



Universidade Autónoma de Lisboa

Instituto Politécnico de Tomar

Departamento de História

Mestrado em História, Arqueologia e Património

Contributo para o estudo das rotas marítimas e comerciais:

Região Sado, no séc. XIX.

Para obtenção do Grau de Mestre

Orientadora: Professora Doutora Alexandra Figueiredo

Adolfo Miguel Martins

Março 2014

Dedicatória:

Dedico esta Dissertação à minha mulher e ao meu filho, pela ausência que a mesma me fez prescindir da companhia de ambos.

Página deixada propositalmente em branco

Agradecimentos:

Por detrás das realizações pessoais, e além de um considerável esforço próprio, esconde-se normalmente um número muito grande de contribuições, apoios, sugestões, comentários ou críticas vindos de muitas pessoas.

Mencionar aqui o nome dessas pessoas constitui uma homenagem sentida por parte do autor deste trabalho.

Deste modo, gostaria de expressar o meu agradecimento às seguintes entidades:

- Universidade Autónoma de Lisboa
- Instituto Politécnico de Tomar
- Direcção-Geral do Património Cultural
- Câmara Municipal de Grândola
- Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental
- Laboratório Nacional de Engenharia Geológica, nas pessoas do Eng.º Pedro Brito e Eng.º Marco Ferraz
- Topsub, particularmente ao Vasco Santos e Paula Santos
- Maré Náutica
- Tróia Resort

Ao, Adolfo Lobo, Alexandra Figueiredo, António Calado, Augusto Salgado, Cláudio Monteiro, Estibaliz Berecibar, José Miguel, Graça Nunes, Isabel Revez, Leonor Alfaro, Madalena Rodrigues, Patrícia Magalhães, Pedro Madureira, Pedro Patacas, Tânia Casimiro, Tiago Fraga, Sandro Pinto.

E, ao meu pai e à minha mulher e aos meus amigos André Bettencourt, Filipe Castro, Flávio Biscaia, João Antunes, Jorge Russo e Paulo Monteiro.

Página deixada propositalmente em branco

“Mar agita-se, como um alucinado:
A sua espuma aflui, baba da sua dor ...
Posto o escafandro, com um passo cadenciado,
Desce ao fundo do oceano algum mergulhador.

Dá-lhe um aspecto estranho a campânula imensa:
Lembro o bizarro Deus de algum pagode indiano:
Na cólera do mar, pesa a sua indiferença
Que o torna superior, e faz mesquinho o oceano!

E em vão as ondas se lhe enroscam à cabeça:
Ele desce orgulhoso, impassível, sem pressa,
Com suprema altivez, com ironias calmas:

Assi devemos nós, Poetas, no Mundo entrar,
Sem nos deixarmos absorver por esse Mar
—Pois a Arte é, para nós, o escafandro das Almas!”

Alberto de Oliveira, in “Bíblia do Sonho”

Página deixada propositalmente em branco

Resumo / Abstract / abstracto:

No âmbito do mestrado em História, Arqueologia e Património, do discente Adolfo Miguel Martins pela Universidade Autónoma de Lisboa em colaboração com o Instituto Politécnico de Tomar e tendo como objecto de estudo o achado identificado por *Tróia 1*, encontra-se a ser desenvolvido um projecto dinâmico, que irá considerar a intervenção arqueológica tal como a conhecemos, mas também a interdisciplinaridade, em áreas tão distintas como a Biologia, a Geologia ou Hidrografia.

O presente trabalho foi desenvolvido ao longo de mais de dois anos e pretendeu encontrar repostas para questões tão pertinentes como: que navio é este? O porquê do seu naufrágio? Qual o seu propósito? e Desde quando ali se encontra? Para tal foi desencadeado um conjunto de acções na expectativa de que as respostas obtidas sejam esclarecedoras e contribuam para o estudo desta região e do seu contexto socioeconómico.

Recorde-se que o século XIX representa o expoente máximo das técnicas construção empregues pelos carpinteiros navais e que a crescente necessidade de transportar mais produtos, por maiores distâncias e a grande velocidade promoveram a construção desenfreada de embarcações e provocaram a alteração do paradigma de construção naval que veio a desafiar as regras básicas da flutuabilidade e da segurança marítima. Em paralelo com esta crescente necessidade de produzir embarcações tecnicamente mais evoluídas, também os estaleiros navais tiveram a necessidade de se adaptar a esta nova realidade e a dar resposta aos interesses comerciais além-fronteiras.

Neste século as rotas comerciais marítimas já se encontravam praticamente definidas e os corredores marítimos albergavam frequentemente embarcações das mais diversas nacionalidades e funcionalidades. Ao consultarmos (por exemplo) o acervo existente no Arquivo Distrital de Setúbal sobre as entradas e saídas das embarcações no porto desta região, poderemos verificar que por ali passaram só no ano de 1867¹ um total de 12 nacionalidades excluindo as embarcações portuguesas - Suecos, russos “perusianos” noruegueses, italianos, ingleses, holandeses, espanhóis, alemães, franceses dinamarqueses e belgas, o que nos leva a presumir talvez por analogia com a

¹ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0024, Arquivo Distrital de Setúbal.

actualidade que os portos nesse período representam um panorama multicultural e multifuncional onde tripulações, passageiros, estivadores e por vezes armadores se cruzavam em tão pequeno espaço.

Tendo por base este contexto socioeconómico, marítimo e cultural o presente trabalho desenrolar-se-á em três fases sendo que no primeiro capítulo será apresentado o panorama genérico das principais rotas adoptadas pelas companhias de navegação portuguesas, seguidamente será apresentado um caso de estudo que abordará as técnicas de construção naval utilizadas no séc. XIX, bem como o sítio arqueológico designado por *Tróia 1*: que representa o naufrágio de uma embarcação inserida cronologicamente nesse século de forma a permitir traçar a “vida” de um navio desde a sua construção até aos nossos dias. Por fim, serão apresentadas algumas considerações e reflexões sobre esta matéria.

Palavras-chave: Arqueologia subaquática, património, navegação, contemporâneo

Abstract:

Within the MA in History, Archaeology and Heritage, Adolfo Miguel Martins graduate student at Universidade Autónoma de Lisboa in collaboration with Instituto Politécnico de Tomar, taking as its subject the finding identified by *Tróia 1*, a project which will consider the archaeological intervention as we know it, but also interdisciplinarity, in areas as diverse as biology, geology and hydrography, is being developed.

It will seek to address issues such as relevant: What ship is this? Why your wreck? What is your purpose? Since when is it there? For such, a series of actions under the scientific point of view and based on work methods tested and proven (Burke and Smith, 2004) were triggered, in the expectation that the answers are enlightening and contribute to the study of this region and their socio-economic context.

Keywords : underwater archeology, heritage, navigation, contemporary

Aabstracto:

A finales del 2011, se identificó el enterramiento de un barco en la desembocadura del río Sado, Setúbal, que inmediatamente levantó un alto interés científico.

Los elementos de la estructura del barco se distribuyen en una extensa área, sus características determinan la fecha del naufragio en la segunda mitad del siglo XIX. La naturaleza del emplazamiento y la aún escasa información acerca de los testimonios arqueológicos de barcos de este período en la costa portuguesa, han motivado varias intervenciones para su identificación.

Palabras clave: arqueología subacuática , la herencia , la navegación , contemporáneo

Página deixada propositalmente em branco

Índice:

Dedicatória:	3
Agradecimentos:	5
Resumo / Abstract / abstracto:	9
Índice de quadros e gráficos:	15
Glossário:	23
Introdução:	27
Localização da área de intervenção:	29
Enquadramento geral dos trabalhos:	30
Enquadramento histórico – a navegação e as rotas marítimas:	33
Metodologia adoptada:	38
Capítulo I – Pesquisa Documental e análise de fontes:	47
Pesquisa documental:	47
Pesquisa de Iconografia:	60
Pesquisa de Cartografia:	63
Pesquisa, análise e interpretação de fontes relacionadas com o fabrico de embarcações - A construção naval em madeira na viragem do séc. XIX (noções e praticas):	64
Capítulo II – Trabalhos de Campo:	77
Objectivos e metodologia:	77
Prospecção visual sistemática subaquática:	81
Prospecção Geofísica:	82
Registo e identificação dos despojos existentes no sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> :	84
Núcleo Central (Ponto “0”):	85
Núcleo Dois (II - Sobrequilha):	94
Núcleo Três (III – Âncora com cepo em madeira):	97
Núcleo Quatro (IV – Coral de proa):	98
Núcleo Cinco (V – Conjunto concreções):	101
Capítulo III – Salvaguarda e preservação do contexto arqueológico:	103
Preservação / conservação do espólio:	103
Contributo da Biologia marinha para o estudo da embarcação <i>Tróia 1</i> :	106
Contributo da Hidrografia para o estudo da embarcação <i>Tróia 1</i> :	109
Contributo da Geologia para o estudo da embarcação <i>Tróia 1</i> :	111

Análise e interpretação das estruturas em madeira e dos métodos de construção naval – Considerações:	114
Índice de Quadros	134
Apêndices:	135
Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	135
Preservação do espólio submerso do <i>Tróia 1</i> :.....	135
Os materiais:.....	135
Análise e identificação de espécies arbórea (fichas de espécie):	136
Metodologia:	138
Conservação do espólio:.....	139
Estudo e análise das causas de degradação do espólio:	141
Medidas de preservação <i>in situ</i> , planeamento e gestão do impacto dos trabalhos arqueológicos:	145
Relatório sobre artefactos de utilização comum – chaleira <i>Tróia 1</i>	147
Relatório sobre biodiversidade das amostras pertencentes ao sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	149
Complexo madeira	149
Complexo mexilhões.....	150
Organismos soltos	150
Anexo 1	151
Anexo 2	153
Relatório sobre a caracterização geológica do local onde se encontram os despojos da embarcação designada por <i>Tróia 1</i>	155
Estuário do Sado e Plataforma Continental adjacente	156
Estuário do Sado.....	160
Delta de vazante do estuário do Sado.....	161
Evolução recente do delta de vazante do Sado	163
Índice de Anexos:	166
Ficha de sítio arqueológico:	168
Cartografia:	170
Croquis, Fotomosaico e Sistema de Informação Geográfica:.....	175
Quadros:.....	178
Fotografias:	179
Iconografia:	179

Fotografia aérea (Localização):.....	183
Fotografia Trabalhos de campo:.....	184
Fichas de tratamento das amostras recuperadas no sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> :.....	193

Índice de quadros e gráficos:

Quadro n.º 1, Objectivos definidos na intenção de alcançar as questões previamente colocadas.	41
Quadro n.º 2, Divisão e subdivisão dos materiais arqueológicos localizados no sítio de naufrágio.....	43
Quadro n.º 3, Divisão e subdivisão dos materiais arqueológicos localizados no sítio de naufrágio.....	44
Quadro n.º 4, Tabela de referência segundo Valente (1946).	66
Quadro n.º 5, Identificação e localização das ocorrências verificadas nos dados facultados pela EMEPC.....	84
Quadro n.º 6, Dimensões da Estrutura Norte.....	87
Quadro n.º 7, Tabela das dimensões das diversas peças que compõem a estrutura da embarcação (Desmond, 1919). Refira-se que as dimensões verificadas nos despojos da embarcação <i>Tróia 1</i> se enquadram na coluna assinalada.	97
Quadro N.º 9, Estado de conservação dos materiais existentes no sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	105
Quadro n.º 8, Tabela comparativa entre as dimensões do <i>Tróia 1</i> – o Lugre Novos Mares e a tabela de Valente (1946) e Desmond, (1919).	116
Quadro n.º 10, Estado de conservação / preservação dos materiais.	141
Quadro n.º 12, relação do número de embarcações construídas, a sua designação e tonelagem.	178
Gráfico n.º 1 Navios que entraram, e saíram do porto de Setubal no anno de 1798. ..	49
Gráfico n.º 2,Registo da entrada de embarcações no Porto de Setúbal em 1877	50
Gráfico n.º 3, Registo da nacionalidade das embarcações que entraram no Porto de Setúbal em 1877 (Nacionais 538, estrangeiras 234)	50
Gráfico n.º 5,Registo da entrada de embarcações no Porto de Setúbal entre 1856 e 1860	51
Gráfico n.º 6, Estatística da presença (entradas) de embarcações por tipologia, nacionalidade e em número no Porto de Setúbal em 1867	52
Gráfico n.º 7, Registo estatístico da construção de embarcações nos estaleiros de Setúbal entre 1850 e 1865.	53

Índice de ilustrações:

Fig. n.º 1, Setúbal → Cork→ Lisboa→ Setúbal: 96% das embarcações de transportadoras de sal saíam do porto de Setúbal e somente 3% saíam de Lisboa. Ao invés, temos Lisboa como receptora de 98 % da manteiga total importada.....	38
Fig. n.º 2, Fotografia da construção dos lugres <i>Capitão Ferreira</i> e <i>João Costa</i> nos estaleiros de Fão - Esposende.....	61
Fig. n.º 3, Fotografia do momento da construção do lugre <i>Nossa Senhora da Saúde</i>	62
Fig. n.º 4, Representação dos planos longitudinal, vertical e transversal de uma embarcação em madeira (Valente, 1946).	69
Fig. n.º 5, Representação da estrutura interior de uma embarcação em madeira segundo Castanheira, 1994 (esquerda) e de acordo com Desmond 1919 (direita).	74
Fig. n.º 6, Representação do sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> e o seu raio de dispersão.	82
Fig. n.º 7, Registo das dimensões verificadas no decorrer dos trabalhos arqueológicos subaquáticos e reconstrução virtual da estrutura em madeira situada a Norte no Núcleo Central.	88
Fig. n.º 8, Fotografia ilustrativa da bigota.	89
Fig. n.º 9, Fotografia representativa do cadernal de duas roldanas.	90
Fig. n.º 10, Representação da funcionalidade das bigotas, segundo Petersson, 2000. ...	90
Fig. n.º 11, Representação das tipologias Desmond. (esquerda) e funcionalidade dos cadernais de uma ou mais roldanas segundo Lennarth.....	91
Fig. n.º 12, (da esquerda para a direita) Chaleira do <i>Storm Wreck</i> (concreção), Chaleira do <i>Tróia 1</i> (concreção) e Chaleira típica da segunda metade do séc. XIX.	91
Fig. n.º 13, Fotografia do presumível guincho do <i>Tróia 1</i> (esquerda em cima) e representação de um guincho segundo Desmond, 1919 (direita).	94
Fig. N.º 14, Fotomosaico e representação do presumível talão da sobrequilha do <i>Tróia 1</i>	95
Fig. N.º 15, Representação do método de reforço da união da segunda sobrequilha, sobrequilha, cavernas e quilha (Castanheira, 1991).	96
Fig. N.º 16, Representação da âncora de Noroeste (esquerda) e representação de uma âncora idêntica por Desmond, 1919.	98
Fig. N.º 17, Coral de proa <i>Tróia 1</i>	99
Fig. N.º 18, Representação do coral de proa (Steffy, 1994)	100
Fig. N.º 19, Representação do coral de proa (Castanheira, 1991)	100
Fig. N.º 20, Representação do coral de proa (Desmond, 1919).	101
Fig. n.º 22, Até ao presente momento e somente tendo como referencia a amostragem analisada foram identificadas 50 espécies distintas, distribuídas pelo interior do destroço, pela sua superfície bem como nas espécies “colonizadoras” do mesmo (mexilhões).	107
Fig. n.º 23, Amostra de madeira analisada pela Doutora Estibaliz Berecibar.	108
Fig. n.º 24, Ventos e correntes marítimas (Gouveia, 2010).	110

Fig. n.º 25, Localização dos materiais arqueológicos identificados no <i>Tróia 1</i> , assinalados por estrelas vermelhas, implantada sobre a carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico.	111
Fig. n.º 26, Representação de uma escuna presumivelmente idêntica ao <i>Tróia 1</i> segundo Desmond (1919).	118
Fig. n.º 27, Elemento em madeira da estrutura do navio após inventariação e acondicionamento em película plástica.	138
Fig. n.º 28, Fragmento de corda e madeiras para análises laboratoriais no contentor com água após inventariação.	139
Fig. n.º 29, Tábua de madeira de <i>Abies Alba Mil</i> (mais clara) e <i>Ulmus Minor</i> (mais escura).	143
Fig. n.º 30, A embarcação é soterrada com areia até ao topo, deixando as extremidades da estrutura descobertas, estas são destruídas pela acção da água e pelos Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).	144
Fig. n.º 31, Conforme as extremidades vão sendo eliminadas, os níveis de areia diminuem, deixando novas extremidades descobertas e iniciando novo ataque de Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).	144
Fig. n.º 32, O processo continua até a estrutura do navio ficar completamente descoberta, ficando exposta aos agentes biológicos e acabando por desaparecer totalmente. (© 3D Cláudio Monteiro).	145
Fig. n.º 33, Ilustração da chaleira encontrada no Storm Wreck.	148
Fig. n.º 34, Representação de uma chaleira do séc. XIX.	148
Fig. n.º 35, Localização dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado <i>Tróia 1</i> , assinalados por estrelas vermelhas, implantada sobre a carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico.	156
Fig. n.º 36, Localização relativa do navio naufragado <i>Tróia 1</i> no troço de plataforma continental limitado a norte pelo Cabo Espichel e a sul pelo Canhão de Setúbal de acordo com a batimetria do Modelo morfológico INGMAR (LNEG, I.P.).	157
Fig. n.º 37, Mapa do troço da plataforma continental ao largo do estuário do Sado compreendido ente o Cabo Espichel e o Canhão de Setúbal, onde se assinalam os canhões de Sesimbra (1.1) e Setúbal (1.2), as quebras de declive aos cerca de 70, 100 e 130m (2.1, 2.2 e os principais talwegues de uma hipotética rede de drenagem associada ao canhão de Setúbal. Figura adaptada de “Desassoreamento da Arrábida, causas e soluções”, 2013.	158
Fig. n.º 38, Excerto da Carta de Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2005 (folha SED5), com implantação da localização do navio <i>Tróia 1</i> (estrela vermelha).	159
Fig. n.º 39, Excerto da 5ª edição da Carta Geológica da Plataforma Continental à escala 1: 500 000 publicada pelos Serviços Geológicos de Portugal em 1992, sobre o qual foi implantada a localização (estrela vermelha) dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado <i>Tróia 1</i>	159
Fig. n.º 40, Modelo do delta de vazante do estuário do Sado, onde se representa a espessura de sedimentos do corpo do delta (C) estimada por subtracção da superfície	

batimétrica do delta em 2002 (A) e de uma superfície inferida da batimetria sem delta (B). Figura adaptada de Brito (2011).....	162
Fig. n.º 41, Batimetria e domínios morfo-sedimentares do delta de vazante do estuário do Sado. Figura adaptada de Brito (2009).....	162
Fig. n.º 42, Identificação dos principais elementos morfológicos do delta de vazante do Sado, segundo a nomenclatura proposta por Hayes (1975), e interpretação da circulação sedimentar a partir das formas de leito e da modelação das correntes residuais proposta por Martins et al (2001). Figura adaptada de Brito (2011).....	163
Fig. n.º 43, Fotografia tirada a bordo de um lugre bacalhoeiro, na Terra-Nova, preso no gelo, onde pode ser visto o interior do convés principal e parte do castelo de proa. ...	179
Fig. n.º 44, Fotografia dos lugres de quatro mastros “Rainha Santa Isabel” e “Senhora da Saúde”, em 1929., onde pode ser observada a configuração dos mastros e da amura de bombordo.....	179
Fig. n.º 45, Indústria naval portuguesa no Pára, Brasil, fotografia de 21 de Abril de 1919 - pormenor da construção do casco em que é possível observar os mestres carpinteiros as colocar as balizas.....	180
Fig. n.º 46, Lugre "Andorinha" antes de ser lançado ao mar, nos estaleiros de Vila do Conde, fotografia de 26 de Maio de 1919 - pormenor da rampa de levar o navio à água e da fase final de construção da embarcação.....	180
Fig. n.º 47, Lugre "Cabo da Roca" nos estaleiros da Figueira da Foz, fotografia de 23 de Junho de 1919 - pormenor da popa, amuras, mastreação e pá do leme.....	181
Fig. n.º 48, <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da construção do casco de um <i>Hiate</i>	181
Fig. n.º 49, Aspecto de um <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da fase de construção do casco e colocação do forro exterior.	182
Fig. n.º 50, Construção em Esposende dos lugres de quatro mastros "Esposende I", "Francisco Manoel" e "Troviscal", fotografia de Col. José Figueiras 1918 - 1922, armador Vinagre, Borges & C. ^a - pormenor da construção da proa em três fases e a colocação do gurupés.....	182
Fig. n.º 51, Fotografia aérea do sobre o sitio arqueológico <i>Tróia 1</i>	183
Fig. n.º 52, Guncho.	184
Fig. n.º 53, Guncho.	184
Fig. n.º 54, Cadernal de duas roldanas.	185
Fig. n.º 55, Cadernal de duas roldanas.	185
Fig. n.º 56, Pormenor das bigotas.	186
Fig. n.º 57, Duas âncoras.	186
Fig. n.º 58, Ponto "0".....	187
Fig. n.º 59, Troço Oeste do ponto "0".....	187
Fig. n.º 60, Troço Este do Ponto "0".....	188
Fig. n.º 61, Troço a Norte do Ponto "0".....	188
Fig. n.º 62, Pormenor do método de construção do troço Norte.	189
Fig. n.º 63, Chaleira, do séc. XIX.	189
Fig. n.º 64, Pródigo em ferro no troço Norte.	190
Fig. n.º 65, Pormenor do topo Norte da Sobrequilha.	190

Fig. n.º 66, Âncora em ferro com cepo em madeira.	191
Fig. n.º 67, Pormenor da escarva do coral de proa.	191
Fig. n.º 68, Pormenor dos materiais ferrosos com funcionalidade indefinida.	192

Página deixada propositalmente em branco

Lista de abreviaturas:

CCF – Comando do Corpo de Fuzileiros

CM Grândola - Câmara Municipal de Grândola

DANS – Divisão de Arqueologia Náutica e Subaquática

DGPC – Direcção-Geral do Património Cultural

EMEPC – Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental

IGESPAR, IP – Instituto de Gestão do Património Arqueológico e Architectónico, IP

IH – Instituto Hidrográfico

IPT – Instituto Politécnico de Tomar

LACPS – Laboratório de Arqueologia e Conservação do Património Subaquático

LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia Geológica

PATA – Pedido de Autorização para Trabalhos Arqueológicos

PCS – Património Cultural Subaquático

PNTA – Plano Nacional de Trabalhos Arqueológicos

MNARQ – Museu Nacional de Arqueologia

UAL – Universidade Autónoma de Lisboa

Página deixada propositalmente em branco

Glossário:

A

ADRIÇA - Cabo usado nos barcos para içar velas, galhardetes ou vergas nos mastros.

AMARRA - Cabo ou corrente que prende a âncora de um barco.

AMURADA – Extremo superior do costado de uma embarcação.

ÂNCORA - Peça com peso proporcional ao peso da embarcação, que é lançada ao fundo da coluna de água com o fim de fixa-lo a um ponto.

ARMADOR - É a pessoa que trata da sua logística e o explora comercialmente.

ARMAÇÃO - É o conjunto das velas de uma embarcação.

ARQUEAÇÃO – medida de volume para os espaços de uma embarcação.

B

BIGOTA - Espécie de moitão chato sem roldana e com mais de um furo, por onde passa um cabo.

