estado de conservação do edificado nos limites confinantes com as margens (fase de exploração durante do primeiro ano).</li> </ul>



Locais de Interesse Cultural/Patrimonial			
Designação	CNS/ Protecções Legais	Tipo de sítio	Medida de Minimização
Centro Distrital de Solidariedade e Segurança Social de Setúbal	Monumento de Interesse Público, Portaria n.º 664/2012, DR, 2ª série, n.º215, de 7/11/2012	Edifício	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na ZEP (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> </ul>
Praia da Comenda	CNS 3452	Villa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na Praia da Comenda (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> </ul>
Praia da Rasca	CNS 4931	Cetária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilidade total de instalação de qualquer elemento afecto à obra na Praia da Rasca (fase de obra, fase A e fase B).</li> <li>• Impossibilidade de instalação de estaleiros nas suas imediações (fase de obra, fase A e fase B).</li> </ul>

As implicações relacionadas com as alterações na hidrodinâmica e hidromorfologia, com as cotas a atingir, com a largura de rasto e com as dragagens de manutenção, são abordadas detalhadamente no EIA, tendo-se concluído que se traduzirão em impactes de baixa magnitude.

Em relação à ocorrência de eventuais impactes sobre sítios arqueológicos associados ao novo tráfego e dispersão da ondulação, julga-se que serão igualmente de muito pequena magnitude. Efetivamente, com a implementação da Fase A, o número de escalas de navios diminui face a uma situação sem projeto (menos 77 escalas/ano, em 2020); com a implementação da Fase B, o número de escalas também diminui, face a uma situação sem projeto (menos 177 escalas/ano em 2030 e menos 227 em 2040).

Os sítios mais expostos, como o referido Monumento Nacional de Tróia, localizam-se na margem sul e, como consequência, com baixa possibilidade de sofrerem os efeitos de algum tipo de ondulação gerada por navios que se deslocarão essencialmente junto à margem norte. Eventuais impactes mais significativos associados ao movimento de navios em locais na margem sul estariam necessariamente ligados ao tráfego de navios ao longo do canal sul, que não se prevê que venha a sofrer alterações decorrentes do presente projecto.

De forma mais geral, considera-se ainda que eventuais impactes associados à ondulação gerada por navios seriam sempre de natureza cumulativa (os navios já fazem atualmente a mesma rota) e que o aumento de dimensão dos navios que abordam o porto não deverá justificar um incremento substancial na ondulação por eles gerada.

No Anexo IV a este Relatório apresenta-se uma análise detalhada do efeito de ondulação dos navios, concluindo-se que a altura de onda gerada no local é inferior a 0,30m.

Contudo, julgamos que a monitorização dos sítios é fundamental para se perceber os efeitos do projeto sobre os elementos patrimoniais.

Do ponto de vista do património arqueológico subaquático, e de acordo com os dados resultantes dos trabalhos preliminares, da pesquisa bibliográfica e dos trabalhos de campo, a área de localização do canal de acesso ao porto de Setúbal poderá apresentar vestígios arqueológicos subaquáticos, dado que, como resultou da pesquisa bibliográfica, a baía de Setúbal foi utilizada desde tempos antigos por comunidades humanas.

Tal é evidente através das fontes escritas consultadas, para além de descobertas que foram identificadas nas proximidades da península de Tróia, onde abundam cerâmicas do período romano. Ainda na Península de Tróia são visíveis ao longo da costa diversas pedras de lastro, o que comprova a forte presença humana na zona.

Tabela 11 – Medidas de Minimização Naufrágios

Naufrágios				
Designação	CNS	Tipo de sítio	Localização	Medida de Minimização
"La Piedad" (1551) - Setúbal	29292	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
"Maréchal de Coigny" (1742) - Setúbal	29291	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
"Nuestra Señora de Gracia" (1609 ?) - Arrábida	29293	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
"Nuestra Señora de los Reyes" (1696) - Barra do Sado	29289	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Baía da Armação	23858	Âncora	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Naufrágio (1610) - Setúbal	29296	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Naufrágio (1698) - Setúbal	32286	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Patacho de aviso (1697) - Barra do Rio Sado	29297	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Praia dos Pilotos (Setúbal) - Canhão	23642	Canhão	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens
Polaca espanhola (1788) - Setúbal	29295	Naufrágio	Indeterminada	Acompanhamento arqueológico das dragagens

Através da prospeção visual foi possível verificar *in loco* os elementos destacados pelos trabalhos de geofísica. Salienta-se que as condições de mergulho são más, dado tratar-se de um canal com muito material sólido em suspensão, sendo bem elucidativo disso as fotos. A visibilidade de entrada na água é razoável, mas imediatamente piora assim que nos aproximamos do leito do rio.