BOCA - Largura da embarcação, na sua zona mais larga.

BOTE - Pequena embarcação de proa fina e popa quadrada e que possui uma boca desproporcional em relação ao seu comprimento

BORDA - Parte superior do costado.

BORDA - FALSA - Parapeito no convés, que visa a evitar a queda de pessoas à água.

BUJARRONA - Vela de formato triangular presa ao estai de proa.

C

CABINA - Alojamento destinado ao comandante, oficiais ou passageiros da embarcação.

CABO - Denominação dada à corda de uso náutico.

CABOTAGEM – no passado o termo restringia-se à navegação costeira. Posteriormente a cabotagem dividiu-se entre pequena e grande. A pequena cabotagem refere - se, ainda, à navegação costeira e a grande cabotagem a navegação de longo curso.

CABRESTANTE - Aparelho de forma cilíndrica com eixo vertical que serve para enrolar cabos ou colher a amarra.

CAÇAR - Acto de puxar a escota de uma vela, no sentido de melhorar sua exposição ao vento.

CADERNAL - É um moitão com dois ou três gornes (roldanas).

CALADO - É a profundidade de água necessária para a flutuação de um barco. Distância que vai da linha da água até a parte inferior da quilha.

CARTA NÁUTICA - Representação gráfica de uma área de águas navegáveis. Mostra os meridianos de latitude e longitude. Informa os navegadores sobre a profundidade das águas, faróis, bóias, perigos submersos, etc.

CARANGUEJA - Verga transversal ao mastro para fixar a vela.

CASCO - É a estrutura da embarcação sem mastros.

CONVÉS - É o pavimento de uma embarcação.

CORRIMÃO / TALABARDÃO - Peça em madeira que se prolonga pela parte superior da amurada.

COSTADO - Parte externa do casco de uma embarcação.

D

E

ENCALHAR - Quando o casco se encontra a tocar no fundo impedir a sua deslocação.

ENXÁRCIAS - Conjunto de cabos de aço ou de massa que permitem a subida aos mastros.

ESCOTA - Cabo que é utilizado para a faina de velas.

ESCOTILHA - Abertura em cabina ou costado.

ESCOVÉM - Orifício em metal, que une o costado ao convés, de forma, a passar a amarra da âncora.

ESTAI - Cabo de aço ou de massa que visa sustentar um mastro verticalmente.

F

FALÇAÇA – reforço da união entre dois cabos de massa ou metal para evitar que as extremidades se desfiem.

FATEIXA - Âncora com três ou quatro braços ou garras.

FAROLETE - É uma armação metálica para sinalização das vias navegáveis, tendo no seu topo uma luz cujo raio de alcance é inferior a 10 milhas náuticas.

FERRAR - Amarrar as velas com cabos nas retrancas, estais ou no pau de bujarrona.

FORQUETA - Peça metálica com uma forquilha, onde se apoiam os remos de uma embarcação de pequenas dimensões.

G

GALHARDETE - Pequena bandeira içada nos mastros e mastaréus como sinal, identificação.

GORNE - Denominação dada a roldana de um moitão.

GUINCHO - Aparelho manual ou dotado de motor, usado para soltar ou recolher cabo ou a amarra.

K

M

MALAGUETA - Pino de madeira que fica em torno da roda do leme ou em caso de serem fixadas na amurada servem para amarrar as escotas e adriças.

MANILHA - Peça de metal, dobrada em forma de “U”, com um pino com rosca que atravessa o interior das duas extremidades.

MASTARÉU - É uma espécie de verga, que se fixa a um mastro real e ergue-se verticalmente ao mesmo, de modo a aumentar - lhe a altura.

MASTRO - Peça de madeira ou metal, que se ergue na embarcação com a finalidade de sustentar as velas.

MESTRE - Significa comandante de uma embarcação. A palavra deriva do *magister navis* da Roma antiga. A palavra mestre e capitão já tiveram o mesmo significado. Embora actualmente, a função de mestre se aplique à pessoa que comanda pequenas embarcações.

MEZENÁ - É um mastro de menor altura, situado à popa

MILHA NÁUTICA – Unidade de medida equivalente a 1.852 metros.

MOITÃO - Caixa de madeira ovalada, onde se localiza uma roldana, conhecida por gorne onde passam as adriças, escotas e outros cabos.

N

NÓ - Laço apertado de um cabo, ou unidade de medida de velocidade e corresponde a 1.852 metros.

O

OLEADO - Denominação dada aos capotes feitos de lona e impregnados de óleo ou tinta à base de óleo.

OLHAL - Abertura, em formato de círculo costurado nas velas ou lonas, por onde passam cabos.

P

PARELHA - Denominação dada pelos pescadores a uma embarcação equipada para a pesca.

PATRÃO - Denominação dada ao comandante de uma embarcação pesqueira.

PERNADA - Um dos cordões de um cabo.

PONTAL - Altura máxima interna de um casco, considerando - se a distância vertical que vai do plano transversal superior até a parte mais inferior do fundo.

POPA - Extremidade traseira de um barco.

PORÃO - Nome dado a espaços de grandes dimensões que se abrem no convés e vão até o fundo do casco. Local destinado ao depósito da carga.

PROA - Extremidade dianteira de um barco.

PROEIRO - Significa tripulante.

PRUMO - É um cabo fino com marcações de metro a metro com uma chumbada na extremidade, usada para sondagens de profundidade.

Q

QUILHA - Peça que atravessa longitudinalmente a embarcação e que confere a rigidez necessária à base do casco.

R

RETRANCA - Verga de madeira ou metálica onde se prende a parte inferior de uma vela.

RIZAR - Significa diminuir a área do velame, para esse efeito as velas são colhidas na retranca.

S

SOTAVENTO - Lado para onde solta vento.

T

TRALHA - Parte da rede de pesca, onde a malha é cozida a um cabo de massa.

V

VELA - Tecido de diversos materiais (algodão, nylon, terylene, Kevlar, mylar e outros) usados para propulsionar uma embarcação com a força do vento.

VERGA - É uma peça de madeira que está fixa no mastro.

Y

Z

Introdução:

Nos próximos capítulos pretende-se que o leitor viaje no tempo e no mar, através da interpretação e reconstrução dos despojos da embarcação naufragada na Barra do Sado que encerram em si a história de um navio, cujo percurso se iniciou pelo mestre carpinteiro, quando talhou a primeira peça, até aos dias de hoje, enquanto património objecto de estudo.

A Arqueologia e a História, quer através das intervenções arqueológicas, quer pela leitura e análise das fontes escritas, procuram refazer o passado das estruturas, dos artefactos e dos rituais, mas sobretudo das gentes que de algum modo contribuíram para o presente.

Steffy através da sua publicação *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks* (1994)² ensina-nos que o acto de *reassemblar* as peças de uma embarcação há muito perdida, consiste em muito mais do que simplesmente observar os seus despojos.

Não devemos esquecer que um navio nasce no momento em que o armador movido pelo desejo de aumentar o seu lucro, travar uma batalha ou pelo sonho de explorar novos mundos inicia um percurso. Primeiro um esquisso em papel e depois no estaleiro, onde o saber, que passa de geração em geração, se une com a complexidade exigida na construção de uma máquina apta a sair de um porto, a atravessar um oceano e a alcançar o seu destino.

Com um ideal a inspirar as suas acções, o armador, com os mestres carpinteiros e ferreiros, convertem centenas de árvores em peças de formas e dimensões diversificadas e promovem a sua união de forma metódica, mas deixando bem vincado em cada talhe a sua experiência e conhecimento.

Uma vez construída e lançada ao mar, a embarcação torna-se a residência do seu capitão e da sua tripulação e com eles nasce a sua história. De porto em porto, deixando a saudade nos que ficam e encorajando a aventura dos que partem. Sejam tripulações de pescadores que arriscam a sua vida nos mares do Norte ou mercadores que se

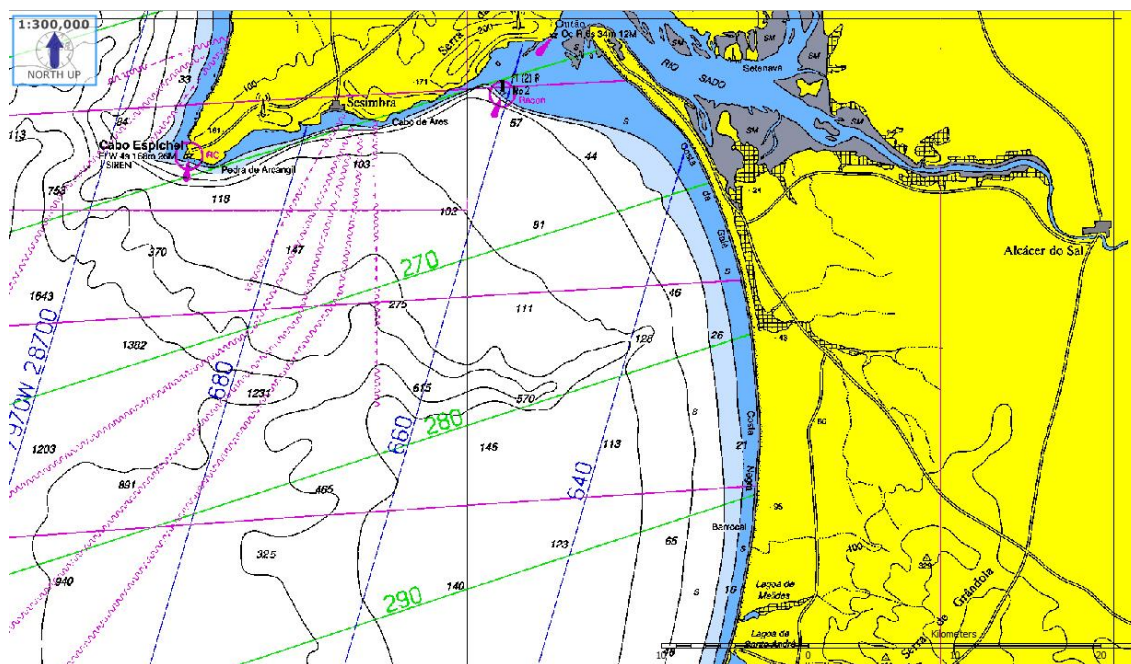
² STEFFY, John Richard: *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University p. 9.

movimentam de região em região, é destas gentes que se pretende desvendar a história, através da interpretação dos despojos do *Tróia 1*.

O estudo desta embarcação contou com uma equipa multidisciplinar, que consideramos ter sido o princípio fundamental para atingir os objectivos definidos para este projecto. Deste modo, muito mais do que a elaboração da dissertação de mestrado, é a hipótese de revelar a história com base na união dos vestígios de uma embarcação que aguardam há mais de 100 anos a sua interpretação.

Localização da área de intervenção:

A 3 de Outubro de 2011, foi comunicado em conformidade com o disposto no Art.º 12º do Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de Junho, o achado fortuito dos vestígios de um navio na zona da Península de Tróia. De acordo com a descrição dos achadores, os Srs. Sandro Pinto e Pedro Patacas, trata-se de uma embarcação afundada, em que é possível observar parte dos seus destroços, nomeadamente alguns fragmentos da estrutura do casco. Na sequência deste achado a entidade que tutela a arqueologia, o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I.P. (IGESPAR, I.P.), mais especificamente a Divisão de Arqueologia Náutica e Subaquática (DANS) desenvolveu os trabalhos de confirmação de achado fortuito e a georreferenciação do sítio do naufrágio. Tendo sido atribuído ao local as coordenadas 38°26'58.90"N / 8°55'5.40"W (WGS84 - 2011) (Carta Náutica Cabo da Roca ao Cabo de Sines, 2ª ed. Junho de 2005, n.º INT1816 – 24204, escala 1: 150.000), que se encontra à entrada da Barra do Rio Sado, a aproximadamente 1,5 milhas da Península de Tróia, o Código Nacional de Sítio n.º 33497, bem como instruído o Processo de Achado Fortuito n.º DANS 2011/032.



Cartografia n.º 1, Carta Náutica n.º INT1816 – 24204, escala 1: 150.000.

Enquadramento geral dos trabalhos:

O conjunto dos trabalhos de investigação que serão abordados no presente estudo, decorreram ao longo de cerca de dois anos, subdivididos em quatro grandes tarefas:

Numa primeira fase procedeu-se ao registo e identificação dos fosseis directores, localizados no contexto arqueológico identificado por *Tróia 1*, de forma a fornecer informação pertinente para a continuidade do estudo sobre esta embarcação e o contexto geomorfológico onde se encontra. Após a análise preliminar dos dados, onde foram identificadas e analisadas as peças aí depositadas, em particular no que se refere aos casos específicos da amarra, a configuração das âncoras, os pródigos e o método adoptado para a assemblagem das peças que compõem a estrutura, concluiu-se que se trata de uma embarcação cronologicamente inserida no séc. XIX.

Partindo desse pressuposto foram consultados diversos arquivos e analisadas as fontes e outros documentos, que poderiam fornecer pistas não só para se identificar a tipologia e denominação da embarcação *Tróia 1*, mas também para encontrar respostas às primeiras questões que foram colocadas e que posteriormente deram lugar aos objectivos deste estudo. Paralelamente, a esta fase decorreram os trabalhos de campo, que foram autorizados conforme ofício emitido pelo IGESPAR, IP com o número de referência CS 796888, a 08 de Junho de 2012. Atendendo que se trataram de trabalhos arqueológicos subaquáticos que envolveram acções de prospecção visual subaquática, a análise de dados colhidos em acções de prospecção geofísica, o registo e análise de materiais arqueológicos e mapeamento de um contexto de interesse arqueológico, foram consideradas as leis, normas e regulamentos vigentes³.

Tratando-se de um projecto inserido no âmbito da elaboração da dissertação de mestrado do signatário foram igualmente considerados os pressupostos vertidos no Regulamento Geral de Mestrados e Doutoramentos (UAL), consideradas as anotações e apontamentos dos Professores Doutores Adolfo Silveira⁴, Alexandra Águeda Figueiredo e Luís Filipe Castro⁵, bem como os ensinamentos transmitidos ao longo de todo o programa curricular do Mestrado em História,

³ Decreto-Lei n.º 167/97, de 27 de Junho (Protecção do Património Cultural Subaquático), Resolução da Assembleia da República n.º 71/1997, de 09 de Outubro (Convenção Europeia para a Protecção do Património Arqueológico (revista)), Decreto-Lei n.º 270/99, de 15 de Julho (Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos), Decreto-Lei n.º 121/99, de 20 de Agosto (Regulamento para a Utilização de Detectores de Metais), Convenção da UNESCO, para o Património Cultural Subaquático, 2001, Decreto-Lei n.º 107/01, de 08 de Setembro (Lei Bases da Política e do Regime de Protecção e Valorização do Património Cultural), Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006, de 20 de Abril (Convenção sobre a Protecção do Património Cultural Subaquático), Resolução da Assembleia da República n.º 47/2008, de 18 de Julho (Convenção Quadro do Conselho da Europa Relativa ao Valor do Património Cultural para a Sociedade).

⁴ Docente da Universidade Autónoma de Lisboa, <http://www.universidade-autonoma.pt/>.

⁵ Docente da Universidade Texas A&M, <http://www.tamu.edu/>.

Arqueologia e Património, apresentado pelo corpo docente da Universidade Autónoma de Lisboa em colaboração com o Instituto Politécnico de Tomar.

De modo a proceder-se a uma leitura mais abrangente do contexto onde se insere o sítio arqueológico considerou-se a análise pela Doutora Estibaliz Bereibar⁶, na área da biologia marinha, dos aspectos relacionados com a geologia pelos Doutores Pedro Brito⁷ e Marco Ferraz, e sobre a conservação e preservação dos materiais arqueológicos pelo Doutor Cláudio Monteiro⁸.

⁶ Especialista do Projecto Mar@Bis, coordenado pela EMEPC, <http://www.campanhasmarbis.org/>.

⁷ Especialista do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, <http://www.lneg.pt/>.

⁸ Especialista do Laboratório de Arqueologia e conservação do Património Subaquático, IPT, <http://www.ipt.pt/>.

Página deixada propositalmente em branco

Enquadramento histórico – a navegação e as rotas marítimas:

Para possibilitar a interpretação dos vestígios relacionados com o património cultural subaquático na região do Sado, bem como a da importância estratégica do delta do Sado, torna-se necessário recuar no tempo até ao momento em que se estabeleceram os povos neste local e em que se registou a primeira fase de expansão das actividades fabris e comerciais e o consequente incremento da exploração dos recursos do seu estuário e do mar envolvente. Deste modo o homem, tendo a necessidade de transportar bens de forma mais rápida, de atravessar um rio ou ainda de navegar entre ilhas, cedo começou a construir pequenas embarcações. Juntamente com a evolução dos povos e o aperfeiçoamento das técnicas de construção naval, deu-se continuidade a um processo evolutivo que se regista até à actualidade.

Esta região situada na margem Sul do Rio Sado constituía-se como um importante centro transformador na indústria piscícola⁹, com a extracção de sal e com o fabrico de ânforas. Enquanto complexo industrial, estendia-se ao longo de cerca de 2 km. A sua influência alargava-se por uma vasta distância, tendo inclusivamente em alguns períodos de maior produção do preparado de peixe e consequentemente de maior relevo económico, retirando o domínio político à cidade principal da região, a Salácia¹⁰.

Estes períodos, marcados por elevados níveis de produção e expansão do complexo industrial, contribuíram igualmente para o aumento do tráfego marítimo local, não só com a intensificação da pesca, mas também com o incremento do número de embarcações que ali se deslocavam para se abastecerem e rumarem maioritariamente com destino a Roma (Almeida. 2008¹¹).

Embora, até ao momento, se considere que este complexo industrial tenha assumido o maior relevo na transformação de peixe em toda a Península Ibérica, são igualmente conhecidos outros locais vocacionados para a mesma indústria, nas zonas da Póvoa do Varzim (Angeiras) e do Algarve.

⁹ Este complexo industrial tinha como produto final o *garum* lusitano, um molho de luxo muito apreciado em todo o Império Romano. Este era feito de sangue, vísceras de atum ou cavala, misturadas com outro tipo de peixe de dimensões mais reduzidas, continha crustáceos e moluscos esmagados. Finda a mistura dos vários condimentos era deixado em salmoura e ao sol durante dois meses, após o que era aquecido em caldeiras. Posteriormente era acondicionado em ânforas e exportado.

¹⁰ Alcácer do Sal.

¹¹ ALMEIDA, João Pedro Lopes - *A necrópole romana da Caldeira, Tróia de Setúbal*, p.12.

Desde o início dos anos 50 do século XX que há notícia do achado de peças arqueológicas no estuário do Rio Sado, sobretudo nas imediações da estação arqueológica de Tróia. Nestas, destacam-se um número significativo de ânforas recuperadas de profundidades que variam entre os dois e os nove metros na zona Leste da Caldeira de Tróia.

É a partir dos anos 70 que se intensifica a recuperação de artefactos quer na Caldeira, quer na proximidade do Cabo Espichel¹², constituídos essencialmente por ânforas e cepos em chumbo de âncora romana, de que são exemplo os espécimes depositados na DGPC/CNANS e DGPC/MANARQ.

Embora existam registos documentais sobre um elevado número de naufrágios no estuário e delta do Sado¹³, este espaço marítimo e fluvial permaneceu como que uma mancha negra, em termos de carta arqueológica subaquática, dado que até ao achado da embarcação sobre a qual se debruça o presente estudo e a que foi atribuído o nome de *Tróia 1*, não haviam sido encontrados vestígios que qualquer outra embarcação *in situ* conforme atesta a Carta do Património Cultural Náutico e Subaquático DGPC/CNANS.

Para uma melhor percepção da importância do mar e do estuário do Rio Sado, temos de recuar até ao neolítico final, momento em se estabeleceram populações nas zonas que hoje são denominadas por Península de Tróia, Setúbal e Alcácer do Sal e que mantiveram uma forte ligação ao mar e ao rio. Também a dependência das actividades piscatória e conserveira, esta última uma indústria florescente de que é exemplo o complexo industrial de Tróia, em que o número de Cetárias ainda existentes é indicador da quantidade de peixe necessário para a produção do *garum* e *liquamen*¹⁴ tão apreciados em Roma (Almeida. 2008¹⁵).

Podemos desta forma categorizar dois usos distintos das águas. A primeira que remete para a uma parceria com o mar, com populações em que a sua economia assentava nas

¹² Sobretudo, na zona conhecida por Mar de Ancão que é compreendido entre a pedra de Arcanzil e o limite Oeste do Cabo Espichel, na batimétrica entre os vinte e os vinte e dois metros.

¹³ Estes registos poderão ser consultados no Arquivo Distrital de Setúbal, no Arquivo Histórico da Marinha e no Arquivo Nacional torre do Tombo.

¹⁴ O *garum* ou *liquamen* é uma espécie de condimento muito requisitado, sobretudo na antiguidade clássica em Roma. Este produto era produzido em grande escala nas zonas costeiras, sobretudo na região Sado, em Tróia. Esta iguaria era composta pelo sangue e vísceras de atum e cavala que depois eram misturadas com pequenos crustáceos e moluscos, sendo posteriormente prensados e deixados em salmoura ao sol durante dois meses.

¹⁵ ALMEIDA, João Pedro Lopes - *A necrópole romana da Caldeira, Tróia de Setúbal*, p.12.

artes ligadas ao mar, tais como a construção naval, a estiva e o transporte e venda de pescado, bem como do laboro no complexo industrial. Por outro lado, o preparado de peixe produzido em Tróia era amplamente conhecido e desejado em Roma, o que implicava uma produção em grande escala e consequente exportação até à capital do império (Almeida, 2008¹⁶).

Deste modo e com base numa observação sob o cariz e perspectiva da história náutica, estamos perante a presença de uma população em que a sua subsistência assenta inequivocamente nas actividades relacionadas com o mar e com o rio. São diversos os factores que contribuem para o sucesso desta indústria, tais como, a configuração geomorfológica da região Sado, que é o primeiro local de abrigo natural às embarcações que navegam de Sul para Norte (Gouveia, 2003¹⁷); as condições de relevo ideais para a segurança das populações em zonas de maior altitude, mas com facilidade de acesso ao mar, essencial para a sua subsistência; condições de navegabilidade propícias à navegação até ao interior da região (Gouveia, 2003¹⁸); e, por último um amplo estuário capaz de acolher um conjunto extenso e variado de embarcações independentemente da sua tipologia, dimensões ou funcionalidade.

Ao longo dos séculos o sal assume uma importância extrema e atinge um dos seus expoentes máximos em pleno século XIX (Horta, 2005¹⁹), quando a necessidade temperar e conservar os bens alimentícios impera. Alcança desta forma o estatuto de bem essencial, e tornando-se ainda mais relevante para países produtores de bens com necessidades básicas de conservação mas que por um motivo ou outro não permitiam a produção de sal. Temos como exemplo, países do Norte da Europa em especial a Irlanda que pelas condições atmosféricas desadequadas à produção deste bem tem uma necessidade de importação para poder salvaguardar a produção de manteiga artesanal (da qual é o maior produtor europeu) e a preservação de carnes para consumo além-fronteiras (Horta, 2005²⁰).

¹⁶ ALMEIDA, João Pedro Lopes - *A necrópole romana da Caldeira, Tróia de Setúbal*, p.13.

¹⁷ GOUVEIA, José Velho : *O Mar no futuro de Portugal; Identificação de locais de refúgio na costa de Portugal continental para navios em perigo – um contributo*, 2003 , VIII Simpósio Academia de Marinha p. 374

¹⁸ *Idem*: p.375

¹⁹ HORTA, José – sep. *O comércio do sal português com a Irlanda no séc. XIX. Uma leitura geográfica*, I Seminário internacional sobre o sal português, Instituto de História Moderna, da Universidade do Porto, 2005 p. 299

²⁰ *Idem*: p. 300

Encontrando-nos em pleno apogeu da colonização estabeleceu-se, por isso, uma intensa comercialização deste bem entre os dois reinos, originando por um lado um favorecimento da balança comercial inglesa face á exploração e uso do espaço geográfico da Irlanda. É o sal de Setúbal que acaba por ser responsável pela ascensão e queda do mais valioso bem produzido no Sudoeste irlandês- a manteiga (Horta, 2005²¹).

É durante este processo e, actuando nos corredores comerciais e marítimos reinantes entre os dois países, que assistimos á comercialização do bem, apelidado como *ouro branco*. O sal comercializado de forma frequente mas em pequenas quantidades, acabava por se revelar essencial para as populações de Cork, cuja subsistência assentava quase exclusivamente na produção artesanal de manteiga.

No entanto Portugal tarde se apercebe da importância de Cork, que veio a revelar-se decisivo no tipo de comércio estabelecido entre os dois países, pois acaba por se tornar um dos principais destinos de comercialização dos artigos nacionais, sobretudo dos produtos sadinos uma vez que é através desta Província irlandesa que os bens são encaminhados para todo o Imperio Britânico.

A Irlanda que pelo seu clima de elevada pluviosidade criando condições únicas e extraordinárias para a pastorícia, mas que invalida a produção salina que só é possível em climas com dias quentes, secos e soalheiros. Concentram-se pois na criação de dois tipos específicos de gado:

O gado bovino de baixa produtividade metabólica, mas muito importante, dado que eram as *milch cows* típicas desta paisagem as responsáveis pela produção de leite e consequentemente da produção de manteiga.

O gado suíno, este sim considerado de elevada produtividade metabólica porém com a criação exclusivamente direccionada para consumo imediato, uma vez que sem o sal para a conservação, este não poderia ser enviado às colónias britânicas.

O Porto de Cork situado no Sul da Irlanda e geograficamente alinhado com as correntes oceânicas do Atlântico revelou-se um ponto estratégico para o comércio marítimo em que Portugal, auxiliado pelas rotas marítimas estabelecidas e pela relação comercial que

²¹ *Op. Cit.* p. 299

veio a desenvolver, acaba por promover a exportação dos mais diversos bens tais como o *ouro branco*, o vinho, a cortiça e os citrinos. Produtos esses, transportados quase em exclusivo por embarcações portuguesas, potencializando desta forma o crescimento interno de Portugal, nomeadamente na área da construção naval e mão-de-obra quer relacionado com as marinhas e com toda a logística necessária para a exportação (tripulações, portos, estaleiros, outros).

Dado a intensificação do comércio marítimo entre os dois países foi necessário criar delegações consulares além-fronteiras com o intuito de protecção aos direitos dos navegadores e marinheiros portugueses, a regulação do comércio onde se inclui os direitos aduaneiros e também o auxílio às embarcações portuguesas em caso de naufrágio ou acidente. A importância assumida por este destino de exportação foi de tal modo elevado que foram instalados cônsules e vice-cônsules em diferentes regiões tais como Dublin, Limerick, Waterford, Belfast e Derry²², abraçando todo o território irlandês.

A relação entre os dois países acaba por influenciar directa e indirectamente as populações locais quer na forma de actuação (confecção e produção de manteiga), afectando a qualidade do bem e a logística necessária na rede comercial manteigueira. O sal veio permitir que a confecção fosse realizada sazonalmente, o que garantia a produção de forma mais lenta, puramente artesanal nas *cottages* dos caseiros agrícolas. Veio também permitir que o transporte se realizasse por via terrestre com recurso a carroças e cavalos, para que os produtores nunca perdessem o seu bem de vista, tal a importância atribuída à manteiga.

No circuito inverso temos a manteiga proveniente da Irlanda a ser consumida em Portugal e de acordo com alguns registos de época²³, com um valor inferior, em menos de metade, à manteiga produzida nos arredores de Lisboa. Tendo Portugal sido o segundo maior consumidor de manteiga imediatamente a seguir à Inglaterra, embora a maior parte da manteiga importada tivesse como destino os territórios ultramarinos. Tal facto justifica o intenso tráfego marítimo entre os dois países e esclarece o facto do

²² Ver localização na Figura n.º 2.

²³ Fonte: Arquivo Distrital de Setúbal, Fundo pessoal e de família de Almeida Carvalho ref. PT/ADSTB/PSS/APAC/M/1015 e PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0001

porto de Setúbal ser o maior porto com destino à Irlanda, e Lisboa ser o de maior recepção de embarcações provenientes da Irlanda.

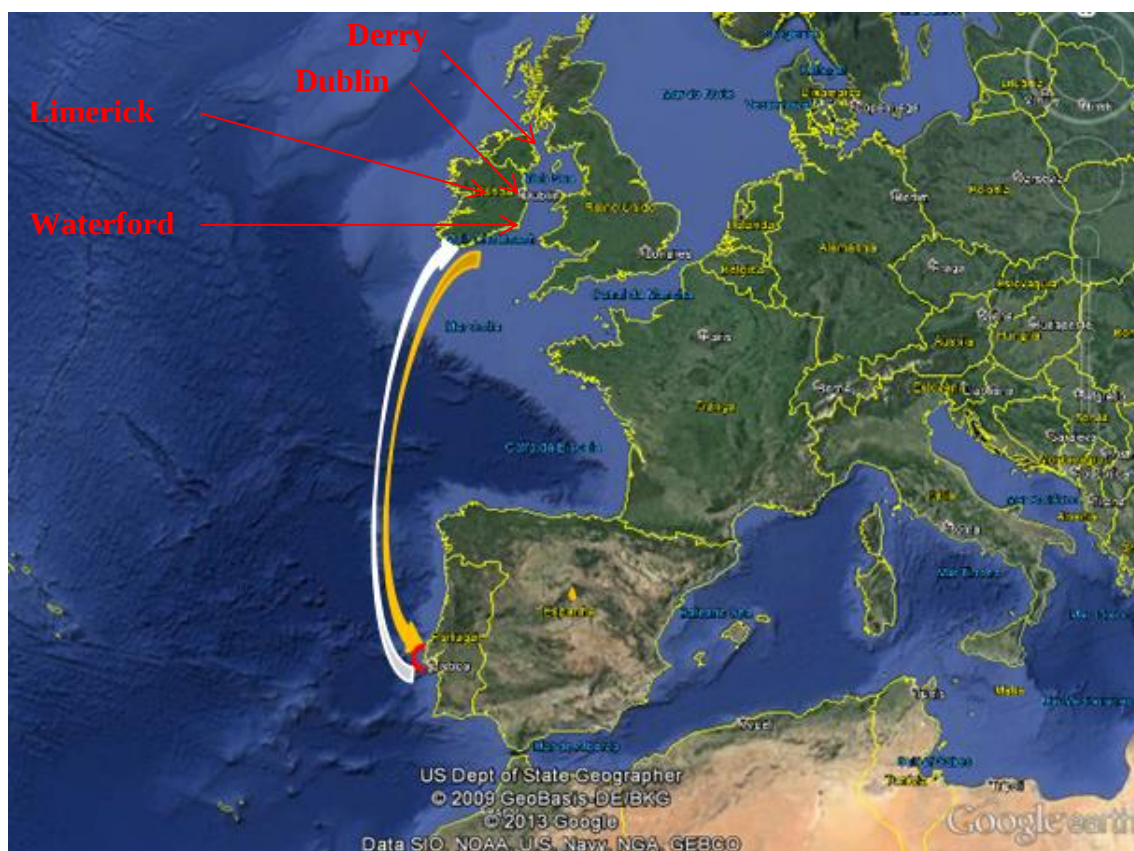


Fig. n.º 1, Setúbal → Cork → Lisboa → Setúbal: 96% das embarcações de transportadoras de sal saíram do porto de Setúbal e somente 3% saíram de Lisboa. Ao invés, temos Lisboa como receptora de 98 % da manteiga total importada²⁴.

Apesar da balança de exportação e importação estar equilibrada no que diz respeito ao tráfego marítimo, não significa que fosse independente financeiramente. Isto porque os bens exportados por Portugal assumiam somente 9% das trocas comerciais com a Irlanda.

Metodologia adoptada:

Considerado um conjunto reduzido de objectivos, mas que procuram responder às primeiras questões levantadas aquando do achado do contexto arqueológico a que foi

²⁴ Op .Cit. p. 303.

atribuída a designação de *Tróia 1*. Recorde-se que o seu nome advém de ser o primeiro navio efectivamente declarado, no delta do Sado, independentemente do período cronológico associado. Actualmente os únicos naufrágios conhecidos ou que se encontram registados no que se pode considerar uma zona mais vasta do que a anterior, são o sítio arqueológico designado por Barco da Telha, o *Numância*²⁵ e o navio *River Gurára*²⁶, junto ao Cabo Espiche²⁷.

O achado da embarcação *Tróia 1*, ocorreu quando um grupo de mariscadores²⁸ tentava localizar locais onde fosse possível apanhar a sua fonte de sustento e se depararam com a existência de um conjunto de peças em madeira, que aparentemente se tratariam dos restos de uma embarcação. Dado o interesse que o achado suscitou, declararam-no de seguida às autoridades o que veio a dar lugar aos trabalhos de confirmação de Achado Fortuito, pelo organismo que tutela a arqueologia subaquática²⁹, tendo sido recolhidas nesse momento as primeiras impressões de cariz científico sobre o contexto arqueológico. Com base nesses dados e tratando-se de um sítio arqueológico que ainda não tinha sido estudado, por se tratar do primeiro navio a ser localizado no delta do Sado e também, por se presumir que seria cronologicamente atribuível ao séc. XIX³⁰; iniciou-se o presente estudo sobre o *Tróia 1*.

Este contexto desde cedo se revelou interessante do ponto de vista científico, quer por se encontrar disperso numa vasta área, em que no conjunto dos materiais arqueológicos abundam fragmentos representativos dos métodos de construção naval, quer porque, até ao momento, não tinham sido localizados vestígios que fornecessem pistas sobre de que navio se tratava ou do que ali fazia. No imediato surgiram questões tão pertinentes como: que embarcação é esta e porque ali se encontra? Consequentemente perguntas não menos relevantes também surgem: Por que motivo se deu o naufrágio? Qual a sua

²⁵ Ambos nas imediações de Sesimbra.

²⁶ Na madrugada do dia 26 de Fevereiro de 1989, o cargueiro nigeriano *River Gurara*, embateu violentamente contra os rochedos do Cabo Espichel. Os 175 metros deste cargueiro e a experiência do seu comandante, não foram suficientes para vencer a fúria do mar. Vagas de 6 metros e rajadas de vento na ordem dos 101 km/h tornaram o naufrágio inevitável., informação proveniente do site Webdive, <http://www.web-dive.com/?lang=pt&option=6&suboption=575>, consultado em 10 de Janeiro de 2014,

²⁷ Fonte: Base de Dados Endovélico - DGPC

²⁸ Pedro Patacas e Sandro Pinto.

²⁹ Confirmação de Achado Fortuito efectuado em finais de 2011, por técnicos da DANS / IGESPAR, IP.

³⁰ Considera-se que apesar de ser possível localizar um número bastante elevado de fontes documentais, relativas à navegação, à construção naval e à importância que estes navios tinham no séc. XIX, não foram até ao momento localizadas ocorrências que permitam identificar a embarcação.

proveniência? Quando se deu a tragédia? Concluindo assim o primeiro painel de questões que viriam a dar lugar à definição de objectivos do estudo.

Em resumo, após a análise dos primeiros dados nesta fase inicial concluiu-se:

- a) Trata-se de uma embarcação construída em madeira, em que a assemblagem das peças estruturais é reforçada por meio de cavilhas fabricadas em liga de cobre;
- b) Numa parte da estrutura em madeira, interpretada como sendo um troço do costado da embarcação, encontram-se fixados três pródigos;
- c) A existência de duas âncoras, presumivelmente de reserva, dado que se encontram depositadas com os cepos em ferro numa posição longitudinal sobre as hastes;
- d) Foram localizadas várias quarteladas de amarra, constituída por elos de ferro;
- e) A relativamente pouca distância encontrava-se uma peça composta por várias tábuas e unida por cavilha de liga de cobre, aparentando tratar-se da sobrequilha da embarcação;
- f) Não foram localizados quaisquer mecanismos destinados à propulsão “a vapor”;
- g) Foi localizado um elevado número de peças de poleame, nomeadamente cerca de doze bigotas e um cadernal;
- h) Verificou-se a existência de uma chaleira fixada através da sua concreção na estrutura construída em madeira;
- i) Dadas as dimensões das peças estruturais construídas em madeira, trata-se de uma embarcação de tamanho médio a grande;
- j) Em consequência dos agentes associados ao momento do naufrágio e fases subsequentes presume-se que o raio de dispersão dos materiais é bastante elevado.
- k) Concluiu-se ainda que qualquer intervenção arqueológica que viesse a ser realizada estaria maioritariamente dependente das condições do estado do mar e das correntes.

Considerada a informação acima referida na fase de elaboração do projecto de investigação e tida como fundamental para o estudo da embarcação, foram definidos objectivos com vista alcançar as respostas às questões anteriormente colocadas:

Contexto geral do Período Histórico	Causas prováveis do naufrágio
Contexto histórico e cultural da zona de Setúbal e Tróia, no século XIX Contexto da exportação/ importação de produtos daquela região	Indícios que motivaram o naufrágio
Dispersão dos vestígios do naufrágio	Proposta de intervenção
O que resta do navio O que levou ao estado actual O posicionamento dos vestígios	Trabalhos de prospecção Metodologia e condições de escavação Recuperação de artefactos Metodologia de conservação dos vestígios <i>in situ</i>
Metodologia de registo	Análise do método de construção Naval
Gestão dos registos Metodologia de recolha de dados, tendo em vista a interpretação dos mesmos Fiabilidade da colheita dos dados Criação de grupos de associação tipológica	Matérias de construção Identificação da zona de construção Identificação de paralelos Interpretação dos dados para identificação do navio
Conclusão	
Contributo para o estudo das rotas marítimas e a economia regional Procura de resposta às questões - O quê? / Quando? / Porquê? / Como?	

Quadro n.º 1, Objectivos definidos na intenção de alcançar as questões previamente colocadas.

Refira-se que não foi estipulada uma hierarquização dos objectivos, nem das tarefas no seu âmbito, uma vez que se trata de um contexto arqueológico em que os materiais se encontram dispersos por uma vasta área, sujeitos às oscilações significativas das fases de maior assoreamento ou desassoreamento ao longo do ano, que vão promovendo a sua ocultação ou exposição, dependendo também da influência das correntes marítimas, mas sobretudo do estado do mar. Por esse motivo e de modo a que não fossem negligenciados quaisquer documentos relevantes para o estudo da embarcação, foram consultadas fontes e documentos de âmbito geral, que pudessem fornecer dados relevantes sobre a navegação, os naufrágios, a estatística produzida no Porto de Setúbal, os produtos comercializados e as actividades marítimas locais, bem como a sua relação com as restantes zonas que integram o território nacional e com o estrangeiro.

Quanto à pesquisa de fontes, documentos e publicações sobre a construção naval, foi definido que para além da necessidade de conhecer e interpretar os métodos de fabrico utilizados para a construção das embarcações no período cronológico onde se insere o *Tróia 1*, seria igualmente necessário proceder-se à análise exaustiva de cada peça, à sua

identificação e consequente interpretação recorrendo às fontes orais³¹, aos planos de construção e às publicações consideradas de referência sobre os métodos construtivos entre o séc. XIX e inícios do séc. XX (Castanheira, 1994³², Steffy, 1996³³ e Valente, 1946³⁴).

Paralelamente à pesquisa documental definiu-se que, pelo facto de não ser possível efectuar a análise *in loco* de embarcações semelhantes ao *Tróia 1*, em virtude de já não se encontrarem no activo, considerou-se que a iconografia se constituía como uma mais-valia para o estudo a desenvolver. Nesse sentido, com base nos dados relativos às dimensões registadas no sítio arqueológico em fase preliminar e atendendo a que se presumia tratar-se de uma embarcação de tamanho médio a grande, pretendeu-se desenvolver a recolha de imagens e fotografias de época, bem como de pinturas evocativas dessas embarcações e das fainas a bordo. Julgando-se que através da análise desses dados, sob o ponto de vista da arqueologia, pudessem por si só relatar informação pertinente.

Relativamente aos trabalhos de campo, numa primeira fase pretendeu-se efectuar um conjunto de acções de prospecção visual subaquática, de modo a identificar o raio de dispersão dos materiais arqueológicos. Para o efeito foram criadas três áreas de intervenção, com base na informação preliminar, sobre as quais incidiriam os primeiros trabalhos de registo, análise e identificação de peças estruturais da embarcação. Sobre estes núcleos pretendeu-se igualmente procurar vestígios que permitissem elaborar uma correlação entre os mesmos e desse modo descartar eventuais dados que pudessem contaminar o contexto arqueológico, pela eventual ocorrência de outros naufrágios na proximidade.

Em fase ulterior, pretendeu-se identificar dados sobre a carga, forma de propulsão e materiais relacionados com a vida a bordo, na expectativa de que esses fornecessem informação relevante para a identificação do nome original da embarcação. Dado que eram mencionados conjuntos de bigotas, um cadernal, uma concreção que aparentava

³¹ Considerando a experiência comprovada dos docentes da UAL e da Texas A&M University, que se revelaram fundamentais na orientação técnica nesta temática.

³² CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 1.º ed. Lisboa.

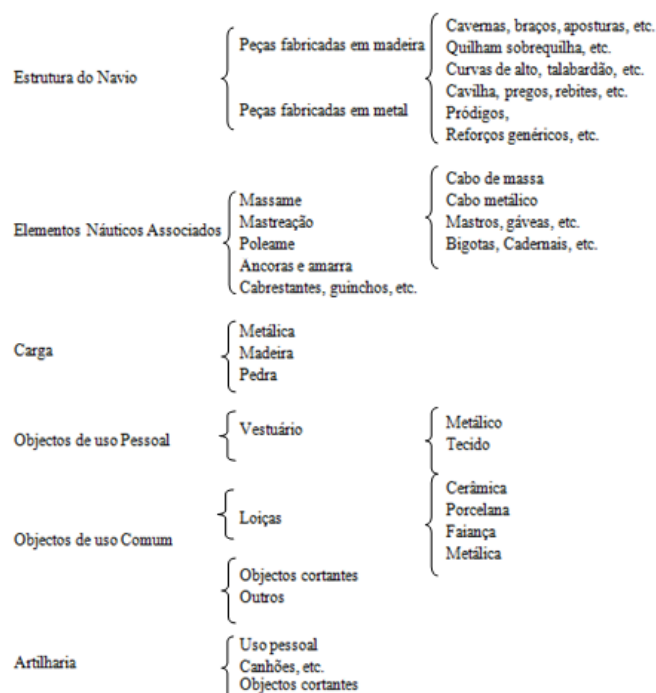
³³ STEFFY, John Richard: - *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University.

³⁴ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed.

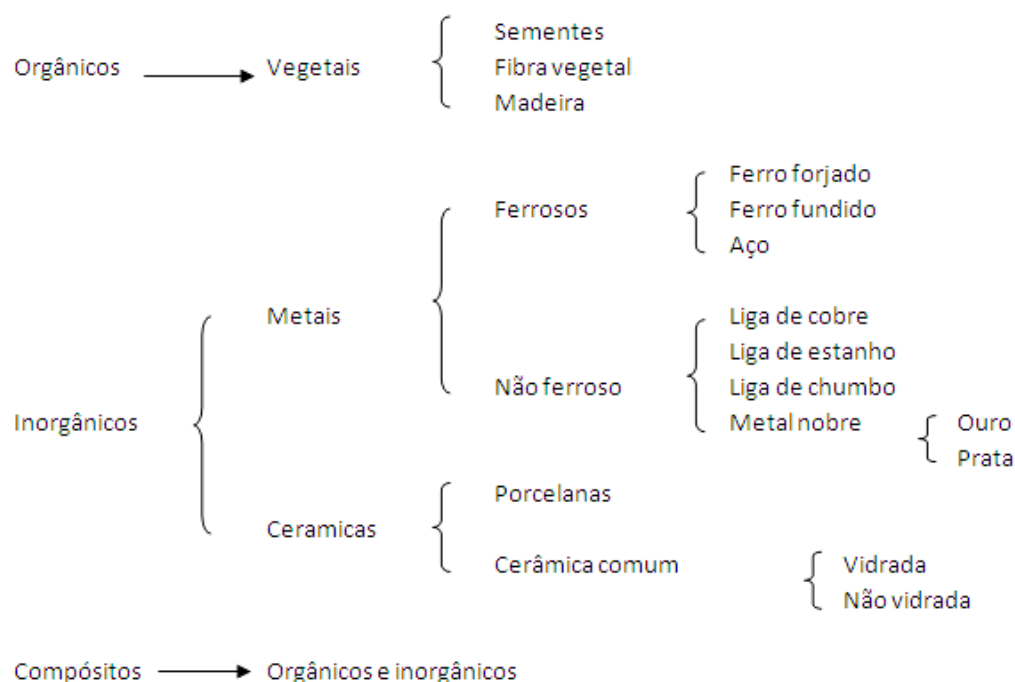
ser uma chaleira e que não tinham sido localizados quaisquer vestígios de carga, pretendeu-se apurar se estávamos na presença de uma embarcação movida com propulsão mista ou exclusivamente à vela, se se tratava de uma embarcação para transporte de materiais a granel ou de pesca e, por fim, qual seria a sua proveniência.

Entendeu-se que a realização de trabalhos arqueológicos efectuados ao longo do ano permitiria recolher informação pertinente para o estudo, obter dados relevantes sobre a dinâmica da zona ao longo das estações do ano, prevenir o risco de furto de materiais arqueológicos e a elaboração de um plano de protecção com base no registo das oscilações dos níveis de assoreamento.

Ainda sobre aos trabalhos de campo julgou-se adequado, para fins de sistematização do trabalho, proceder-se ao registo integral do sítio arqueológico através do posicionamento da totalidade dos vestígios e sua posterior implantação num sistema de informação geográfica e promover a sua subdivisão por funcionalidade e por material de construção, o que deu origem aos seguintes quadros:



Quadro n.º 2, Divisão e subdivisão dos materiais arqueológicos localizados no sítio de naufrágio do *Tróia 1* - Por funcionalidade



Quadro n.º 3, Divisão e subdivisão dos materiais arqueológicos localizados no sítio de naufrágio do *Tróia 1* – Por material de construção.

Outro factor tido em consideração na elaboração da metodologia de trabalho a adoptar foi a interdisciplinaridade, nomeadamente através da relação entre a arqueologia e a biologia, geofísica, hidrografia, geologia e conservação e restauro. Pretendeu-se desse modo, para além de rentabilizar os recursos humanos e logísticos, desenvolver uma leitura mais abrangente do sítio arqueológico e que fosse transversal às áreas da ciência.

Relativamente à prospecção arqueológica e apesar de não ter sido considerada a realização de sondagens na proximidade dos vestígios, dado que uma parte muito significativa dos mesmos se encontra assente sob o solo, pretendeu-se todavia efectuar trabalhos de prospecção geofísica, com recurso ao sonar de varrimento lateral e ao magnetómetro com o objectivo de obtermos uma leitura georreferenciada do local e de identificar potenciais ocorrências. Com estas acções pretendeu-se definir o raio de dispersão.