Fig. 45 e 46 Espécies animais existentes no fundo do canal



Fig. 47 e 48 Visibilidade na área do canal

Foi possível ainda concluir que se trata de um canal com grande dinâmica, o que explica a grande quantidade de areia que escorria constantemente para o fundo.

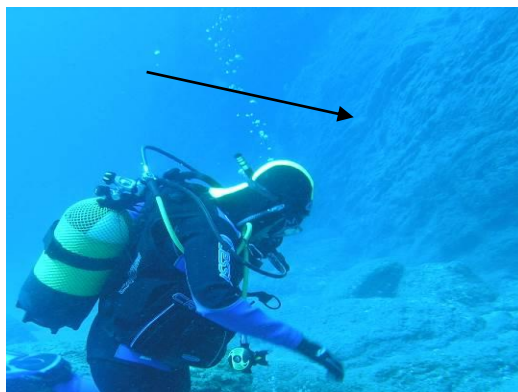


Fig. 49 - Verificação de arriba com queda de areia na zona final do canal (mar)

Preconiza-se ainda, como medida de minimização, o acompanhamento arqueológico das dragagens do canal de acesso ao Porto de Setúbal, por arqueólogo com especialidade em arqueologia subaquática. Os trabalhos de acompanhamento arqueológicos devem cobrir todo o cronograma horário das dragagens, o que determinará o número de elementos destacados para o realizar.

## **7. LIMITES AO CONHECIMENTO**

O principal limite ao conhecimento prende-se com a dinâmica de assoreamento do canal. Dada a constante necessidade de dragagem, e atendendo a que a legislação mais remota não obrigava ao acompanhamento arqueológico dos trabalhos, poderão ter sido destruídos vestígios arqueológicos importantes. Verificou-se através da cartografia disponível que todo o canal de navegação nunca foi dragado a cotas inferiores a -12/-11mZH. O canal não apresenta sinais de estado avançado de assoreamento porque a APSS realiza dragagens de manutenção dos fundos a -12/-11mZH, todos os anos.

Para além da acumulação sedimentar verificada, durante o mergulho de verificação de anomalias, a visibilidade subaquática no canal era muito limitada, tal era a densidade de sedimento em suspensão. Acresce ainda que a velocidade da corrente não facilita o trabalho arqueológico. Apesar da utilização de meios geofísicos, os resultados não foram significativos, o que se explica pela acumulação de sedimentos e pela constante necessidade de dragagem do canal. Contudo, tratando-se de uma zona com forte presença humana ao longo dos séculos, considerou-se necessário a definição de medidas de minimização de impactes.

## **8. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA ÁREA NA AUSÊNCIA DE PROJECTO**

O presente capítulo tem como objectivo proceder à avaliação da Solução 0, ou seja, a não realização do Projecto de Melhoria da Acessibilidade do Porto de Setúbal no que respeita ao descriptor *Património Cultural*.

Do ponto de vista do património arquitectónico, podemos afirmar que a não implementação do projeto determinaria uma evolução da situação semelhante à evolução da situação caso se construa o projecto, uma vez que não são previsíveis impactes negativos intensos sobre o mesmo. Contudo, foram identificados elementos patrimoniais nas margens, a cotas elevadas em relação ao canal, mas para os quais se recomendou a aplicação de medidas de minimização de impactes, mas para os quais não são expectáveis afetações.

Do ponto de vista do património etnográfico, podemos afirmar que a não implementação do projeto determinaria uma evolução da situação semelhante à evolução da situação caso se construa o projecto, uma vez que não são previsíveis impactes negativos sobre o mesmo.

No que concerne ao património arqueológico subaquático, podemos afirmar que a não implementação do projeto determinaria uma evolução da situação semelhante à evolução da situação caso se construa o projecto, uma vez que não são previsíveis impactes negativos sobre o mesmo. Contudo, esta análise baseia-se apenas na pesquisa bibliográfica e trabalhos de campo que foram realizados. Assim, é necessário assegurar um correcto acompanhamento arqueológico dos trabalhos de dragagem.