Julgou-se pertinente o contributo da biologia, pois de acordo com a informação preliminar, o local é ocupado por diversos espécimes da fauna e flora ao longo do ano, que vão interferindo directamente com os materiais arqueológicos e com a área onde se

encontram depositados. Por seu lado, a geologia e a hidrografia contribuem para a leitura do solo, nomeadamente das variações dos níveis de assoreamento, da influência das correntes na dispersão e na preservação dos materiais, assim como na pesquisa de respostas para as questões relacionadas com os motivos que originaram o naufrágio da embarcação.

De forma a promover o envolvimento de diversas entidades locais, foram considerados os pedidos de colaboração à autarquia de Grândola³⁵, a uma unidade hoteleira³⁶, a uma empresa de mergulho³⁷ e a uma empresa de manutenção de embarcações e motores náuticos³⁸, para que se tornasse possível a realização dos trabalhos de terreno por períodos superiores a um dia. Não obstante foi também solicitado o apoio institucional e logístico ao IGESPAR, IP³⁹, à Marinha de Guerra Portuguesa⁴⁰ e à EMEPC⁴¹.

Para efeitos de divulgação considerou-se um conjunto de três comunicações orais sobre a temática da arqueologia náutica e subaquática, cujo teor deveria incidir sobretudo nos trabalhos arqueológicos que se previa efectuar no sítio de naufrágio do *Tróia 1*.

³⁵ Foi solicitada a colaboração entre o presente estudo e a CM Grândola, para efeitos de partilha de informação e apoio logístico.

³⁶ Foi solicitado apoio ao Tróia Resort (Grupo Sonae), para efeitos de apoio logístico e alojamentos.

³⁷ Foi solicitado à empresa Topsub, Lda. apoio logístico, nomeadamente para a cedência de equipamentos de mergulho.

³⁸ Foi solicitado apoio à empresa Maré Náutica, Lda..

³⁹ Foi solicitado o apoio logístico ao IGESPAR, IP, nomeadamente de uma embarcação e outros equipamentos.

⁴⁰ Foi solicitado ao Corpo de Fuzileiros a cedência de alojamentos nas Instalações Navais de Tróia.

⁴¹ Foi solicitada informação e dados relevantes para o estudo da embarcação *Tróia 1*.

Página deixada propositalmente em branco

Capítulo I – Pesquisa Documental e análise de fontes:

Pesquisa documental:

Com base na informação recolhida no sítio arqueológico *Tróia 1*, nomeadamente sobre os componentes que se apresentam como fósseis directores – o método de assemblagem e reforço das peças estruturais do casco do navio, as dimensões das peças fabricadas em madeira e em liga de cobre, a existência de amarra de elos simples e de âncoras cronologicamente situadas em meados do século XIX – foram consultados diversos documentos onde constam os registos dos naufrágios ocorridos no delta do rio Sado no período compreendido entre 1840 e 1940⁴². Parte significativa destes registos apresenta-se em forma de relato ou ocorrência, ainda que na sua maioria sejam pouco esclarecedores, com excepção dos casos em que as entidades oficiais intervieram directamente, por terem competências para o controlo e fiscalização do mar e da orla costeira, de que são exemplos a Capitania do Porto de Setúbal e a Superintendência de Polícia.

Para o efeito foram consultados os registos existentes no Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Arquivo Distrital de Setúbal, no Arquivo Histórico da Marinha e da Loyd's Registrar of Shipping.

Dados Estatísticos:

A consulta de dados estatísticos permitiu encontrar referências sobre as tipologias e nacionalidade das embarcações que entravam frequentemente no Porto de Setúbal. Outro dado que os registos nos transmitem está relacionado com a intensidade da actividade marítima através da análise comparativa entre anos de registo. Por exemplo os dados referentes a 1798 que constam no gráfico n.º 1, mostram que entraram mais navios da Europa de Leste e da Dinamarca do que ingleses ou espanhóis. Por sua vez, no gráfico n.º 3, de acordo com os livros de registo consultados relativos a 1877, entraram no porto mais navios de nacionalidade espanhola e norueguesa. Querendo com

⁴² Os documentos consultados integram os acervos do Arquivo Distrital de Setúbal, do Arquivo Histórico da Marinha e do Arquivo Nacional torre do Tombo

isto dizer que estes dados nos fornecem dados precisos sobre a origem das embarcações que visitam regularmente o Porto de Setúbal.

A estatística revelou-se também fundamental para nos apercebermos de quais as tipologias de navios que habitualmente entravam no delta do Sado e desse modo estabelecer uma correlação entre estes e os despojos do *Tróia 1*. Como veremos adiante, as dimensões registadas no sítio arqueológico foram comparadas tanto com as tabelas orientadoras dos mestres carpinteiros, como com outros destroços, como é o caso do lugre *Novos Mares*.

De seguida expõem-se os dados considerados mais relevantes para o estudo em apreço:

Fundo referente ao arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho – Arquivo Distrital de Setúbal:

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0006⁴³

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: *“Civilização e indústria; navegação em Setúbal; movimento do Porto de Setúbal - Extracto de um poema sobre navegação. Marinheiros Setubalenses na marinha mercante e de guerra. Importância da Corporação Marítima do Corpo Santo na Navegação. Esplendor do comércio e agricultura em Portugal durante o período áureo das Navegações e Conquistas e sua decadência durante a ocupação Castelhana. Tipos de embarcações construídas na Ribeira das Naus, no século XVI. Movimento do Porto de Setúbal em 1798 e 1877. Contém referências datadas do século XV a XIX”*.

Cota actual: 12/443/pt. 42/7.

Transcrição: p. 24

“Por fins do século 18º continuavam ainda existindo no porto de Setúbal diversos estaleiros, onde se construiam e concertavam muitos e diferentes embarcações que depois saíam o Sado e navegavam para os outros portos do país, principalmente para os do norte, como para estrangeiros, demandando os da Irlanda, Inglaterra, Rússia, e África, na Berberia etc., onde transportavam diversos generos, sendo de sal os principaes carregamentos, e traziam em retorno diversas mercadorias. A navegação da localidade florescia portanto e a par d’ella a indústria e o comércio.

Nessa época só um individuo ou armador

(1) era dono pelo menos das seguintes embarcações”.

(1) o capitão António Coelho de Carvalho, nosso avô. /

Transcrição: p.25

⁴³ A transcrição dos documentos que integram a cota em apreço, foi elaborada em colaboração com o Mestre Alexandre Monteiro.

“Hiate Senhor do Bomfim e Nossa Senhora da Atalaia, ou a Velha Fama (1), construído em um dos estaleiros de Setubal, e que navegava de 1777 a 1795, para Santa Cruz, Mogador, Reino da Barberia, para o Porto e outras partes, como vemos em documentos dessa época.

Galera Senhor do Bomfim e Nossa Senhora do Bom Sucesso, ou Nova Fama (2), construída em um dos estaleiros de Setubal e que como nos diz um documento de 1789, navegava para Riga com carregamento de sal, tendo saído daquela villa em Abril do referido anno”.

(1) Mestre Sebastião Duarte Caminha

(2) Capitão António José da Costa

Transcrição: p.26

“Hiate Nossa Senhora do Carmo, que navegava no mesmo anno de 1789

Hiate Virgens Santas e Almas de Setubal, que navegava em 1790

Hiate Senhor do Bomfim e Nossa Senhora da Oliveira, que navegava em 1795

Hiate São João Baptista, construído em um dos estaleiros de Setubal, e navegava para diferentes portos do reino e do estrangeiro em 1796

Hiate Nossa Senhora do Carmo e Almas (1) que navegava em 1799” (2)

(1) Mestre João Rodrigues Baptista, o Botas

(2) Mestre Jose Francisco Tropeçudo

Transcrição: p.27

“Hiate Nossa Senhora do Bom Sucesso, que navegava em 1800

E alem de um batel, que encontramos mencionado em 1786, ainda outras embarcações possuiria o mesmo armador, mas de que não temos conhecimento por documentos, posto que saibamos que outras teve em diversos nomes”.

Elaboração do gráfico com base nos dados existentes na p.28.

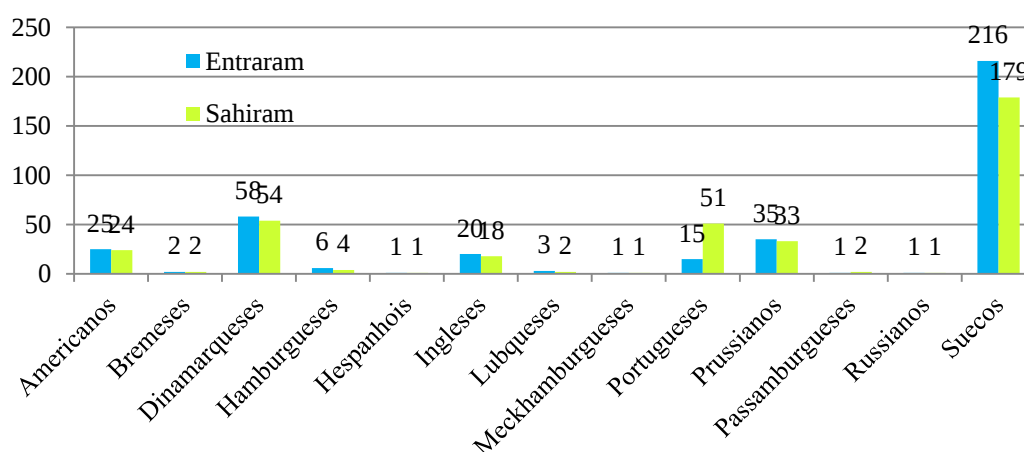


Gráfico n.º 1 Navios que entraram, e sahiram do porto de Setubal no anno de 1798⁴⁴.

⁴⁴ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0006, Arquivo Distrital de Setúbal.

Transcrição: p. 29

“Em 1840 havia em Setubal, entre as suas embarcações, geralmente hiates empregados na navegação de cabotagem e viagens a portos estrangeiros quarenta e cinco”.

Elaboração do gráfico com base nos dados existentes na p.31.

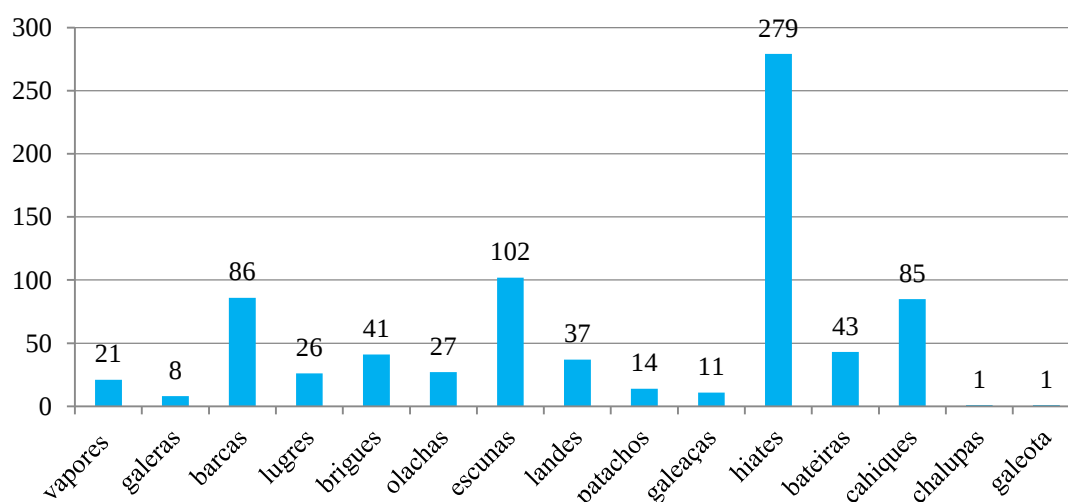


Gráfico n.º 2, Registo da entrada de embarcações no Porto de Setúbal em 1877⁴⁵.

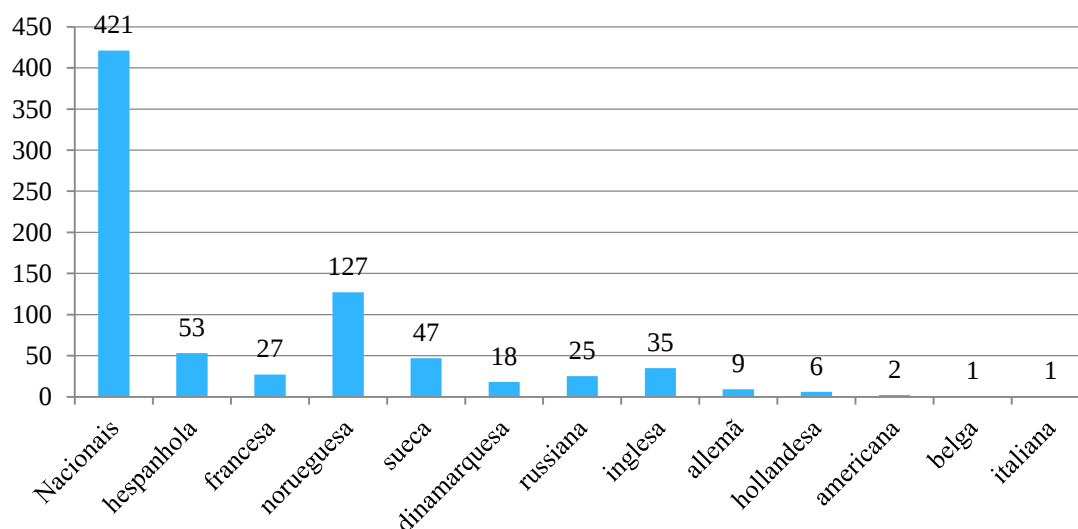


Gráfico n.º 3, Registo da nacionalidade das embarcações que entraram no Porto de Setúbal em 1877 (Nacionais 538, estrangeiras 234)⁴⁶.

⁴⁵ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0006, Arquivo Distrital de Setúbal.

⁴⁶ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0006, Arquivo Distrital de Setúbal.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0011

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: “*Estatística do Porto de Setúbal 1856 a 1860: entradas e saídas de navios e passageiros - Mapa estatístico do Porto de Setúbal: entrada e saída de navios e passageiros. Contém referências datadas de 1856 a 1860*”.

Cota actual: 12/434/pt. 9/21.

Transcrição: n/d.

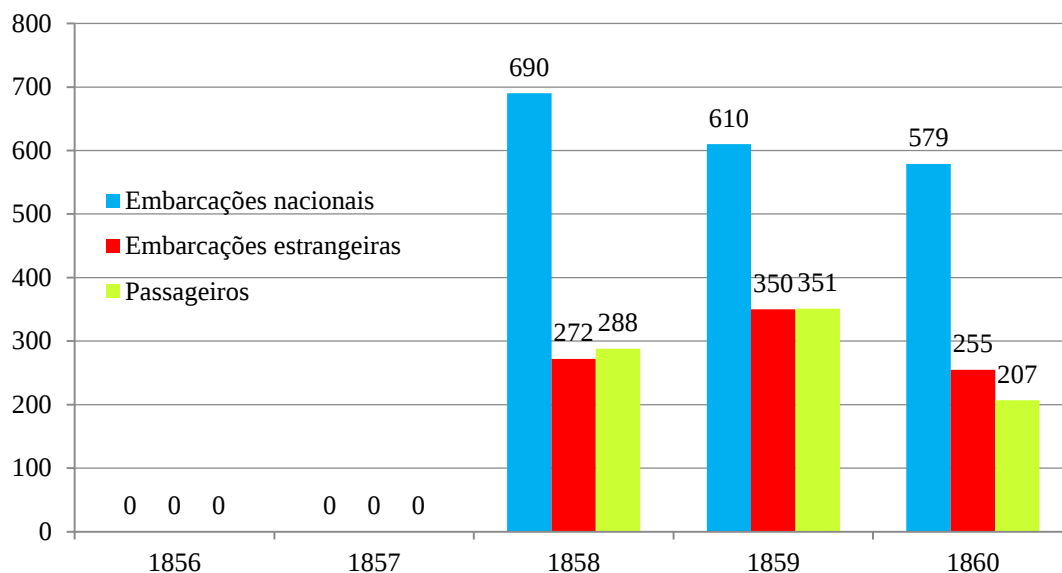


Gráfico n.º 4, Registo da entrada de embarcações no Porto de Setúbal entre 1856 e 1860 ⁴⁷.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0024

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: “*Estatística do Porto de Setúbal 1867 - Mapa estatístico do Porto de Setúbal, mencionando a entrada e saída de navios e passageiros. Contém referência datada de 1867*”.

Cota actual: 12/434/pt. 9/26; (471/pt. 139)

Transcrição: n/d.

⁴⁷ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0011, Arquivo Distrital de Setúbal.

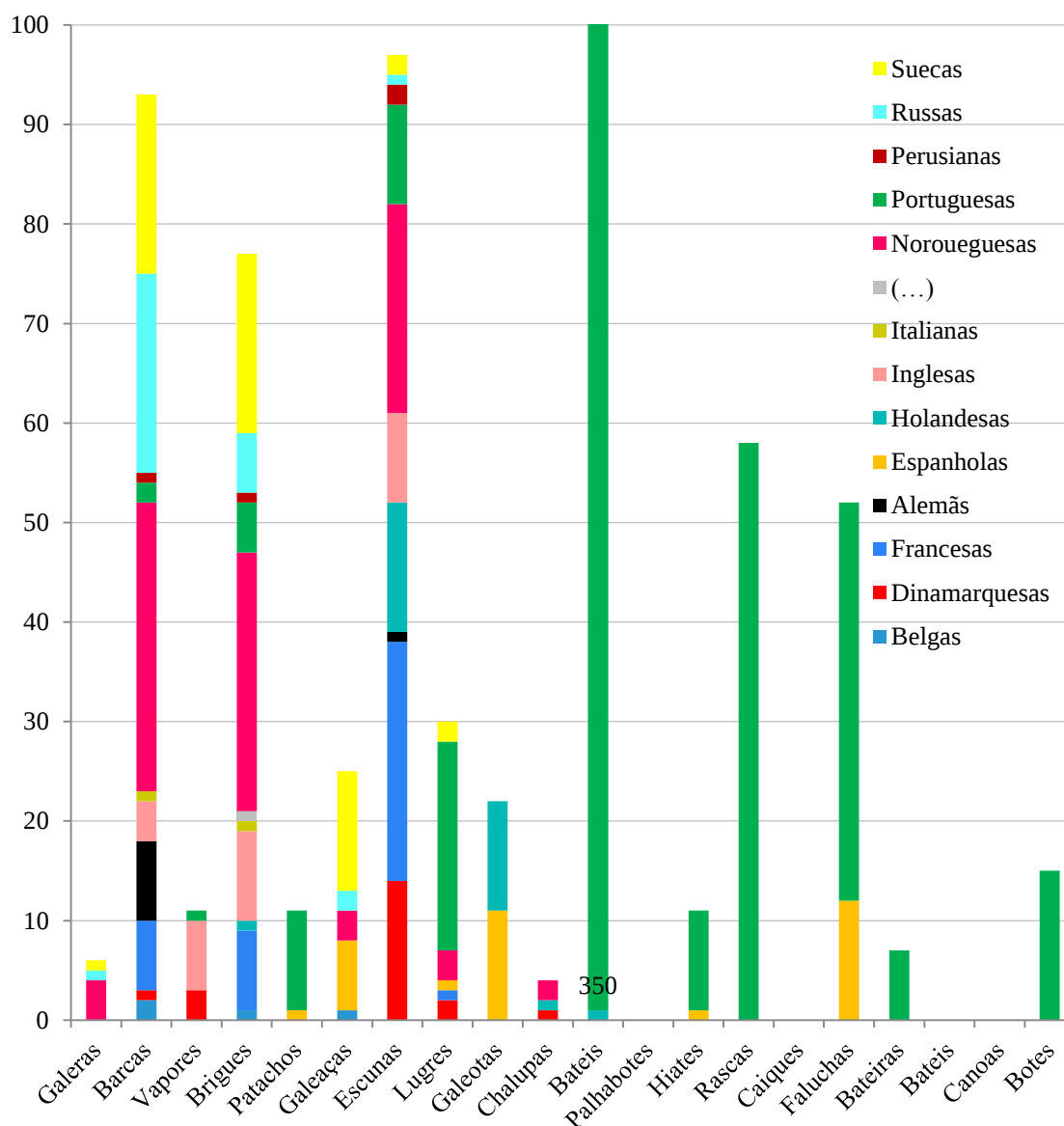


Gráfico n.º 5, Estatística da presença (entradas) de embarcações por tipologia, nacionalidade e em número no Porto de Setúbal em 1867 ⁴⁸.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/N/0005

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: “*Embarcações construídas entre os anos 1850 e 1865 - Embarcações construídas nos estaleiros de Setúbal entre os anos de 1850 a 1865*”.

Cota actual: 12/436/pt. 18/2.

Transcrição: n/d.

⁴⁸ Arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho com o código de referência PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0024, Arquivo Distrital de Setúbal.

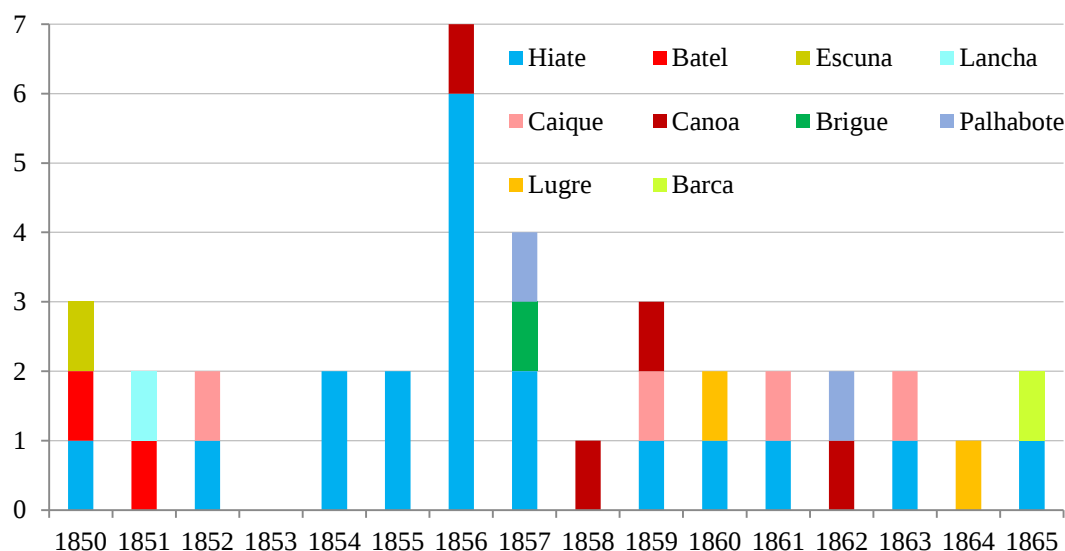


Gráfico n.º 6, Registo estatístico da construção de embarcações nos estaleiros de Setúbal entre 1850 e 1865.

Relatos de Naufrágios:

Considera-se que o naufrágio do *Tróia 1* ocorreu algures entre meados do século XIX e o primeiro quartel do século XX, tornou-se pertinente localizar ocorrências nos arquivos na expectativa de que os registos nos possam transmitir mais pormenores sobre as causas do sinistro, a origem da embarcação, a sua carga e a sua tripulação.

Nestes foram localizados dados que se consideraram pertinentes para o estudo, embora não fossem conclusivos, apesar de nos transmitirem informação detalhada, como poderá ser observado nos registos seguintes.

Fundo referente ao arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho – Arquivo Distrital de Setúbal:

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/N/0148

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: “*Naufrágio do navio Margarida, carregado com sal, na barra de Setúbal, em 1802*”.

Cota actual: 12/433/pt. 5/9.

Transcrição: “*D. João Regente (naufrágio do navio Margarida na Barra de Setúbal) / em 30 d’Outubro de 1802 naufragou na Barra de Setúbal o navio “Margarida” do qual se salvou a quantia de 7.7948090 R[eis] que foi entregue na Casa da Moeda de Lisboa (1) / (...)*”.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/O/0055

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: *“Referência a um naufrágio ocorrido com os pescadores da "canoa de pesca Nossa Senhora da Boa Viagem", de Setúbal, na noite de 27 de Outubro de 1896, e promoção de subscrições e de uma tourada na praça de D. Carlos para apoio com o seu produto as viúvas e filhos desses náufragos”.*

Cota actual: 12/456/pt. 94/68.

Transcrição: n/d.

Acervo do Arquivo Nacional da Torre do Tombo:

Código de referência: ANTT, Intendência Geral de Polícia.

Data de produção: 1937

Âmbito e conteúdo: Naufrágio do Bergantim Santo António.

Cota actual: livro 17, f.148, 148v. e 149.

Transcrição: *“Por Avizo da Secretaria dos Negocios da Ma/rinha em data de 5 do mes passado He/ Vossa Magestade servido Determinar me, que à vis/ta da Carta incluza que ao mesmo secre/tario dirigio em 27 de Fevereiro ultimo da Ci/dade de Ponta Delgada na Ilha de São Miguel/ João Jozé da Costa da Silveira, incluindo huma co/pia autentica de outra, e Relativas ambas ao/ facto de ter dado à Costa no sitio de Troia/ junto a Setubal o Bergantim Santo An/tonio de que era Mestre João Baptis/ta de Campos, eu faço prosseguir na delligen/cia ordenada por Avizo de 16 de Abril proxi/mo passado, dando Conta do que se encontrar/ a semelhante respeito// Cumprindo pois esta Real Ordem devo/ informar a Vossa Magestade; que apenas recebi o ci/tado Avizo de 16 de Abril, ordenei ao Corre/gedor de Setubal, que fazendo comparecer/ aquelle Capitão na sua presença o ou/visse sobre a materia de que se tratava/ relativa ao destino que havia dado a qua/tro contos de Reis Insulanos em quatro/ mil Patacas, que tinha tomado a seu/ cargo para entregar na Thezouraria/ da Junta da Real Fazenda da Capita/nia Geral da Junta dos Assores que/ se o achasse comprehendido em fraude/ o mandasse prender, e procedesse ás delli/gencias necessárias para se apurarem/ os factos de que era accusado, e que no/ cazo de que ali não existisse desse par/te disso, restituindo os Papeis com In/formação do que apurasse á cerca do/ Naufragio do Bergantim, e dos Salva/dos que do mesmo Naufragio se Recupera/ssem para que se reconhecessem os gra/os de responsabilidade em que se achas/se o mencionado Capitão. Começou/ o dito Ministro a delligencia inquirindo algumas pessoas que tiveram conhecimen/to daquele desastre, e de algumas de suas circunstancias, e como já não existisse na/quella Villa, por ter vindo para Lisboa,/ o refferido Capitão, transmitio-me os depo/imentos das mencionadas pessoas, e huma Cer/tidão refferindo as cauzas do protesto que/ alli deu: em consequência ordenei ao Cor/regedor do Bairro Alto que prosseguisse nas// nas delligencias convenientes para se apurar/ este negocio, e elle me informou de que o que/ poderá alcançar fora a declaração do mesmo/ Capitão, combinando com o contheudo no/ protesto. Nestes termos entendo que/ o prezente cazo se deve considerar como for/tuito de naufrágio me parece que delle/ não resulta culpa ao Capitão, e pelos Pape/is inclusos, que contem as ditas averigu/açoens se colige que tendo elle feito o Referido protesto na forma e estilo em ca/zos taes, isto o poem a*

salvo de qualquer/ imputação criminosa, huma vês que se/não erifica fraude da sua parte./ He o que me cumpre levar ao Real/ Conhecimento de Vossa Magestade a este Respeito;/ e Vossa Magestade Ordenará o que For Servido/. Este documento apresenta-se como pertinente para o estudo em apreço, porque revela a ocorrência de um naufrágio na Barra do Sado, mas também os trâmites legais desenvolvidos pela Superintendência de Policia para apuramento de responsabilidades.”

Notas: este documento fornece informação muito pormenorizada sobre o naufrágio de uma embarcação, bem como os trâmites legais desenvolvidos após o sinistro.

Consultado o Arquivo Central de Marinha onde foram localizados os seguintes registos:

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio da Chalupa Jesus Maria

Cota actual: p. 3.

Transcrição: Tipologia: Chalupa, Nacionalidade Portuguesa, Nome Jesus Maria, Arqueação m/3 80,611, Arqueação Toneladas 28,502, motivo de naufrágio Encalhar e abrir água, Zona do naufrágio no baixo do Secco ao sul da Torre d' Outão, Distancia da costa meia milha, Data do naufrágio 26 de Novembro de 1895, 3:30 m, Causa do naufrágio Nevoeiro espesso, Vítimas 0, Tripulantes salvos 5, Meios de salvação a tripulação e 1 passageiro salvaram-se n'uma barca das armações da costa da Galé por não poderem deitar ao mar a lancha do navio.

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio da Canoa Senhora da Boa Viagem

Cota actual: p. 3.

Transcrição: Tipologia: Canoa, Nacionalidade Portuguesa, Nome Senhora da Boa Viagem, Arqueação m/3 17,596, Arqueação Toneladas 6,21, motivo de naufrágio voltou-se com uma rajada de vento, Zona do naufrágio próximo da Torre d'Outão, Distancia da costa 1/2 milha, Data do naufrágio 7 de Outubro de 1896, 10:00, Causa do naufrágio uma rajada repentina descendo da encosta da serra, Vítimas 43, Tripulantes salvos 3, Meios de salvação nenhuns na ocasião do sinistro por não haver conhecimento d'elle. Os 3 tripulantes salvos foram recolhidos pelo vapor Andorinha no dia 28 pelas 7 horas da manhã.

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio do Hiato São Pedro

Cota actual: p. 4.

Transcrição: Tipologia: Hiato, Nacionalidade Português, Nome São Pedro, Arqueação m/3 155,822, Arqueação Toneladas 55,06, motivo de naufrágio encalhe nos baixos da barra, Zona do naufrágio no espigão do baixo ao Sul da Torre d' Outão, Distancia da

costa 1 milha, Data do naufrágio 23 de Junho de 1897, Causa do naufrágio Ter o navio metido a virar e ter sido arrastado pela corrente para cima do baixo, Vitimas 0, Tripulantes salvos 5, Meios de salvação A lancha do navio.

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio da Canoa Pândega

Cota actual: p. 4.

Transcrição: Tipologia: Canoa, Nacionalidade Portuguesa, Nome Pândega, Arqueação m/3 11,46, Arqueação Toneladas 4,08, motivo de naufrágio Um golpe de mar, Zona do naufrágio Cabeça dos ciganos ao norte das Cabanas, Costa da Galé, Distancia da costa 2 kilometros, Data do naufrágio 27 de Dezembro de 1899, Causa do naufrágio Efeitos do temporal, Vitimas 8, Tripulantes salvos 0.

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio da Barca Odília nº S6G330, pertencente ao cerco Forte

Cota actual: p.5

Transcrição: Tipologia: Barca, Nacionalidade Portuguesa, Nome Odília, Arqueação m/3 11,825, Arqueação Toneladas 4,18, motivo de naufrágio virou-se, Zona do naufrágio na costa da Galé junto à armação Paul, Distancia da costa 2000 metros, Data do naufrágio 22 de Fevereiro de 1901, Causa do naufrágio uma rajada que fez virar a embarcação, Vitimas 1, Tripulantes salvos 4, Meios de salvação Os quatro sobreviventes foram salvos pelo brigue nº S11G330 pertencente ao mesmo cerco e pela ? da armação referida, tripulada pelo respectivo mandador Agostinho José Vagueiro.

Código de referência: Capitánias 174, 716, registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4

Data de produção: ?

Âmbito e conteúdo: Naufrágio do Brigue Veleiro nº S4A2 da armação Cecília

Cota actual: p. 5.

Transcrição: Tipologia: Brigue, Nacionalidade Português, Nome Veleiro, Arqueação m/3 13,875, Arqueação Toneladas 4,9, motivo de naufrágio virou-se, Zona do naufrágio Costa da Galé, em frente do "Secco", Data do naufrágio 7 de Março de 1901, Causa do naufrágio: uma rajada que fez virar a embarcação, Vitimas 0, Tripulantes salvos 3, Meios de salvação o vapor de reboque "Cabinda 2º" d'este porto.

Informação sobre exportação de sal e rotas marítimas:

Por sua vez, os registos consultados sobre a exportação de bens, nomeadamente do sal, contêm informação pertinente para o estudo do *Tróia 1*, porque aquela está directamente

relacionada com o tráfego marítimo e consequentemente com o propósito das entradas e saídas do porto de Setúbal.

Fundo referente ao arquivo pessoal e de família, produzido por João Carlos de Almeida Carvalho – Arquivo Distrital de Setúbal:

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/M/1015

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: *“Documentos pessoais e de família, de João Carlos de Almeida Carvalho - Opiniões sobre o sal, do advogado Manuel Félix da Costa Gamito. Conta do despacho e mais despesas feitas por um barco norueguês entrado no porto de Setúbal para carregar sal. Bergantim pertencente à viúva Ekman, surto no porto de Setúbal, encalhado quando se preparava para receber um carregamento de sal. Relação de marinhas de Setúbal. Venda de sal, feita por António Coelho de Carvalho a Maria Ferro. Prejuízos na produção de sal das salinas de Setúbal em virtude das chuvas caídas no ano de 1837. Referência à qualidade do sal produzido em Setúbal. Especulação no comércio do sal em Setúbal. Cópia de uma factura da Casa Torlades & Companhia, feita a um navio francês que em 1844 fora carregar sal ao porto de Setúbal. Instalação em Setúbal, de uma comissão especial, nomeada pelo Governo, encarregada de apresentar um projecto de reforma do regimento da repartição do sal das marinhas do Sado. Conflito entre os negociantes e carregadores de sal, donos e mestres de barcos, sobre o melhor modo de se fazer o carregamento daquele género, visto estarem amotinados os ditos mestres, recusando-se a ir buscar sal às marinhas enquanto estivesse no porto uma só embarcação vinda de fora para o mesmo trato. Imposto que recaía sobre o consumo do sal, no Reino e no Ultramar. Contém referências datadas do século XIX”.*

Cota actual: 12/467/pt. 133/2; (471/pt. 139).

Transcrição: n/d

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0001

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: *“Movimento de barcos no porto de Setúbal; carreira de transporte marítimo, Setúbal – Alcácer, e entre Lisboa, Sesimbra, Setúbal e Porto - Carreira de transporte marítimo entre Setúbal e Alcácer e entre Lisboa, Sesimbra, Setúbal e Porto. Canhoneira de guerra no Porto de Setúbal. Navegação a vapor entre Setúbal e outros portos nacionais e estrangeiros. Lancha a vapor ao serviço da fiscalização da Alfândega de Setúbal. Torpedeiros da armada francesa no Porto de Setúbal. Contém referências datadas de 1885 a 1887”.*

Cota actual: 12/432/pt. 6/17.

Transcrição: n/d.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/I/0010

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: *“Navegação, embarcações e tripulações - Descrição de vários tipos de embarcações e tripulações. Relação das embarcações Portuguesas mercantes*

nos portos do Reino, Ilhas Adjacentes e possessões Ultramarinas, em 1885. Artigo de jornal sobre "utilização do combustível nos navios a vapor". Contém referências datadas de 1179 a 1890".

Cota actual: 12/443/pt. 42/5.

Transcrição: (excerto): “No 1.º de Janeiro de 1852, pelas sete horas da manhã deram no baixio da ponta da (...) dois navios espanhóis impelidos pelo vento e vagas do mar. Um às dez horas da mesma manhã já estava despedaçado, e o outro, com grande carregamento muito risco ainda pode ser socorrido e mediante os recursos empregados, conseguiu pôr-se a salvo e entrar dentro do rio. Do primeiro, foi um homem arrastado pelo mar e nunca mais apareceu e outro também colhido no mar, mas colhido depois ainda veio para terra com o (...) toda, mas expirou no Hospital da Misericórdia. Nos trabalhos para socorrer os navios e salvar as tripulações, deixa-se que muito se havia distinguido António Maria Junqueiro, natural e residente em Setúbal”. Ainda neste conjunto, mas na folha 35 refere outro aspecto interessante do ponto de vista aduaneiro, estatístico e da configuração dos navios que atracavam nos portos portugueses. Neste caso, trata-se de um recorte do jornal a Folha do Povo, n.º 11, de 23 de Maio de 1884, em que alerta para as discrepâncias e eventuais irregularidades na aferição das dimensões dos navios, chegando mesmo a dar o exemplo de um navio com 90 toneladas que na Bélgica tem de comprimento 100 metros, mas em Lisboa tem 110 metros, no Porto tem as mesmas dimensões, contudo na Figueira da Foz tem 132 metros.

Código de referência: PT/ADSTB/PSS/APAC/N/0154

Data de produção: 1840? a 1897?

Âmbito e conteúdo: Rota do sal; negociantes do Norte e monopólio do sal de Setúbal; navegação setubalense e o comércio do sal; contrabando; Rússia encarregado de negócios, 1883; sal na Prússia, Rússia e Polónia – “*Estabelecimento da Rota do Sal, pelo Alvará de 26 de Julho de 1647. Recorte de jornal com um pequeno artigo sobre o contrabando de sal levado a cabo por um navio que partira da Moita com destino a Lisboa, em 1884. Protestos contra o monopólio estabelecido em Setúbal de só os barcos desta Vila poderem livremente comprar e carregar sal. Visita do encarregado de negócio da Rússia às salinas do Sado. Salinas da Polónia e da Rússia. Contém referências datadas dos séculos XVII a XIX.*”

Cota actual: 12/438/pt. 24/11.

Transcrição: n/d.

Notas: Este documento refere as relações comerciais que Portugal tinha com o estrangeiro, nomeadamente sobre a comercialização do sal e das marítimas necessárias para o transporte do mesmo.

Fundo referente à Santa Casa da Misericórdia – Arquivo Distrital de Setúbal:

Código de referência: PT/ADSTB/CON/SCMSTB/D/005

Data de produção: 1740 a 1909

Âmbito e conteúdo: Contas das marinhas da Misericórdia - Esta série contempla os documentos onde estão lançadas as contas das marinhas da Misericórdia, tais como: folhas de despesa; receitas e despesas; manifestos de produção e registo de

compradores; contas-corrente com os exportadores e o registo de embarcações despachadas com sal.

Cota actual: informação não tratada.

Transcrição: n/d.

Notas: considerou-se que os registos relativos às exportações, registos de compradores e contas-corrente dos exportadores poderiam transmitir informação pertinente sobre o tráfego marítimo.

Código de referência: PT/ADSTB/CON/SCMSTB/D/005-005

Data de produção: 1885 a 1889

Âmbito e conteúdo: Registo das embarcações despachadas com sal - Esta subsérie contém o registo de embarcações despachadas com sal.

Cota actual: informação não tratada.

Transcrição: n/d.

Notas: este documento revela-se pertinente para o desenvolvimento do presente estudo sobretudo porque as duas vertentes do presente estudo, ou seja a análise da vertente económica da região e o estudo das embarcações que entravam no Delta do Sado.

Informação sobre as apólices de seguro das embarcações:

Tratando-se de um período cronológico em que a navegação e as rotas comerciais estavam directamente associadas aos mais variados riscos e eventuais perdas de carga ou até mesmo ao naufrágio como é o caso do *Tróia 1*, foi considerada pertinente a consulta dos registos pertença de uma das maiores empresas seguradoras do séc. XIX. A Lloyd's possui nos seus arquivos informação vital para o estudo das embarcações, das relações comerciais, da construção naval e das rotas marítimas, bem como sobre a ocorrência de naufrágios⁴⁹. Foram consultados os registos sobre os anos de entre 1802⁵⁰ e 1899, para apuramento das embarcações de pavilhão português registadas na sua empresa. No entanto, não foram localizados registos sobre naufrágios ocorridos no delta do Sado, mas o conjunto dos dados consultados permitiu analisar as tipologias das embarcações mais utilizadas neste período cronológico, tendo por esse motivo sido considerado uma mais-valia para a elaboração do presente estudo.

⁴⁹ Em Portcities Southampton, <http://www.plimsoll.org/WrecksAndAccidents/wreckreports/default.asp>, em 10 de Janeiro de 2014.

⁵⁰ Em Lloyd's Register, http://books.google.ie/books?id=ujc4AAAAMAAJ&lr&as_brr=1&pg=PP1#v=onepage&q&f=false, consultado em 10 de Janeiro de 2014.

De um modo geral, considera-se que a análise dos dados e fontes documentais relativos aos assuntos abordados no decorrer da investigação, tais como a navegação, o comércio de bens, a construção naval, os preços e taxas aplicadas aos produtos e bens, a ocorrência de naufrágios, os apoios prestados às famílias das vítimas, os seguros das embarcações e da carga e a análise dos excertos dos inquéritos instaurados para apuramento de responsabilidades aquando da perda das embarcações, se constituem como uma tarefa fundamental para a análise geral dos factos e a para a interpretação e percepção do período cronológico em que se insere o *Tróia 1*.

Pesquisa de Iconografia:

De forma a visualizar genericamente as diversas tipologias das embarcações que navegavam na proximidade da Barra do Sado, foi efectuada uma investigação sobre a iconografia associada. Com base nos registos estatísticos – em especial sobre as entradas e saídas do Porto de Setúbal entre os anos 1856 e 1860, em 1862 e 1869⁵¹, onde são referidas embarcações da tipologia em que presumivelmente a embarcação *Tróia 1* se enquadra – foram também consultadas fotografias⁵² de época por se considerar que a imagem fotográfica não é uma interpretação, mas sim a constatação de factos, sobre os quais actualmente não é possível proceder à observação directa das embarcações deste período, permitindo deste modo visualizar as técnicas de construção naval e os componentes das embarcações.

⁵¹ Registo pertencentes ao fundo pessoal e da família de Almeida de Carvalho, depositados no Arquivo Distrital de Setúbal com os números PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0024, PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0011 e PT/ADSTB/PSS/APAC/H/0007

⁵² Consultar anexo Iconografia.

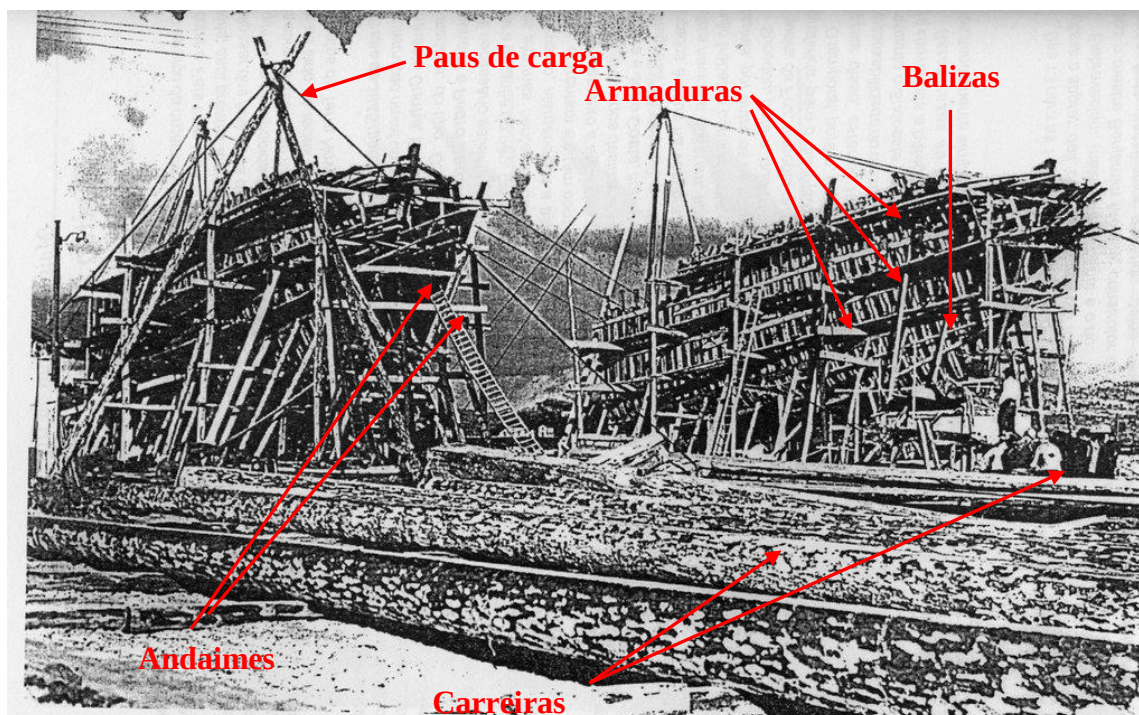


Fig. n.º 2, Fotografia da construção dos lugres *Capitão Ferreira* e *João Costa* nos estaleiros de Fão - Esposende⁵³.

Esta fotografia ilustra a construção de duas embarcações gémeas construídas em 1945: o *Capitão Ferreira* nos estaleiros da Murraceira, na Figueira da Foz, por Benjamim Bolais Mónica, para a Atlântica Companhia Portuguesa de Pesca Lisboa e o *João da Costa* encomendado pela Sociedade de Pesca Luso-Brasileira, Lda.⁵⁴. Nesta é possível observar as duas estruturas apoiadas nos berços das carreiras - *bota abaixo* e que vão ganhando forma à medida que vão recebendo as peças talhadas em madeira.

Na embarcação que se encontra à esquerda, são visíveis as cavernas, braços e aposturas que formam as balizas, bem como as três linhas de armadoras que ainda se encontram fixas de modo a permitir o talhe e colocação das cavernas de enchimento. Observam-se também os métodos de suporte da embarcação por meio da colocação de estacaria e os andaimes para que os carpinteiros pudessem de uma forma relativamente segura talhar as peças que lhes vão chegando com o auxílio dos paus de carga que se elevam muito acima do topo das embarcações.

⁵³ Imagem consultada em: http://blogdobarco.blogspot.pt/2006_06_01_archive.html, em 15 de Março de 2014.

⁵⁴ Informação genérica em consultada no site: <http://navegaraemposta.blogspot.pt/2013/01/navio-motor-capitao-ferreira.html>, em 16 de Maio de 2014

Através da observação da imagem seguinte passamos para outra fase da construção da embarcação. Nesta são visíveis as balizas e a roda de proa, sobressaindo no entanto a tábua de forro colocada entre o verdugo e a zona do talabardão. E ao olharmos mais atentamente verificamos que a primeira tábua de forro da segunda fiada já se encontra fixada e se aguarda a colocação da seguinte.