## **9. CONCLUSÃO**

O presente trabalho realizou-se através de uma pesquisa de gabinete profunda e de trabalhos de campo que envolveram meios geofísicos e prospecção visual da totalidade da área a ser dragada. Através da pesquisa bibliográfica foram identificadas 7 áreas sensíveis do ponto de vista do património arquitectónico e arqueológico. Para além disso, foram ainda assinalados 10 sítios, sem localização apurada, correspondentes a naufrágios.

Foi ainda prospetada a área de estaleiro (que se localiza no porto) e de depósito de dragados, não se tendo identificado qualquer elemento arquitectónico, arqueológico ou etnográfico.

Com a utilização dos meios geofísicos (sonar de varrimento lateral e magnetómetro) foram identificados 11 alvos, ao longo de toda a área de dragagem, que se destacaram dado não serem uniformes com o relevo.

Efectuou-se o mergulho arqueológico tendo em vista o apuramento real das características dos elementos identificados. Concluiu-se que o canal tem sido sistematicamente e anualmente dragado, o que pode explicar a ausência de elementos relevantes. Contudo, as obras de dragagem devem ser acompanhadas por um arqueólogo com especialidade em arqueologia subaquática. Os meios arqueológicos devem ser reforçados em função do cronograma de trabalhos a efectuar ou frentes de obra existentes.



## 10. BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., Plano Director Municipal de Setúbal.
  - AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Projeto Terminal Portuário CNE do Porto de Setúbal, Cimentos Nacionais e Estrangeiros (CNE), 2005.
  - AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Expansão do Cais de Granéis Sólidos da SAPEC, SAPEC-Agro, 2006.
  - AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Recuperação Ambiental e Funcional do Terminal Eurominas e Acessos Terrestres do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2006.
  - AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Expansão do Terminal Ro-Ro do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2007.
  - AA.VV, Estudo da Evolução Sedimentar do Canal de Acesso ao Porto de Setúbal, Lisboa, LNEC, 1989.
  - AA. VV., Estudo Prévio do canal de Setúbal, Lisboa, Consulmar, 1994.
  - AA.VV., Estudos sobre o Porto de Setúbal e seu canal de acesso, Lisboa, Hidromod, 2008.
  - ALARCÃO, Jorge de, *Portugal Romano*, Lisboa, 1988.
  - ALARCÃO, J. de e MAYET, F. (Ed.), *Ânforas lusitanas. Tipologia, produção e comércio*, Museu Monográfico de Coimbra, 1990.
  - ALVES, F. J. S. *et alli*, «Cepos de âncoras em chumbo descobertos em águas portuguesas – contribuição para uma reflexão sobre a navegação ao longo da costa atlântica da Península Ibérica na Antiguidade», sep. *O Arqueólogo Português*, Lisboa, 1988-1989.
  - BALTAZAR, L. - *Troia (de Setúbal)*, Al-Madan. N.º 0, Almada: Centro de Arqueologia de Almada, 1996.
  - BLOT, Maria Luisa Pinheiro, «Museu Municipal da Vida Subaquática e da História Submersa (M.M.V.S.H.S.): uma vocação», *O Arqueólogo Português*, série IV, 1999.
- Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*, Lisboa, Instituto Português de Arqueologia, 2003.
- CARDOSO, Guilherme, «Ânforas Romanas no Museu do Mar (Cascais)», *Conimbriga*, 17, 1978.
  - CARDOSO, J. L., «Vestígios Arqueológicos» in *Notícia explicativa da folha 38-B Setúbal da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000*, 1999.
- Arqueologia na região meridional da península de Setúbal, "Al-Madan", II série, n.º 7*, Almada, Centro de Arqueologia de Almada, 1998.
- CARVALHO, António Rafael, co-aut., *Historial da região da freguesia do Sado*, Junta de Freguesia do Sado, 1993.
  - COELHO-SOARES, Antónia, SILVA, Carlos Tavares da, *Anforas romanas na área Urbana de Setúbal*. "Setúbal Arqueológico", Setúbal, Vol. 4, 1978.
  - COELHO-SOARES, Antónia, SILVA, Carlos Tavares da- *Anforas romanas da Quinta da Alegria (Setúbal)*. "Setúbal Arqueológico", Setúbal, Vol. 5, 1979.
  - COSTA, A. I. Marques da- *Estações prehistóricas dos arredores de Setubal*. Lisboa: Imprensa Nacional, 1910.
  - COSTA, José Maria das Neves, *Carta topográfica Militar da Península de Setúbal*, 1813.
  - DAVEAU, Suzanne, «Espaço e Tempo. Evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo doos tempos pré-históricos», *Clio, Revista do Centro de história da Universidade de Lisboa*, vol. 2, 1980.
  - DIAS, J. M. Alveirinho- *A evolução actual do litoral português*. "Geonovas", Lisboa,
  - DIOGO, António Dias e ALVES, Francisco J. S., «Ânforas provenientes do meio fluvial nas imediações de Vila Franca de Xira e de Alcácer do Sal», *O Arqueólogo Português*, série IV, 6/7, 1988-1989.