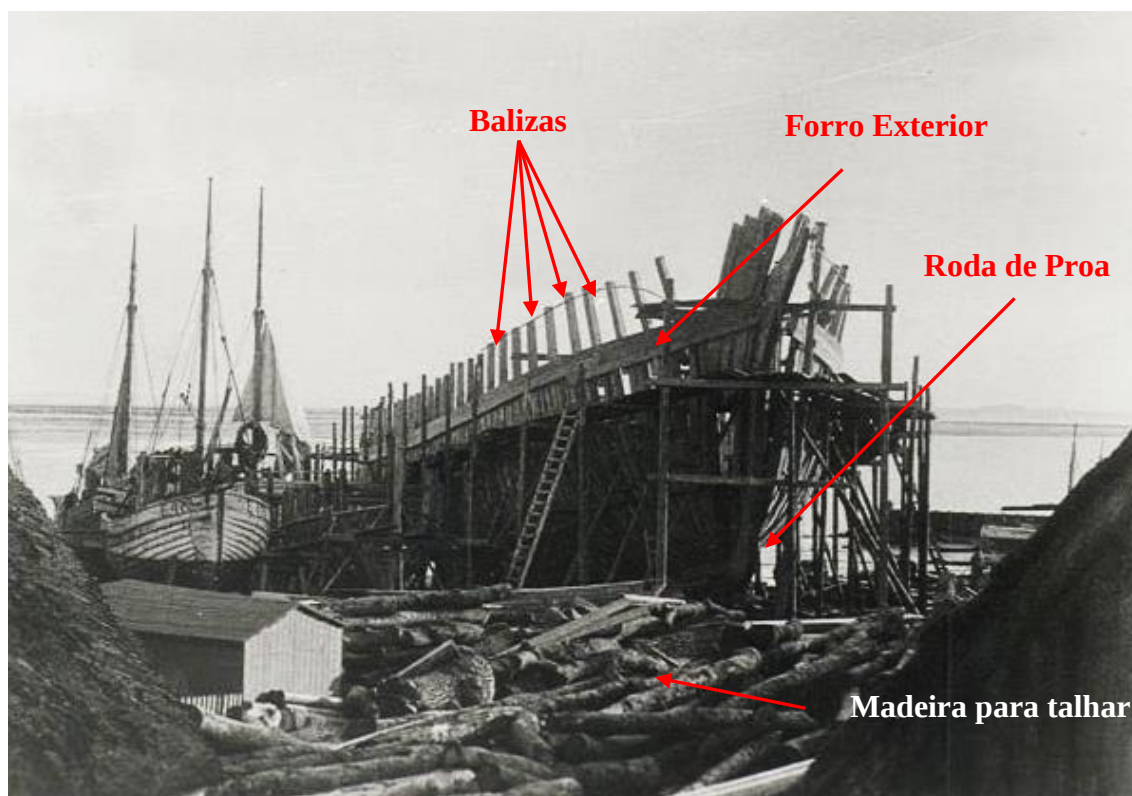


Fig. n.º 3, Fotografia do momento da construção do lugre *Nossa Senhora da Saúde*.

Considera-se que a análise das fotografias de época são fundamentais para identificar os métodos de construção das embarcações em madeira, mas também as diversas peças que lhe dão forma. Como veremos adiante os despojos da embarcação *Tróia 1* encontram-se muito fragmentados e dispersos por uma extensa área, sendo que só através da identificação dos madeiros e pelo modo como estes eram unidos uns com os outros, se torna possível reconstruir troços do navio.

Pesquisa de Cartografia:

A análise da cartografia constitui-se como extremamente relevante para o estudo de um naufrágio, sobretudo porque permite verificar as alterações da linha de costa e a batimétrica do fundo do mar.

Foi geoposicionado o naufrágio nas cartas náuticas⁵⁵ actuais para identificar eventuais causas do mesmo, e consultadas outras cartas elaboradas durante o séc. XIX⁵⁶.

Contudo, o registo que despoletou maior interesse é carta que contem o *Plano hydrográfico – 5.º Repartição da Direcção - Geral de Marinha* datada de 1884, em que se torna possível posicionar o local do naufrágio, bem como identificar as zonas através dos topónimos dessa área, constatando-se:

- a) A carta retrata com fiabilidade o delta do Sado;
- b) Apresenta os eixos de aproximação ao Porto de Setúbal, de modo que as embarcações que entram no estuário do Sado, o façam em segurança;
- c) Reflecte a batimétrica e consequentemente os locais onde se registam as maiores profundidades;
- d) Assinala os locais em terra que permitem tirar os azimutes e rumos a adoptar pelos capitães das embarcações;
- e) Menciona a existência de locais onde ocorreram naufrágios;

No entanto, o local que assume maior relevo encontra-se designado por “*Baixios da Pancada do Mar*”, por representar o sítio de naufrágio sobre o qual o presente estudo incide, mas também porque permite a análise da batimétrica do local no período cronológico onde o mesmo se insere, auxiliando por esse motivo na procura de respostas para as questões relacionadas com as causas do naufrágio e com a dispersão dos materiais arqueológicos. Por outro lado, fornece dados relevantes para a interpretação dos locais mencionados nos registos documentais, nomeadamente porque identifica os topónimos das zonas no delta do Sado, como é disso exemplo – a Ponta da

⁵⁵ Carta Náutica n.º INT1816 – 24204, escala 1: 150.000.

⁵⁶ Consultar Anexo Cartografia.

Odexa e Costa da Galé, para efeitos de posicionamento aproximado dos naufrágios ocorridos neste local⁵⁷.



Cartografia n.º 2, *Plano hydrographico – 5.º Repartição da Direcção - Geral de Marinha 1884* ⁵⁸.

Pesquisa, análise e interpretação de fontes relacionadas com o fabrico de embarcações - A construção naval em madeira na viragem do séc. XIX (noções e praticas):

As peças que formam o casco são o que define uma embarcação e por isso fundamentais para interpretar um naufrágio (Steffy 1994⁵⁹). É através da interpretação dos restos do

⁵⁷ Recorde-se, por exemplo, o mencionado nos registos identificados com o Código de referência: Capitánias 174, 716, o registo de naufrágios sinistros marítimos 3-V-4-4 e Código de referência: ANTT, Intendência Geral de Polícia.

⁵⁸ Biblioteca Nacional de Portugal, cota cc-993-r : Plano hydrographico da Barra e porto de Setúbal : costa Oeste de Portugal / levantado em 1884 por ordem da Direcção Geral dos Pharoes pelo engenheiro hydrographo J. J. Xavier de Brito para servir de base á escolha dos locais para estabelecimento das luzes de direcção para a entrada da barra ; J. A. Wills de Araujo 1º. Tenente da armada, hydrographo. - Escala 1:20000. - [Lisboa] : Direcção Geral da Marinha, 1903

⁵⁹ STEFFY, John Richard: - *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University p. 6

casco, independentemente da dispersão dos mesmos que se podem encontrar respostas às dúvidas que surgem imediatamente após a descoberta de uma embarcação naufragada.

Neste sentido, só é possível a análise sistemática dos despojos de uma embarcação se tivermos conhecimento sobre o método de construção, desde o seu desenho até ao momento em que é conduzida à água.

No caso específico da embarcação *Tróia 1*, tendo presente que os fosseis directores (a configuração dos elos da amarra, a existência de cavilhas e rebites em liga de cobre, as âncoras tipo “almirantado” com cepo em ferro, o facto da embarcação é totalmente construída em madeira e a presença de uma chaleira datada da primeira metade do século XIX) apontam para que a data da construção se situe entre meados do século XIX e o início do século XX. No entanto recorremos aos manuais e aos relatos dos mestres carpinteiros, tais como Silva Valente⁶⁰ que descrevem com bastante precisão as praticas utilizadas, tais como a forma de talhar a madeira e o método para reforçar a sua união.

Em meados do século XIX os navios em ferro aceleraram o declínio das embarcações construídas em madeira. Mais rápidos e possuidores de maior capacidade de carga impunham-se na nova era da construção naval e consequentemente no transporte de pessoas e bens. No entanto, a construção de navios em madeira de grande porte para além de prevalecer até meados do século XX, como é disso exemplo o lugre *Novos Mares*⁶¹. Dos estaleiros de Sarilhos, Ericeira e Sesimbra continuam a sair embora a um ritmo mais tímido e até aos dias de hoje, embarcações miúdas mas possuidoras de uma longa história e tradição dos métodos de construção naval, onde se registam avanços e recuos na forma como as peças se unem umas com as outras e que uma vez agrupadas se lançam “*por mares nunca antes navegados*”⁶².

⁶⁰ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed.

⁶¹ Lugre bacalhoeiro de quatro mastros e com motor auxiliar (a partir de 1940) encomendado pela Empresa Testa & Cunhas, Lda. foi lançado ao mar em 1938 por Manuel Maria Bolais Mónica, nos seus Estaleiros navais da Gafanha da Nazaré e naufragou em 1957 na Terra Nova dando o seu nome a outro lugre construído num misto entre a construção tradicional em madeira e a construção em ferro e reforço da assemblagem no mesmo material.

⁶² CAMÕES, Luís Vaz - *Os Lusíadas*, 1990, Porto Editora, edição organizada por Emanuel Paulo Ramos – “*As armas e os barões assinalados / Que, da ocidental praia lusitana, / Por mares nunca de antes*

Neste capítulo pretende-se evocar o saber dos mestres carpinteiros quando idealizam e executam uma embarcação e consequentemente os métodos de construção das embarcações em madeira. Quando o estaleiro recebe uma encomenda o mestre carpinteiro deve em primeiro lugar ser informado sobre a finalidade da embarcação pois só desta forma poderá concretizar a construção o mais rigorosa e fiel, ao propósito a que se destina. Seguidamente o mestre carpinteiro calcula o comprimento máximo do casco, bem como das restantes dimensões⁶³ que deve possuir, onde se incluem as alturas do casco de vante, a ré e a meio navio e o comprimento dos castelos em função das perpendiculares de fora a fora⁶⁴.

Todo este processo obedece a um conjunto de regras que permitiram conjugar a finalidade a que a embarcação se destina com o equilíbrio necessário para a navegação em segurança. Pelo que é produzida uma tabela onde constam as medidas fundamentais para a execução dos planos. Neste caso Valente (1946)⁶⁵ dá-nos a indicação que por exemplo, um navio de 52 metros de comprimento máximo deverá ser construído de acordo com as dimensões indicadas no quadro seguinte.

Comprimento e Alturas	Designação	Dimensões
Caraterísticas da embarcação:	Comprimento fora a fora	52 metros
	comprimento entre perpendiculares	45,4 metros
	boca na flutuação	10,6 metros
	boca no convés	10,6 metros
	pontal de construção	5,6 metros
	profundidade da querena	4 metros
	calado a ré	5,05 metros
	calado a vante	3,8 metros
Altura do casco da linha zero e nas perpendiculares de vante e de ré	da linha zero à flutuação	4 metros
	da linha zero ao convés	7,7 metros
	da linha zero ao castelo	10 metros
	da linha zero ao capilo	10,6 metros
	da linha zero à parte superior da rôda	10,8 metros
Alturas na caverna mestra	da linha zero ao convés	6,6 metros
	da linha zero à borda	6,6 metros
	da linha zero a flutuação	4 metros
Alturas a ré	da linha zero ao convés	6,2 metros
	da linha zero ao castelo	8,5 metros
	da linha zero a meio do contorno da pôpa	5 metros
	castelo de ré	18 metros
Comprimento dos castelos, em função das perpendiculares de fora a fora	castelo de Próa	15,5 metros
	largura da quilha	0,5 metros
	espessura da quilha	0,5 metros
Tonelagem do deslocamento	entre 1100 e 1200 toneladas	

Quadro n.º 4, Tabela de referência segundo Valente (1946)⁶⁶.

navegados / Passaram ainda além da Taprobana, / Em perigos e guerras / esforçados, / Mais do que prometia a força humana, / E entre gente remota edificaram / Novo reino, que tanto sublimaram". p.71.

⁶³ Comprimento fora a fora, comprimento entre perpendiculares, boca na flutuação, boca no convés, pontal de construção, profundidade da querena, calado a ré, calado a vante, etc.

⁶⁴ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 35.

⁶⁵ *Idem*: p. 33.

⁶⁶ *Op. cit.*: p. 33.

O passo seguinte é a conversão destas medidas numa única escala⁶⁷ a fim de permitir a elaboração dos planos da embarcação e onde estão representados os principais traços.

Para se poder reduzir à escala as medidas da tabela podem ser utilizadas quadrículas para delinear os contornos irregulares, sendo que é um método relativamente simples e que consiste num rectângulo com cinco linhas transversais e três verticais e que permite transpor fielmente os traços originais em tamanhos diferentes, mas sempre mantendo as suas proporções e configuração⁶⁸.

Para traçar os planos começa-se por definir a sua posição no papel e inicia-se o traço do plano longitudinal, que contempla as diferentes linhas de imersão, ficando a linha zero como linha de base perpendicular aos cantos do papel, prolongando-se esta, de modo que sirva de orientação para desenhar o plano vertical. Perpendicular à linha de zero, traçam-se as perpendiculares a vante e a ré, que define o comprimento do navio entre perpendiculares. De seguida, divide-se o comprimento entre as perpendiculares em vinte partes e destas levantam-se perpendiculares à linha zero e que vão definir o plano longitudinal. Assim, obtêm-se vinte e uma balizas ou cortes transversais perpendiculares ao corte que divide o comprimento entre perpendiculares com um 0, sendo que os outros cortes são numerados para vante e para ré com os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10⁶⁹. Acima da linha zero traça-se uma linha paralela a esta e com a distância entre ambas igual à profundidade da querena e que define a linha de água quando a embarcação está carregada e que se chama linha de flutuação. De seguida, divide-se o espaço compreendido entre a linha zero e a linha de flutuação em dez partes iguais que representam no plano as dez linhas de água que são numeradas de 1 a 10, sendo que à linha de flutuação é atribuído o número “10”. Da perpendicular a ré para ré da embarcação marca-se o comprimento entre esta perpendicular e a perpendicular que define o contorno exterior da popa. Desta, marca-se para vante o comprimento de fora a fora traçando-se neste ponto uma paralela para vante que vai definir o contorno da popa. Traça-se a roda de proa e o contorno da popa, marca-se a distância da linha zero ao

⁶⁷ Segundo Silva Valente (1948) para traçar os planos de uma embarcação construída em madeira deverá adoptada uma das seguintes escalas: 1: 10, 1:20, 1:50 ou 1:100. Sendo que por exemplo, para a escala 1:20 significa que cada 5 cm do desenho representa 100 cm na embarcação.

⁶⁸ *Idem*: p. 33.

⁶⁹ *Idem*: p. 35.

convés, na roda de proa na baliza zero e na popa unindo estes três pontos com um virote obtém-se uma linha curva que define a curvatura longitudinal do convés. Paralelamente a esta linha, aos contornos inferiores e exteriores da roda de proa e cadastes traça-se a quilha.

No espaço reservado para a representação do plano vertical traça-se um rectângulo de lados iguais à boca do navio. A meio desse, traça-se uma linha tracejada que vai definir o eixo deste plano e prolongam-se as linhas de água desde o plano horizontal. Para traçar as balizas, deve ser sempre marcada a primeira baliza que é designada por “0”. Do plano longitudinal tira-se a altura da borda e que vai servir para definir a boca da embarcação, seguindo a representação da curvatura da baliza “0”. Esta baliza é desenhada para os dois lados, mas antes de iniciar a representação das restantes traça-se no plano horizontal as linhas da curvatura da borda e de flutuação. Em seguida projectam-se as restantes balizas do plano longitudinal para o plano horizontal, assim como as perpendiculares a vante e a ré que vão definir o comprimento de fora a fora e o comprimento do navio entre perpendiculares. Neste ponto, divide-se a boca do navio em quatro partes, sendo que se utilizam três destas para obter a distância para os dois lados do eixo nos planos horizontal e vertical que vai definir o corte longitudinal exterior da querena. Divide-se a distância entre este corte e o eixo em qualquer dos planos longitudinal e vertical, em três, quatro ou cinco partes e traçam-se paralelamente aos eixos vertical e longitudinal que vão definir os restantes cortes que deverão ser numerados por 1, 2, 3, 4, 5. Do plano longitudinal tira-se a bocadura das balizas na borda que em conjunto com a altura da borda representada no plano longitudinal vai definir um ponto que vai dar no plano vertical a bocadura e a altura da borda da baliza numero cinco a ré e a vante. Do plano horizontal toma-se a bocadura destas balizas na linha de flutuação e marca-se a distância que vai definir a flutuação no plano vertical.

Paralelamente ao eixo vertical traçam-se duas linhas década lado iguais à largura da quilha, tomam-se as alturas dos pés das balizas no plano longitudinal a contar da linha zero, em que a baliza cinco a vante fica acima da linha zero e a baliza cinco a ré fica abaixo da linha zero. Obtendo-se um ponto na borda que vai definir a altura e a bocadura, outro ponto na flutuação que vai dar a bocadura e outro ponto na quilha que vai dar a altura do pé da baliza⁷⁰. Unindo com um virote todos estes pontos obtém-se

⁷⁰ *Idem*: p. 37.

uma curva que vai a curvatura destas balizas. Sendo que este método deverá igualmente utilizado para traçar as balizas sete a vante e a ré.

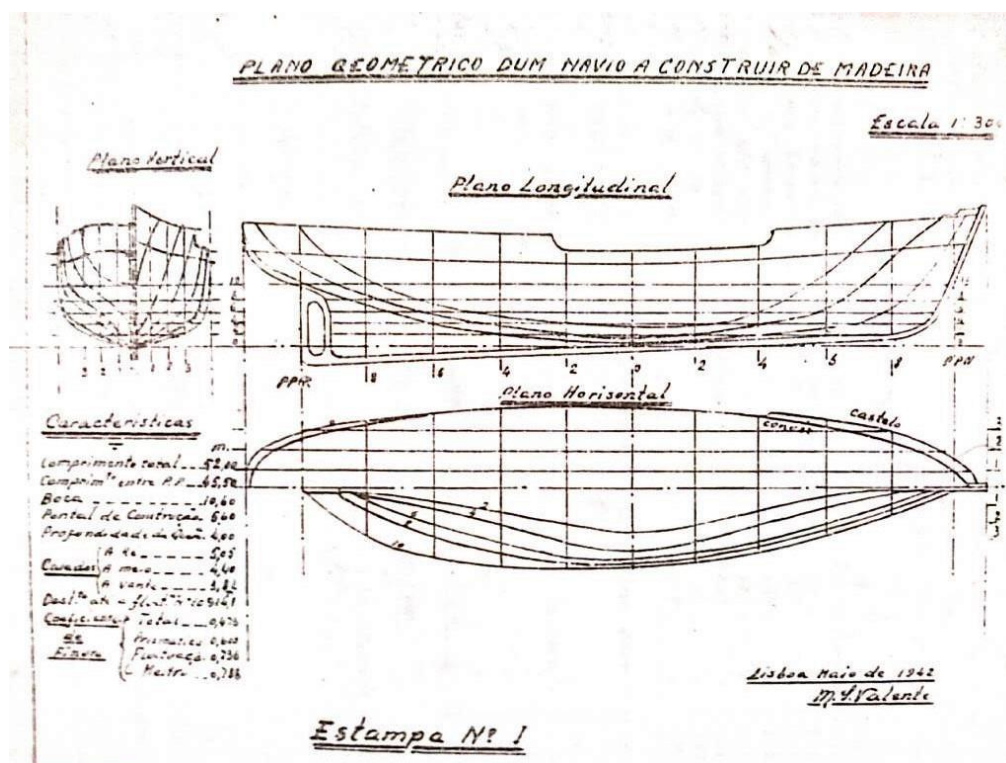


Fig. n.º 4, Representação dos planos longitudinal, vertical e transversal de uma embarcação em madeira (Valente, 1946)⁷¹.

Traçados os planos passa-se para a sala de risco, onde são desenhadas todas as peças em madeira do navio em tamanho real, a fim de servirem de molde para o fabrico dos componentes estruturais da embarcação. Neste local para se desenhar as balizas são utilizados os escantilhões das balizas⁷² que servem para projectar do plano horizontal estas peças, que incluem as cavernas, os braços e os embaraçamentos. Estes escantilhões são tirados como uma sota sobre a linha recta que representa a baliza e o ângulo formado por estas e pelas linhas de água, borda, convés e outras. Marcam-se esses ângulos com uma sota sobre uma tábua com aproximadamente 150 mm de largura

⁷¹ Op. cit. p.33.

⁷² Chama-se escantilhão das balizas ao ângulo formado pelo contorno exterior e interior das balizas e os respectivos forros, devido às formas adelgaçadas das embarcações variam de baliza para baliza e mesmo ao longo da própria baliza.

a que se dá o nome de tábua dos escantilhões das balizas. Estes escantilhões são numerados com o número de cada baliza que representam⁷³.

A conclusão dos planos da embarcação ocorre quando se procede à reprodução tridimensional⁷⁴ da mesma, através do corte de pranchas de madeira com a largura e espessura das linhas de água e que devem ser posteriormente afeiçoadas⁷⁵ de acordo com os planos.

A divisão da mastreação da embarcação⁷⁶ nos navios de carga ou pesca, como sendo os lugres podem ter três a cinco mastros, um mastaréu em cada mastro, gurupés, retranca e na caraqueja e uma verga no mastro de proa⁷⁷.

No caso de terem três mastros, estes assumem o nome de mastro traquete, mastro grande e mastro de mezena; se armarem quatro mastros estes denominam-se mastro de traquete⁷⁸, mastro grande⁷⁹, mastro maior, mastro de mezena⁸⁰ e gurupés⁸¹.

A arqueação é definida pelo volume interior da embarcação a dividir por 100 pés cúbicos⁸², sendo que o processo mais comum é a regra de *Noorson* que calcula o volume de todos os espaços fechados da embarcação, deduzindo a este valor os alojamentos da tripulação, o paiol dos mantimentos, o paiol da aguada e todos os espaços que não sejam destinados ao transporte de carga ou passageiros. Caso a

⁷³ *Op. cit.* p. 36.

⁷⁴ O modelo tem por objectivo representar o tipo de embarcação e de auxiliar durante a fase de construção.

⁷⁵ De modo geral apenas era afeiçoado à escala um dos bordos do modelo.

⁷⁶ *Op. cit.* p.84.

⁷⁷ Chamada verga do redondo.

⁷⁸ Divide-se o comprimento do navio no convés em cinco partes, tomando uma dessas partes, a contar da face de vante da roda de proa, sendo esse o lugar do mastro, com o comprimento total de menos 0,5 metros que o mastro grande. Todas as outras dimensões se regulam pelas dimensões do mastro de mezena.

⁷⁹ O centro do mastro grande fica a meio dos mastros do traquete e da mezena. Quando os lugres sejam de 4 mastros as distâncias do mastro do traquete e do mastro da mezena são as mesmas que para os lugres de 3 mastros, sendo a distância entre estes dois mastros dividida em duas partes e que são o centro do mastro grande e do mastro maior. O comprimento total é de menos 0.5 metros que o mastro de mezena. Todas as outras dimensões se regulam pelas dimensões do mastro de mezena.

⁸⁰ O centro do mastro da mezena fica a uma distância de 13 metros a contar da parte mais saliente da popa. O seu comprimento total – duas bocas e meia do navio, com maior diâmetro no local onde a amura do convés, com menor diâmetro na roma. O comprimento do calcês é de 1/8 do comprimento total do mastro. O comprimento da roma é metade do comprimento total do calcês.