- ETIENNE, Robert, MAKAROUN, Yasmine e MAYET, Françoise, *Un grand complexe industriel a Tróia (Portugal)*, Paris, Bocard, 1994.
  - FERNANDES, Cristina e CARVALHO, António Rafael, «Trabalhos arqueológicos no Zambujalinho (Herde do Zambujal) – Primeiros resultados», in *Ocupação romana dos estuários do Tejo e do Sado: actas das Primeiras Jornadas sobre romanização dos estuários do Tejo e do Sado Seixal: Câmara Municipal, 1991*, Lisboa, Dom Quixote, 1996.
  - FERREIRA, Bandeira, «Recordando», *O Distrito de Setúbal*, 20 de Outubro de 1959.
  - FERREIRA, et alli, *Património Arqueológico do Distrito de Setúbal. Subsídios para uma Carta Arqueológica*, Setúbal, AMDS/IPPAR, 1993.
  - FERREIRA, José Ribeiro, *Orla Marítima/Avieno*, Introdução, versão do latim e notas de José Ribeiro Ferreira, Coimbra, INIC, 2ª ed., 1992.
  - GUERRA, Amílcar, *Plínio-o-Velho e a Lusitania*, Lisboa, Colibri, 1995.
  - GIL, Maria Olímpia da Rocha, *Arroteias do vale do Mondego durante o século XVI (Ensaio de História Agrária). Engenhos de moagem do século XVI*, Direcção Regional da Cultura – Açores, 1997.
  - LOUREIRO, Adolpho, *Os Portos Marítimos de Portugal e Ilhas Adjacentes*, Volume IV, Lisboa, Imprensa Nacional, 1909.
  - MAIA, M., «Cêpos de chumbo de âncoras romanas encontrados ao largo de Sesimbra», *Setúbal Arqueológica*, 1, 1975.
  - MANTAS, V. (2000) – *Portos Marítimos Romanos*, Lisboa, Academia da Marinha.
  - MAYET, F. e TAVARES DA SILVA, C - L` *Établissement Phénicién d`Abul*, Itinéraires Lusitaniens, Paris, 1997.
  - MOREIRA, Maria Eugénia S. de Albergaria- *Glossário de termos usados em geomorfologia litoral*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, 1984.
  - RAU, Virgínia, *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Editorial Presença, [imp. 1984]
  - SILVA, A. A. Baldaque da, *Estado actual das pescas em Portugal*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1891.
  - SILVA, Carlos Tavares da, «Produção de ânforas na área urbana de Setúbal: a oficina romana do Largo da Misericórdia», in *Ocupação romana dos estuários do Tejo e do Sado: actas das Primeiras Jornadas sobre romanização dos estuários do Tejo e do Sado Seixal: Câmara Municipal, 1991*, Lisboa, Dom Quixote, 1996.
  - SILVA, Carlos Tavares da e CABRITA, Mateus Gonçalves, «O problema da destruição da povoação romana de Troia de Setúbal, Sep. Rev. *Guimarães*, 76, 1966.
  - SILVA, C. T, SOARES. J - *Na procura das origens de Setúbal. "Al-Madan" n.º 3*, 1984.
  - SILVA, C. T, SOARES. J – *Ocupação pré-romana de Setúbal*, *Trabalhos de Arqueologia*, n.º 3, IPPC, Lisboa, 1986.
  - SILVA, C. T. – «Arqueologia de Setúbal. Para o conhecimento das origens da cidade», *Setúbal na História*, Setúbal, LASA, 1990.
  - SIMPLÍCIO, M. C., «A questão da navegação atlântica pré-fenícia e o problema das fontes para o seu estudo: uma proposta de trabalho», *Actas do Congresso de Proto-História Europeia*, vol. 2, Guimarães, 1999.
  - SOARES, Joaquina e SILVA, Carlos Tavares da, «Ocupação pré-romana de Setúbal: Escavações na Travessa dos Apóstolos» *Trabalhos de Arqueologia*, 3, 1986.
  - SOARES, Joaquina, «O Neolítico da Comporta», in *Descobertas no Sul de Portugal*, Centro de História da Universidade de Lisboa e Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal, 1980.
- Estação Romana de Tróia*, Setúbal, 1980.
- VINCENT, E. Prescott «A foz do Sado e os territórios dos Cinetas e dos Cempsos no poema *Ora marítima* de Avieno», *Boletim do Centro de Estudos do Museu Arqueológico de Sesimbra*, 5, 1967.