⁸¹ Nos lugres o mastro é construído numa só peça com o pau da bujarrona e pau da giba. O comprimento é dado pela face de vante da roda de proa e uma bocadura máxima do navio. O comprimento total é a face de vante da roda de proa até ao lais, mais o comprimento da face de vante da roda até à trempe onde é fixo o pé do gurupés.

⁸² 100 pés cúbicos = 2,832 m³.

embarcação possua apenas um porão, mede-se o comprimento da embarcação no seu interior, descontando o comprimento médio do caimento da roda de proa e o do cadaste. Divide-se o comprimento obtido em quatro partes se for de quinze metros, seis partes se o comprimento for de trinta e sete metros, em oito partes se o comprimento for de cinquenta e cinco metros, em dez partes se o comprimento for de sessenta e nove metros ou em doze partes se o comprimento for de oitenta e cinco metros. Nestas divisões criam-se secções transversais, em que a área é calculada pela regra de *Simpson*⁸³ e em cada uma destas, mede-se o pontal do forro junto à sobrequilha até à linha recta do vau. A altura de cada secção divide-se em cinco partes se esta não exceder os cinco metros e em seis partes se for superior. Mede-se a bocadura de cada uma das divisões e, através da regra de Simpson, calcula-se a área de cada uma das secções.

Por fim inicia-se a construção, mas não sem antes termos em atenção os materiais a utilizar. Deste modo, emprega-se maioritariamente a madeira de várias espécies para produzir a estrutura da embarcação, o ferro e o bronze para reforço da ligação das peças em madeira, o latão para produzir alguns componentes do leme e o chumbo no fabrico dos encanamentos, no calafate e noutros vedantes.

No que se refere em particular à madeira o período do ano escolhido para o corte varia de mestre para mestre carpinteiro⁸⁴, embora a técnica adoptada seja comum a todos. Após a escolha e o abate da árvore⁸⁵, era totalmente descascada para evitar que a seiva

⁸³ Para calcular a área das superfícies curvas como as linhas de água – divide-se a linha de água num número par de partes iguais, somam-se as ordenadas dos extremos $y_1 + y_n$. Somam-se as ordenadas de ordem par $y_2 + y_4 + y_6 + y_8 + y_{10}$, multiplicamos o resultado por 4. Somam-se as ordenadas de ordem impar $y_3 + y_5 + y_7 + y_9$ multiplica-se o resultado por 2. Somam-se os produtos e multiplica-se o resultado por $1/3$ da equidistância das ordenadas, obtendo-se metade da área da linha de água. - VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 52.

⁸⁴ Por opção dos mestres carpinteiros do antigo Arsenal da Marinha o corte do pinheiro manso e bravo era em Agosto. Os restantes mestres optavam por cortar nos meses em que a seiva está menos activa – entre Outubro e Fevereiro.

⁸⁵ Logo após apear a árvore dá-se um corte no tronco, observando-se duas zonas bem distintas, a casca, parte exterior destinada a proteger a árvore, e o lenho, a sua parte interior.

O lenho compõe-se também por duas partes que se distinguem entre si: uma chamada de bôrne ou sâmag, que é a parte mais húmida e macia mas com menos resistência e a outra chamada de cerne, mais seca e resistente. Quanto ao crescimento podemos observar duas fases: uma na primavera e outra no outono, o que pode ser observado nas circunferências visíveis no corte transversal.

Em relação ao terreno, as árvores que crescem em terrenos mais húmidos têm pouco cerne e portanto são de pouca duração. Contrariamente as espécies que crescem em terrenos mais secos e arenosos têm mais cerne e maior duração, pelo que são estas espécies as aplicadas na construção naval – pinheiro bravo e manso, o carvalho e o eucalipto.

Em Portugal as madeiras mais comuns na construção naval são o carvalho e o pinheiro manso para os cascos – as cavernas, quilha e sobrequilha; o pinheiro bravo para os revestimentos e pavimentos; e o eucalipto para a mastreação:

que circula entre a casca e o lenho fermentasse e se iniciasse o processo de decomposição, tornando-a mais escura. Seguidamente era cortada no comprimento pretendido e transportada para os estaleiros. Aqui era faceada a machado e empilhada em lugar abrigado do sol e da chuva, mas de modo a que o ar circulasse até que se encontrasse em condições de ser utilizada e talhada para o fim a que se destinava⁸⁶.

Esta matéria-prima – a madeira – podia ser utilizada em função das suas propriedades, nomeadamente da elasticidade, da capacidade de flutuação e da resistência que oferece. Ao observarmos as tabelas publicadas por Charles Desmond⁸⁷, em 1919, verificamos que a escolha dos tipos de madeira é fundamental para que o navio seja suficientemente robusto para resistir à navegação oceânica, mas razoavelmente leve para assegurar uma boa velocidade.

De seguida procedia-se ao alinhamento da madeira, em que o encarregado de corte estava munido de uma minuta onde constava os comprimentos das cavernas, dos talões para a quilha, do cadaste, dos vaus, bem como de todas as dimensões e secções das peças mais importantes da estrutura⁸⁸. No caso das peças que tinham de ser moldadas em função dos contornos e curvas, era dado o empeno necessário para que se ajustassem aos madeiros da estrutura interna da embarcação e de seguida talhadas nas zonas de união entre estas e reforçadas com cavilhas de bronze.

Para que a embarcação oferecesse maior segurança recorrendo às técnicas usuais nos estaleiros navais, o limite de comprimento era de quarenta e cinco metros. No entanto,

Carvalho: madeira compacta que é adequada para a construção do cavername,

Pinheiro Manso: para construção da ossadura em conjunto com o carvalho, sendo que zona de Alcácer do Sal e Grândola é possuidora de espécimes de grande qualidade.

O pinheiro bravo: menos resistente que o manso mas com fibras mais direitas e por ser mais macio é indicado para a construção dos forros (interiores e exteriores) e pavimentos. A região Norte é a que oferece melhor qualidade.

Eucalipto: é empregue na construção dos mastros e vergas por ser muito comprido e direito.

Ulmo: empregue no fabrico da palamenta e poleame.

A madeira destinada à ossatura era depositada por um longo período de tempo em caldeiras escavadas junto aos estaleiros, em locais sob influência das marés, com o objectivo de aumentar a sua durabilidade e resistência. Só após esta “cura” era desenterrada e utilizada na construção das embarcações.

⁸⁶ *Op. cit.* p. 98.

⁸⁷ DESMOND, Charles – *Wooden ShipBuilding*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 218 (ver tabela em anexo).

⁸⁸ Tais como: braços, segundos braços, aposturas e cabeços.

poderiam ser construídas embarcações que atingissem os 60 metros de comprimento, desde que fossem utilizados métodos para o reforço da estrutura⁸⁹.

As quilhas dos navios de maior dimensão eram compostas por vários talões unidos por escarvas calafetadas e depois reforçadas com cavilhas de entalhar. Sendo que por cada metro do seu comprimento deveria ter entre um centímetro e meio a dois centímetros de altura e a oito ou nove centímetros de largura. Para que esta peça permitisse a ligação às cavernas, eram desbastados longitudinalmente dois entalhes em cada uma das faces em formato triangular⁹⁰.

Em ligação à quilha a vante era fixada a roda de proa que é parte mais saliente do navio e que se pretendia que oferecesse o menor atrito possível à navegação, sendo que por esse motivo era mais delgada pelo lado exterior da embarcação. Para ré era colocado o cadaste, que iria permitir a fixação da pá do leme. Para reforço da união e maior robustez das extremidades do navio, eram fixadas no interior, a vante, a contra roda e a ré, a curva de palmilhar. Ao longo de toda a embarcação eram posteriormente colocados os dormentes onde assentavam os vaus para a formação dos conveses⁹¹, que deviam possuir uma curvatura adequada para pudessem escoar facilmente a água das baldeações, da chuva ou do mar.

Construída a ossatura da embarcação eram colocadas as peças de forro interior e exterior e a tabica, desde a união com a quilha até ao talabardão, que davam forma ao casco⁹². Após a colocação de todas as tábuas de forro e para que a embarcação ficasse estanque era necessário que as juntas e as escarvas ficassem bem calafetadas. Para tal, as juntas deviam estar unidas na parte interior mas com uma pequena abertura no exterior para permitir a entrada da estopa, com o mínimo de vinte e cinco milímetros do

⁸⁹ Para que a sobrequilha ofereça maior resistência é forrada com chapas de ferro e no caso. Outro método e que pode ser complementar é a implantação de pés de carneiro, que são fixos abaixo dos vaus do convés principal e a meio navio. Estes, podem ter formato tubular com 200 milímetros de diâmetro e são fixos na madeira com ferragem especial que na sobrequilha como na cantoneira. Para melhor consolidação, são colocados em carreira em cada bordo fixos em longarinas próximo da sobrequilha e outra junto aos vaus. Ainda como reforço da embarcação são colocadas bussardas de ferro cravadas na roda de proa e no cadaste.

⁹⁰ Aos entalhes dá-se o nome de alefriz, que é o negativo do entalhe inferior das cavernas. À parte superior da quilha chama-se tábua das astilhas.

⁹¹ Geralmente as embarcações possuem entre cinco e dez carreiras de dormentes de cada bordo que são pregados aos madeiros com pernetes e cavilhas.

⁹² O casco é composto pelas pranchas de forro exterior, pela tabica – que é uma prancha muito espessa onde são fixos os cabeços de amarração e que se prolonga pela borda até ao talabardão.

guinchos⁹⁸ que serviam para caçar a amarra ou para serviços auxiliares a bordo, tais como cargas e descargas e faina de velas.

Por fim, quando a embarcação já se encontrava construída era lançada ao mar⁹⁹, uma das operações mais importantes na fase de construção. Por norma, esta operação ocorria nos dias de maior amplitude da maré, devendo ser lançado à água cerca de vinte minutos antes da hora prevista para a preia-mar, no sentido de safar a embarcação em caso de acidente e de assegurar que não se perdia a maré adequada ao lançamento.

Completado todo o processo de construção da embarcação e encontrando-se esta pronta para navegar em segurança, restava definir a sua lotação que tinha como referência a regra empírica $V = C \times B \times P \times 0,6$ ¹⁰⁰. Isto é, o “V” era o volume interior da embarcação, “C” o comprimento medido entre a face interior da roda de proa e o interior do painel de popa, “B” a boca medida da embarcação na borda por dentro, na zona dos alcatrazes, “P” era o pontal entre a parte superior da caverna mestra e a borda, e 0,6 o coeficiente¹⁰¹.

⁹⁸ Podem ser singelos ou dobrados e movidos por força humana ou com recurso a meios mecânicos.

⁹⁹ A inclinação das carreiras é determinada em função da região onde a embarcação era construída e variava em função da profundidade das águas na imediação dos estaleiros. Nos estaleiros navais a inclinação rondava entre os cinco e os onze centímetros por cada metro de comprimento da embarcação.

¹⁰⁰ Exemplo: calcular o volume interior e o número de pessoas que podem embarcar num salva-vidas com as seguintes dimensões:

Comprimento= 10 m, Boca = 2,5 m e pontal = 0,98 m – volume interior (10 m x 2,5 m x 0,98 m x 0,6 = 14,700 m³) = número de pessoas a embarcar (14,700 m³ : 0,280 m³ = 52,5 pessoas) - VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 185

¹⁰¹ Para calcularmos as pessoas a embarcar dividimos o volume interior por 0,280m³;

Página deixada propositalmente em branco

Capítulo II – Trabalhos de Campo:

Objectivos e metodologia:

No âmbito dos trabalhos de investigação em apreço e tendo como base o estudo do achado identificado por *Tróia 1*, foram definidos objectivos que procuram dar resposta a questões tão pertinentes como: “Que embarcação é esta?”, “O porquê do seu naufrágio?”, “Qual o seu propósito?” e “Desde quando ali se encontra?”. Estes são: a contextualização histórica e económica da embarcação; a identificação da dispersão do contexto arqueológico; a identificação dos componentes do navio e sua subdivisão; e a elaboração de propostas de preservação, protecção, salvaguarda e musealização do sítio arqueológico. Para tal, foi desencadeado um conjunto de acções, sob o ponto de vista científico, baseadas em métodos de trabalho devidamente testados e comprovados (Burke, Smith, 2004)¹⁰², na expectativa que as respostas obtidas sejam esclarecedoras e possam contribuir para o estudo da região Sado e do seu contexto socioeconómico, no séc. XIX.

Relativamente aos objectivos primordiais do presente trabalho de investigação, foram subdivididos da seguinte forma:

Análise e registo, em que foram realizados trabalhos de prospecção arqueológica subaquática visual sistemática, identificados os materiais predominantes na construção da embarcação e subdivididos em orgânicos e inorgânicos e por funcionalidade, identificados os fósseis directores para atribuição de datação aproximada, identificados os núcleos principais inseridos na área de dispersão dos despojos do *Tróia 1*, identificados os métodos de construção naval com base na análise exhaustiva das estruturas em madeira e identificação dos materiais de cariz náutico associados à embarcação. Foram igualmente considerados os dados genéricos facultados pela EMEPC, provenientes de trabalhos geofísicos realizados no âmbito das suas competências institucionais, que embora não sejam de cariz exclusivamente arqueológico, fornecem indicações precisas sobre eventuais ocorrências que poderão indicar a presença de vestígios nas imediações do *Tróia 1* e que serão verificadas após a conclusão dos trâmites legais necessários para o efeito.

¹⁰² BURKE, Heather, SMITH, Claire - *The archeologist's field handbook*. Darwin : Allen & Unwin, 2004.

Seguidamente e com base nos dados recolhidos durante os trabalhos arqueológicos subaquáticos, procedeu-se à pesquisa de fontes que permitiram correlacionar os despojos do *Tróia 1* com as tipologias das embarcações mais utilizadas no seu período cronológico e consequentemente realizar ensaios com vista à reconstrução virtual da embarcação naufragada.

Cumulativamente à realização dos trabalhos arqueológicos subaquáticos, foram também desenvolvidas acções com vista à procura de soluções no âmbito da preservação e salvaguarda dos despojos, pelo que foram efectuadas análises específicas neste âmbito, que compreenderam os testes do pico às madeiras seleccionadas, a análise magnética aos metais, a observação directa e exaustiva das diversas peças que compõem o sítio arqueológico, recolhidas amostras dos diversos materiais orgânicos e inorgânicos (ver Apêndice - Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico *Tróia 1*¹⁰³) e identificadas as espécies arbóreas da amostra de madeira correlacionada com o casco da embarcação (Anexo - Fichas de identificação de Espécie arbórea). Em convergência com estes trabalhos, foram igualmente recolhidos dados relativos à fauna e flora, tendo estes sido posteriormente analisados em laboratório (Apêndice - Relatório sobre biodiversidade das amostras pertencentes ao sítio arqueológico *Tróia 1*¹⁰⁴). Transversalmente aos trabalhos arqueológicos e no âmbito da conservação e preservação dos vestígios arqueológicos, bem como da fauna e flora, foram facultados dados relativos à caracterização geológica (ver Apêndice - Relatório sobre a caracterização geológica do local onde se encontram os despojos da embarcação designada por *Tróia 1*¹⁰⁵) e hidrodinâmica, com especial incidência sobre o delta do Sado e que contribuem significativamente para efeitos de interdisciplinaridade e rentabilização de meios e recursos, por se considerar fundamental para a realização das tarefas relacionadas com a calendarização dos trabalhos de campo, para a criação de propostas de trabalho com vista a preservação dos despojos *in situ*, e para a identificação das espécies animais que vão povoando este contexto arqueológico.

Através da análise e tratamento de dados e alcançadas as conclusões preliminares, tornou-se possível reajustar e afinar algumas das tarefas a realizar, dentro das capacidades e limitações do projecto, nomeadamente no que refere aos trabalhos de

¹⁰³ O referido relatório é da responsabilidade científica de Cláudio Monteiro.

¹⁰⁴ O referido relatório é da responsabilidade científica de Estibaliz Berecibar.

¹⁰⁵ O referido relatório é da responsabilidade científica de Pedro Brito

campo, já que estes estão maioritariamente dependentes de factores como as condições climáticas, o estado do mar e a força e direcção do vento, uma vez que o sítio arqueológico se encontra a cerca de duas milhas da linha de costa, num local que apesar de se encontrar a relativa pouca profundidade (variando entre os 4,7 metros e os 6,9 metros), é extremamente influenciado pela agitação marítima e pelo vento, mas sobretudo pelos períodos de máxima força das correntes marítimas.

No que se refere às condições de visibilidade em meio submerso, verificou-se que na enchente a água se torna muito límpida, proporcionando uma visibilidade entre os quinze e os vinte e dois metros. Na vazante em que por força da movimentação da água proveniente do estuário do rio Sado se reduz significativamente a visibilidade impossibilitando a realização de trabalhos no local. Deste modo a realização dos trabalhos arqueológicos subaquáticos ficam confinados aos períodos de fraca agitação marítima e ao estofo das marés¹⁰⁶.



Fig. n.º 1, Trabalhos de registo arqueológico, fotografia de Francisco Fonseca.

¹⁰⁶ Em *Gestão costeira integrada: journal of integrated costal zone management* - Curto período em que a maré enchente atinge o nível mais elevado e passa para o estado de maré vazante, e em que o sentido da maré se inverte. Neste período não ocorre qualquer alteração do nível da superfície da água, e a intensidade da corrente da maré atinge o valor zero. <http://www.aprh.pt/rgci/glossario/estofa.html>, 07 de Janeiro de 2013.

Dadas as circunstâncias anteriormente referidas, não foram promovidos trabalhos arqueológicos subaquáticos de longa duração, mas sim visitas periódicas ao longo dos meses, com excepção feita para períodos de sete dias contínuos de trabalho, ocorridos em Dezembro de 2012. Com a adopção deste critério, foi possível reajustar a equipa de trabalho de campo em função das exigências, sobretudo pela necessidade de se encontrar um equilíbrio eficiente entre a formação académica dos colaboradores do projecto e a formação técnica em mergulho de cada um. Assim, para além da habitual elaboração de um plano de trabalho a executar e do rigoroso cumprimento do mesmo, em virtude da janela de tempo para a realização das actividades subaquáticas ser de cerca de uma hora e meia por dia (nos períodos em que as condições do estado do mar e do vento se revelaram adequadas), foi constituída uma equipa bastante reduzida e permanente, embora em alguns casos tenham sido convidadas a colaborar outras pessoas que possuem valências específicas e que puderam contribuir para o estudo da embarcação. Por outro lado, possibilitou, também, a observação directa dos despojos do *Tróia 1* ao longo das estações do ano, tendo sido constatados os níveis de desassoreamento e consequentemente de maior exposição dos materiais arqueológicos aos agentes nocivos em termos de preservação *in situ*, bem como a existência de estruturas que não tinham sido localizadas em trabalhos anteriores e a evolução do povoamento da fauna e flora.

No que se refere ainda ao tratamento da informação recolhida, importa salientar que de acordo com a metodologia adoptada, após efectuado o registo dos materiais, a informação daí resultante, foi classificada e inserida em tabelas de trabalho de acordo com os campos seguintes: Núcleo, Sector, Subsector, Identificação, Material de construção, Funcionalidade, Estado de conservação e Observações.

Em termos de mapeamento do sítio arqueológico, com vista à análise da dispersão dos materiais, foram efectuados croquis dos núcleos e montado o fotomosaico dos sectores e subsectores e posteriormente implantado num sistema de informação geográfica (ver Anexo – Croquis, fotomosaico e Sistema de Informação Geográfica).

Prospecção visual sistemática subaquática:

Considerando que o conjunto das peças que originaram a Declaração de Achado Fortuito como integrantes do Núcleo Central e por este ainda se apresentar como o local onde se podem observar o maior número de artefactos e estruturas, foi definido que todos os trabalhos de prospecção visual subaquática deveriam ter como ponto de partida daquele que se considerou o Ponto “0”¹⁰⁷.

Após definido o Ponto “0” foram realizadas diversas incursões até à distância máxima de oitenta metros em direcção a cada ponto cardinal (rumos 000, 090, 180 e 270). Numa primeira fase foi detectada a presença de destroços a Oeste, que apresentam características idênticas às existentes no Núcleo Central. Continuando no mesmo rumo foi localizada uma peça em madeira composta por três troços unidos por rebites e cavilhas em liga de bronze, que pela sua configuração e dimensões se presume tratar-se da sobrequilha apesar de se encontrar parcialmente envolta em sedimento.

Ao alterar o rumo para Este do Ponto “0”, foi identificada a presença de mais um troço em madeira idêntico aos anteriores, sendo possível observar a ligação deste à restante estrutura que se encontra na base do conjunto das duas âncoras. Continuando para Este, foi localizada uma peça aparentemente isolada e que foi interpretada como sendo o coral de proa, tendo na sua proximidade a Norte, a base e arganéu onde se fixa o primeiro elo da amarra, e a Sul uma estrutura que pelas dimensões e configuração dos madeiros se presume ser parte de um castelo da proa¹⁰⁸. Ainda em direcção a Este e no seguimento da observação intermitente de uma corrente, foi localizado um conjunto de peças em ferro concrecionadas, idênticas às existentes no Núcleo Central, à distância de oitenta metros.

Quando realizados trabalhos de prospecção com o rumo 000, foi detectada uma âncora, fragmentada na haste e com uma peça em madeira na suas imediações, aparentando tratar-se de parte do seu cepo. Numa primeira análise julgou-se tratar-se de um artefacto que contaminava cronologicamente o sítio arqueológico. No entanto, dada a sua

¹⁰⁷ Considerou-se o ponto “0” a localização do conjunto de duas âncoras, por se tratar dos artefactos que oferecem maiores condições de estabilidade e fixação ao solo, permitindo deste modo um melhor nível de exactidão no apuramento de todas as distâncias a partir deste ponto.

¹⁰⁸ Considerou-se que este conjunto deveria ser observado de forma exaustiva e em associação com os restantes despojos do *Tróia 1*, pelo que foi atribuída designação de Núcleo IV – Coral de Proa.

configuração e de acordo com bibliografia especializada (UpHam, 1983)¹⁰⁹ insere-se no período cronológico atribuído ao *Tróia 1*.

Concluídos os trabalhos subaquáticos desenvolvidos em 2012, constatou-se que as oscilações dos níveis de assoreamento são bastante frequentes, sobretudo quando ao longo de uma semana de trabalhos consecutivos, se assistiu à ocultação parcial ou em alguns casos total dos destroços, dificultando por esse motivo o seu registo e identificação.