## **Anexo I - Alvos**

## Alvo 1

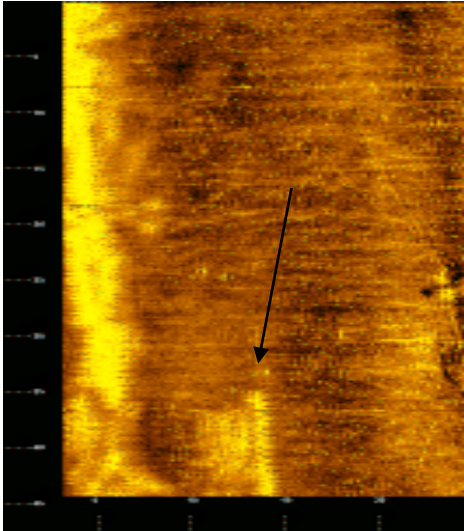
Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>133519.1349 / 172406.4321</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -8m Altura do Alvo: 0.31 Metros Comprimento do Alvo: 7.11 Metros Sombra do Alvo: 0.99 Metros Largura do Alvo: 0.99 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada, sendo indeterminado a sua origem. O mergulho confirmou que se trata de um rasto deixado pela dragagem. No local detectam-se algumas espécies vegetais marítimas.</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 2

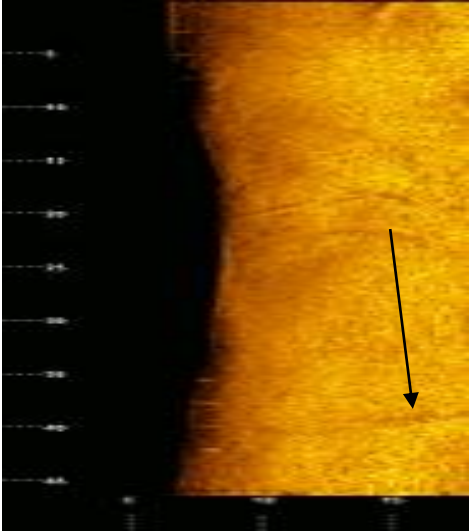
Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>132891.6663/ 172249.6791</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -10m Altura do Alvo: 0.34 Metros Comprimento do Alvo: 1.69 Metros Sombra do Alvo: 2.44 Metros Largura do Alvo: 4.28 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma rectangular, sendo indeterminado a sua origem. O mergulho confirmou que se trata de uma rocha. No local detectam-se algumas rochas à superfície.</b></p>



Foto subaquática da área



### Alvo 3

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>132445.1991/ 171676.9256</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -11m Altura do Alvo: 0.00 Metros Comprimento do Alvo: 2.68 Metros Sombra do Alvo: 0.00 Metros Largura do Alvo: 17.82 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada aflorante, sendo indeterminado a sua origem. O mergulho confirmou que se trata de uma crista rochosa.</b></p>

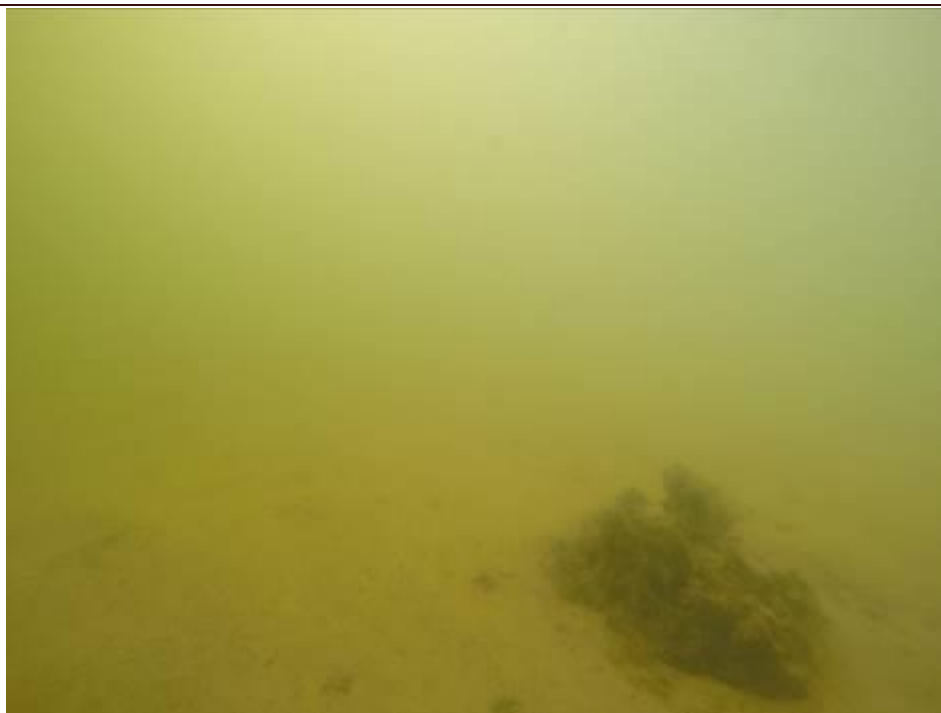


Foto subaquática da área

## Alvo 4

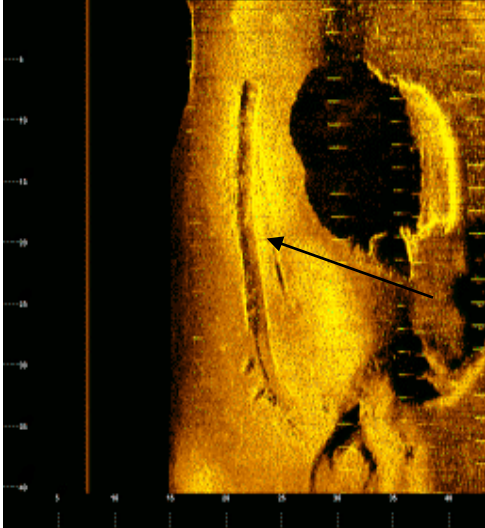
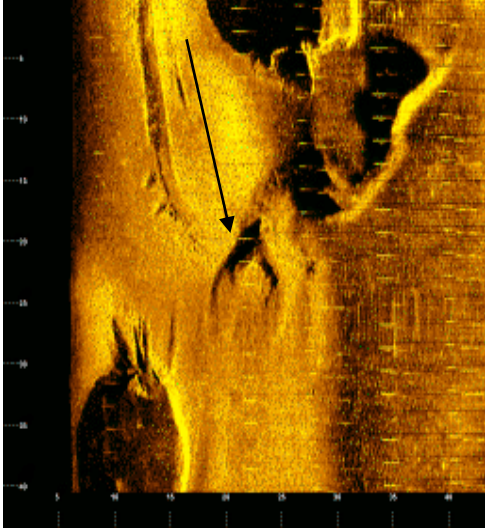
Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>131793.5992/ 171260.9264</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -9m. Altura do Alvo: 0.00 Metros Comprimento do Alvo: 26.21 Metros Sombra do Alvo: 0.00 Metros Largura do Alvo: 1.51 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada, compatível com um costado de uma embarcação. O mergulho confirmou que se trata de uma fractura no solo provocado por uma draga. A bolsa existente a negro é um erro de leitura da sonar.</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 5

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>131341.0980/ 171019.7677</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -7m. Altura do Alvo: 0.65 Metros Comprimento do Alvo: 4.01 Metros Sombra do Alvo: 2.13 Metros Largura do Alvo: 0.56 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma compatível com uma caverna de embarcação. O mergulho confirmou que se trata de uma formação natural.</b></p>

Foto



Foto subaquática da área

## Alvo 6

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>131033.3989/ 170585.6810</b> Carta Militar de Portugal: 454 Profundidade: -7m Altura do Alvo: 0.10 Metros Comprimento do Alvo: 0.67 Metros Sombra do Alvo: 0.36 Metros Largura do Alvo: 0.36 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada. O mergulho confirmou que se trata de uma formação natural.</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 7

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>130349.4067 / 169162.9116</b> Carta Militar de Portugal: 465 Profundidade: -8m Altura do Alvo: 0.00 Metros Comprimento do Alvo: 0.00 Metros Sombra do Alvo: 0.00 Metros Largura do Alvo: 0.00 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica alguns materiais dispersos. O mergulho confirmou que se trata de rochas.</b></p>



Foto subaquática da área



## Alvo 8

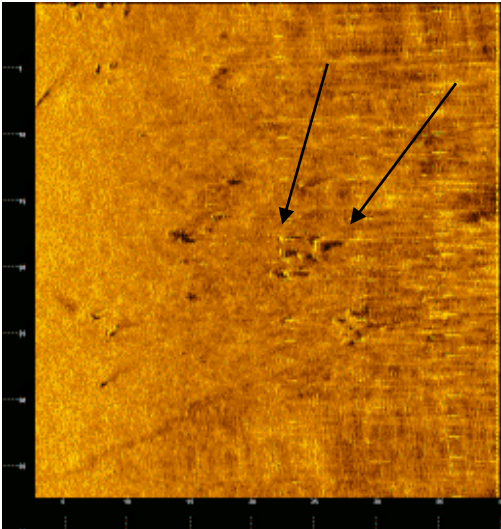
Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>129452.6490/ 168084.9823</b> Carta Militar de Portugal: 465 Profundidade: -7m Altura do Alvo: 0.00 Metros Comprimento do Alvo: 0.00 Metros Sombra do Alvo: 0.00 Metros Largura do Alvo: 0.00 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foram identificados nos trabalhos de geofísica diversos materiais dispersos. O mergulho confirmou que se tratam de rochas</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 9

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>128088.0154/ 166929.1312</b> Carta Militar de Portugal: 465 Profundidade: -9m Altura do Alvo: 0.28 Metros Comprimento do Alvo: 3.69 Metros Sombra do Alvo: 0.75 Metros Largura do Alvo: 0.72 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada. O mergulho confirmou que se trata de uma formação natural.</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 10

Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>127893.0691 / 166617.4413</b> Carta Militar de Portugal: 465 Profundidade: -11m Altura do Alvo: 0.32 Metros Comprimento do Alvo: 7.66 Metros Sombra do Alvo: 0.54 Metros Largura do Alvo: 0.47 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma alongada. O mergulho confirmou que se trata de um tubo eventualmente caído de uma emarcação.</b></p>



Foto subaquática da área

## Alvo 11

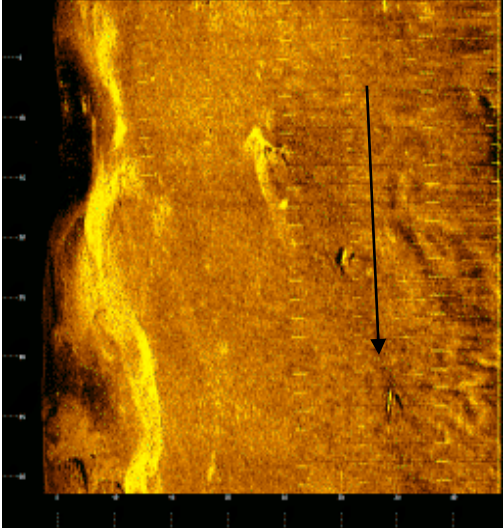
Imagem do Alvo	Descrição
	<p>Localização do Alvo: <b>127061.2927 / 166033.0223</b> Carta Militar de Portugal: 465 Profundidade: -12m Altura do Alvo: 0.16 Metros Comprimento do Alvo: 1.31 Metros Sombra do Alvo: 0.62 Metros Largura do Alvo: 1.01 Metros</p> <p>Descrição do Alvo: <b>Foi identificado nos trabalhos de geofísica uma forma parecida com um V. O mergulho confirmou que se trata de um ferro torcido.</b></p>



Foto subaquática da área

**ANEXO II - RESULTADOS DO SONAR DE VARRIMENTO  
LATERAL E MAGNETÓMETRO**



## **ANEXO III - LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS DA APSS**

## **ANEXO IV - ONDULAÇÃO PROVOCADA PELOS NAVIOS**

## **ANEXO V – HISTÓRICO DAS DRAGAGENS ATÉ 1994**