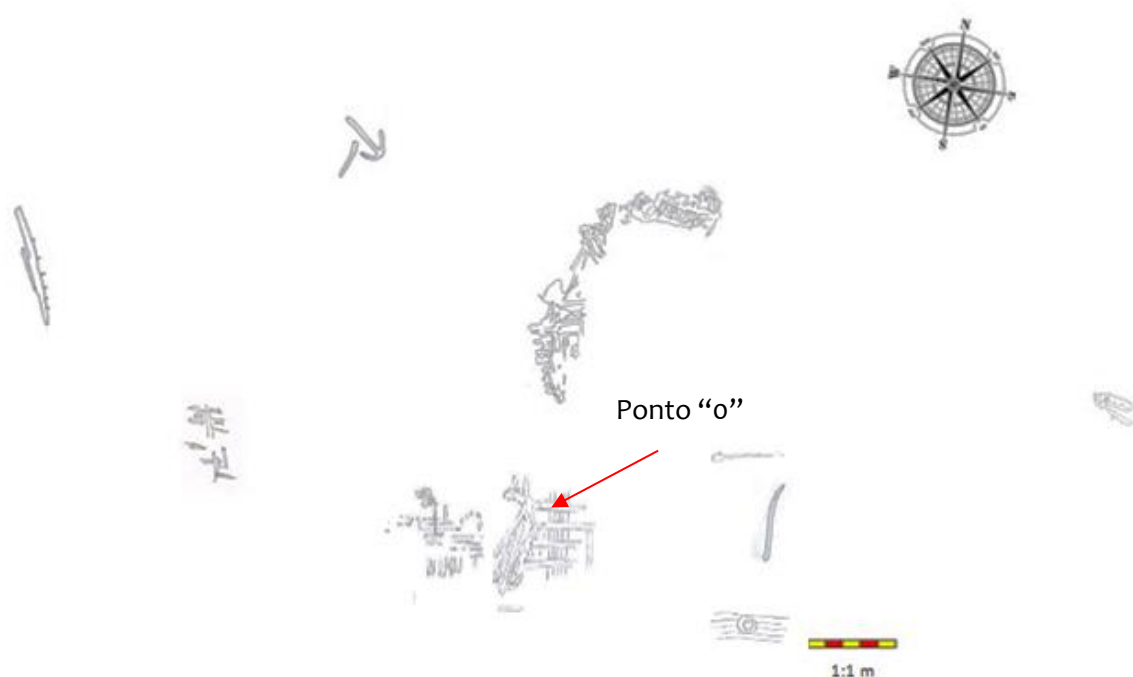


Fig. n.º 6, Representação do sítio arqueológico *Tróia 1* e o seu raio de dispersão.

Prospecção Geofísica:

Tratando-se de um sítio arqueológico subaquático em que os diversos materiais se encontram dispersos numa vasta área compreendida por 13800 m² ¹¹⁰, foi considerada a prospecção geofísica com recurso à utilização de um sonar de varrimento lateral e de um magnetómetro, com o intuito de identificar materiais arqueológicos depositados a

¹⁰⁹ UPHAM, N. E. – *Ancours*, Sire Great Britain, Publications ldt, 1983. p. 21.

¹¹⁰ Actualmente, tendo em consideração que foram localizados materiais a cerca de setenta metros para Sul, cinquenta metros para Norte, trinta e cinco para Oeste e oitenta para Este, perfaz uma área total de 13800 m².

maiores distâncias do Ponto “0” e que pudessem estar relacionados com os destroços do *Tróia 1*.

Com base na análise à imagem gráfica gerada pelo sonar de varrimento lateral, tornou possível identificar vinte e cinco ocorrências ao longo do percurso no sentido Este – Oeste. Onde foram localizados os materiais que integram o Núcleo Central (1), os Sectores da amarra e guincho (1A), a estrutura Norte (1B), as duas âncoras (1C), a estrutura Este e o sector coral de proa:

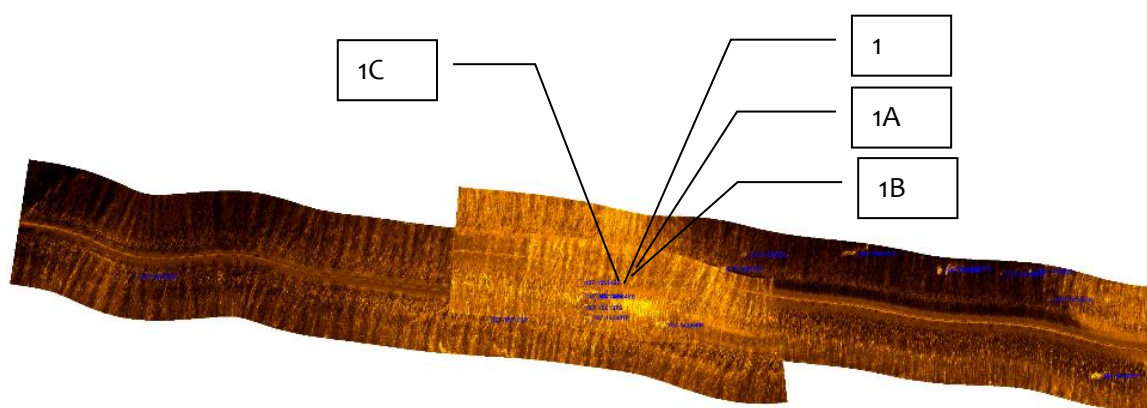


Fig. n.º 2, Imagem produzida pelo sonar de varrimento lateral¹¹¹.



Fig. n.º 3, Representação das ocorrências verificadas após a análise dos dados de geofísica¹¹².

Refira-se ainda que as ocorrências designadas por Tróia 1 (ocd9) e Tróia 1 (ocd12) que se encontram representadas na imagem anterior (Fig. n.º 4), apresentam-se a distâncias superiores a 700 m do Ponto “0”; o que por si só não significa que esteja associada ao

¹¹¹ Dados facultados pela EMEPC.

¹¹² Imagem onde constam as ocorrências detectadas pelo sonar de Varrimento Lateral da EMEPC.

contexto arqueológico em estudo, mas fornece indicadores sobre a dispersão dos materiais, caso venha a ser comprovada a sua relação com os materiais existentes no Núcleo Central.

Designação	Designação da ocorrência	Latitude	Longitude
	Ponto Central	38°26'58.90"N	8°55'5.40"W
Limites	Troia 1 Limite NO	38°27'4.69"N	8°55'37.18"W
	Troia 1 Limite SO	38°26'59.34"N	8°55'37.94"W
	Troia 1 Limite NE	38°26'59.11"N	8°54'34.14"W
	Troia 1 Limite SE	38°26'53.84"N	8°54'34.34"W
Ocorrências detectadas	Troia 1 (oc1)	38°26'57.52"N	8°55'11.62"W
	Troia 1 (oc2)	38°26'57.81"N	8°55'11.44"W
	Troia 1 (oc3)	38°26'59.91"N	8°54'58.34"W
	Troia 1 (oc4)	38°27'0.51"N	8°54'57.03"W
	Troia 1 (oc5)	38°26'59.57"N	8°55'31.03"W
	Troia 1 (oc6)	38°27'0.56"N	8°54'50.94"W
	Troia 1 (oc7)	38°26'59.81"N	8°54'46.23"W
	Troia 1 (oc8)	38°26'59.91"N	8°54'45.57"W
	Troia 1 (oc9)	38°26'59.66"N	8°54'42.74"W
	Troia 1 (oc10)	38°26'59.66"N	8°54'41.15"W
	Troia 1 (oc11)	38°26'58.52"N	8°54'40.04"W
	Troia 1 (oc11)	38°26'55.18"N	8°54'37.37"W
Ocorrências presumíveis	Troia 1 (ocd1)	38°26'57.44"N	8°54'46.04"W
	Troia 1 (ocd2)	38°26'54.99"N	8°54'46.04"W
	Troia 1 (ocd3)	38°26'59.00"N	8°54'40.48"W
	Troia 1 (ocd4)	38°26'54.89"N	8°54'36.57"W
	Troia 1 (ocd5)	38°26'56.50"N	8°55'5.54"W
	Troia 1 (ocd6)	38°26'56.36"N	8°55'10.44"W
	Troia 1 (ocd7)	38°26'56.86"N	8°55'12.18"W
	Troia 1 (ocd8)	38°26'56.52"N	8°55'14.05"W
	Troia 1 (ocd9)	38°26'56.52"N	8°55'20.54"W
	Troia 1 (ocd10)	38°27'2.58"N	8°55'36.86"W

Quadro n.º 5, Identificação e localização das ocorrências verificadas nos dados facultados pela EMEPC.

Registo e identificação dos despojos existentes no sítio arqueológico *Troia 1*:

Desde cedo se assumiu a necessidade de serem realizados trabalhos que permitissem validar a hipótese relativamente ao número de embarcações aí depositadas, uma vez que o sítio arqueológico *Troia 1* é composto por diversos conjuntos de artefactos, distantes entre si.

Foram definidos núcleos de trabalho compostos por sectores e subsectores, de modo a permitir por um lado, a análise, identificação e interpretação dos despojos conhecidos e por outro, a rentabilização dos recursos humanos e logísticos afectos ao projecto¹¹³.

Definido o **Ponto “0”**, num local considerado imutável independentemente dos níveis de assoreamento, visibilidade ou sazonalidade. Foi definido mais especificamente, no local onde se assiste á união da haste com os braços da âncora, que se encontra virada para Norte e a partir daqui foram triangulados os restantes vestígios.

Deste modo os núcleos foram identificados da seguinte forma: o Núcleo Central¹¹⁴ é composto pela estrutura em madeira a Norte; o mecanismo que se encontra envolto na amarra, as duas âncoras e as estruturas em madeira a Oeste e a Este. Por sua vez foi designado por Núcleo II o local onde se encontra depositado o conjunto de peças que aparentemente formam um talão da sobrequilha. O Núcleo III é constituído pela âncora em ferro e o cepo em madeira. O local onde se encontra o coral de proa, bem como restantes peças na sua proximidade foi designado por Núcleo IV e por fim, o Núcleo V, integra um conjunto de materiais concrecionados.

Núcleo Central (Ponto “0”):

Com base no registo e identificação das peças acima descritas, o Núcleo Central pela sua complexidade foi subdividido da seguinte forma:

Sector 1: Uma estrutura em madeira composta pelos braços das cavernas e aposturas em modo duplo em cerca de dois terços do comprimento visível e em modo singelo no restante comprimento. A assemblagem das peças em madeira é reforçada por rebites e cavilhas, mas também por três pródigos (dois transversais aos braços das caverna e um oblíquo). Enquanto o conjunto composto pelo braço e apostura apresenta um perfil rectilíneo na extremidade voltada a Este. No lado virado a Oeste é visível o ângulo dado para que as mesmas encaixem nas cavernas e se obtenha o formato côncavo do casco da embarcação.

¹¹³ Recorde-se que as distâncias entre núcleos variam e em associação com as condições de execução dos trabalhos arqueológicos subaquáticos, bem como todas as condicionantes impostas pelas correntes marítimas e do estado do mar, tornou-se inevitável a subdivisão do contexto arqueológico em diversos núcleos.

¹¹⁴ Este núcleo adquiriu esta designação por ter sido o conjunto das peças a ser localizado e que deram origem à Declaração de Achado Fortuito, remetida ao IGESPAR, IP.

Fixa no forro exterior e a um dos braços da caverna deste troço encontra-se uma chaleira, concrecionada, bem como um conjunto de duas bigotas.

Sector 2: Um conjunto de duas âncoras depositadas sobre um troço de madeira, que se encontra fragmentado a Oeste e a Este, constituídas por haste, braços e unhas com cepos em ferros que se encontram dispostos longitudinalmente.

Sector 3: Composto por quarteladas¹¹⁵ de amarra formadas por fuzis sem estai¹¹⁶, em que dois perfis abraçam o guincho, sendo que sob este se encontra mais um troço da embarcação.

A Sul do mesmo situa-se um cadernal de duas roldanas fixo pela concreção aos elos da amarra.

Sector 4: Encontra-se uma estrutura disposta no sentido Este – Oeste que é formada por tabuas de revestimento interior e exterior do convés, por vaus e duas curvas de alto.

Sector 5: A Este do Ponto “0” localiza-se uma estrutura muito fragmentada composta por tabuado idêntico ao existente no Sector 1, embora de menor dimensão e onde também se verifica a existência de um prodigo.

Desde o primeiro contacto com os vestígios da embarcação, que as duas âncoras deste núcleo se assumem como fosseis directores, essenciais para definir a cronologia aproximada do *Tróia I*. Estes artefactos encontram-se depositados sobre o que aparentemente seria o porão e relativamente fixas ao solo arenoso. Apresentam o comprimento total de 230 cm entre o topo da haste e a base da união dos braços, com a envergadura 150 cm e as unhas de formato de folha larga com a largura e comprimento de 30 cm. Relativamente à configuração das âncoras é possível observar que as suas unhas possuem formato circular bastante pronunciado (Upham, 2001¹¹⁷ e Desmond, 1919¹¹⁸) insinuando que serviriam para facilitar a o movimento da embarcação em

¹¹⁵ Uma quartelada é equivalente a 15 braças, ou seja 27,45 metros. Por norma uma embarcação desta tipologia teria cerca de 8 quarteladas (120 braças = 224,4 m) disponíveis.

¹¹⁶ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 1.º ed. Lisboa. p. 179.

¹¹⁷ UPHAM, N. E. – *Ancours*, Sire Great Britain, Publications ldt, 1983. p. 20.

¹¹⁸ DESMOND, Charles – *Wooden ShipBuilding*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 138.

locais com condições de navegabilidade reduzida ou condicionantes para o uso das velas.

Outro aspecto que se revelou interessante é a posição em que os cepos das âncoras se encontram dispostos, uma vez que estão depositados paralelamente às suas hastes sugerindo por esse motivo que estariam arrumadas no interior da embarcação



Fig. n.º 4, Fotografia das duas âncoras tipo "almirantado" e representação de uma âncora idêntica segundo Desmond, 1919¹¹⁹.

Nos sectores Norte, Oeste e Este deste núcleo estão localizadas as estruturas em madeira, sendo que a primeira é composta por braços de caverna, aposturas, forro exterior e interior cuja assemblagem é reforçada com cavilhas e rebites de liga de cobre e com pródigos em ferro.

Nesta estrutura registaram-se as seguintes dimensões:

Tipologia	Designação	Dimensões / configuração
Cavernas:	Configuração	duplas
	Espessura	16 cm
	Largura	14,5 cm
	Espaçamento	17 cm
Forro:	Exterior	6 cm
	Interior	4 cm
Cavilhas:	Liga de cobre	1,5 cm

Quadro n.º 6, Dimensões da Estrutura Norte.

¹¹⁹ DESMOND, Charles – *Wooden Ship Building*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p.158.

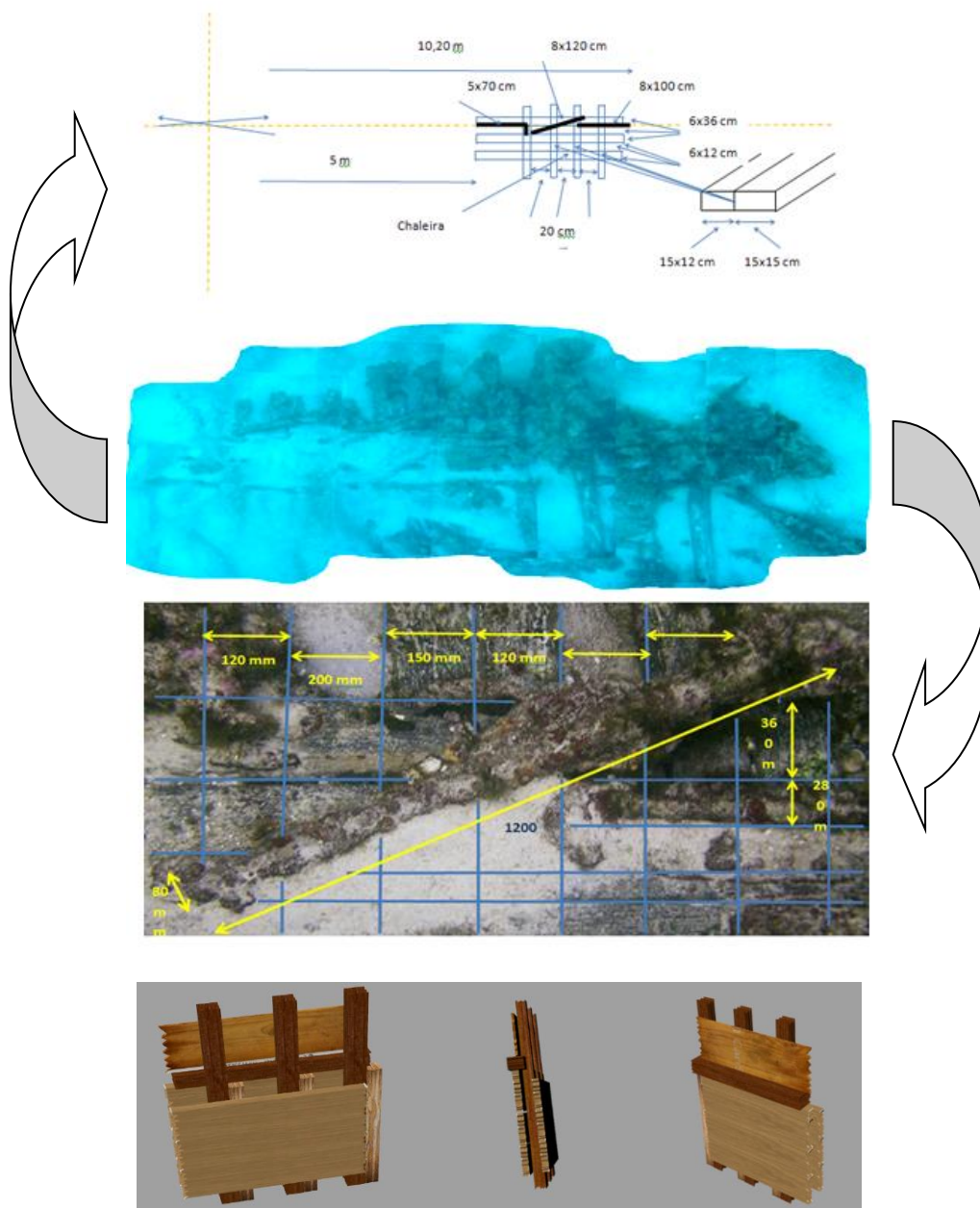


Fig. n.º 7, Registo das dimensões verificadas no decorrer dos trabalhos arqueológicos subaquáticos e reconstrução virtual da estrutura em madeira situada a Norte no Núcleo Central¹²⁰.

Neste Núcleo são ainda visíveis quarteladas de amarra composta por elos simples de oito centímetros de comprimento cada, assentes sobre um troço do casco da embarcação. Estas quarteladas encontram-se engatadas naquilo que se presume ser o guincho da embarcação, estendendo-se depois por múltiplas direcções ao longo de

¹²⁰ Representação tridimensional, segundo Cláudio Monteiro (Laboratório de Arqueologia e Conservação de Património Subaquático, Instituto Politécnico de Tomar).

vários metros. Quanto ao guincho que apresenta um formato cilíndrico e seria utilizado nas fainas a bordo para colher a amarra e auxiliar na movimentação de cargas a bordo.

Ainda neste local verificou-se a presença de elementos de poleame, tais como, um conjunto de bigotas circulares com três orifícios, fabricadas integralmente em madeira e com o diâmetro de 20 cm, bem como de um cadernal de duas roldanas com 25 cm de largura e 30 cm de comprimento, fabricado em madeira (estrutura e roldanas) e reforçado com parafusos de ferro.



Fig. n.º 8, Fotografia ilustrativa da bigota.¹²¹

O cadernal de duas roldanas encontra-se fixo a um dos troços da amarra numa das suas extremidades por acção da concreção que aí se desenvolveu.

¹²¹ Fotografia de: Jorge Russo.



Fig. n.º 9, Fotografia representativa do cadernal de duas roldanas.¹²²

De referir que estes elementos de poleame poderiam ter vários usos a bordo como auxiliarem nas fainas das velas ou na estiva, bem como para reforço da posição dos mastros conforme representado nas seguintes figuras:

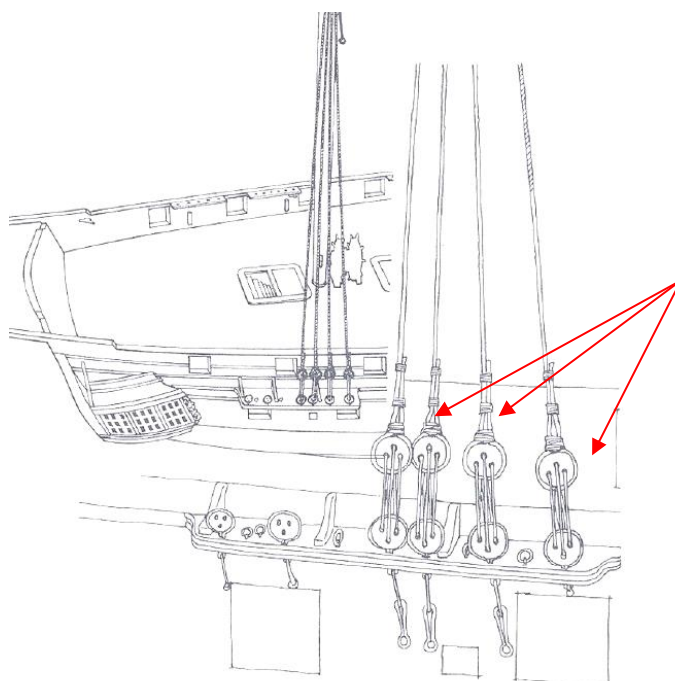


Fig. n.º 10, Representação da funcionalidade das bigotas, segundo Petersson, 2000.¹²³

¹²² Fotografia de: Adolfo Miguel Martins.

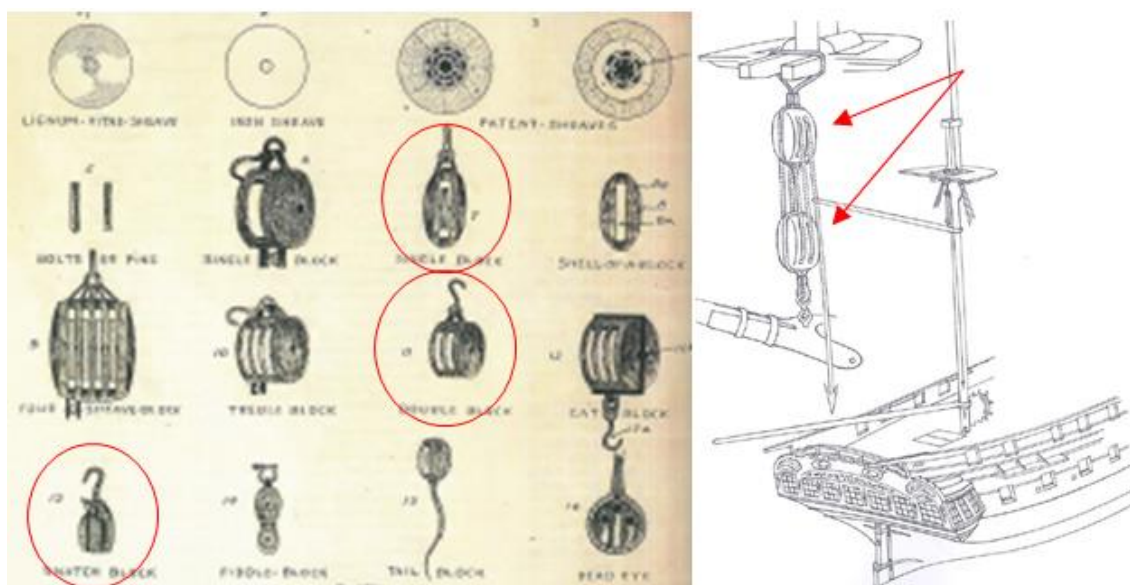


Fig. n.º 11, Representação das tipologias Desmond.¹²⁴ (esquerda) e funcionalidade dos cadernais de uma ou mais roldanas segundo Lennarth.¹²⁵

Neste núcleo, e fixo na estrutura em madeira (Norte) e por acção das reacções químicas a que o ferro fica sujeito aquando do contacto prolongado com a água do mar - Concreção, foi identificado um artefacto de uso comum a bordo, como sendo uma chaleira com cerca 35 cm de diâmetro. Cronologicamente esta insere-se na primeira metade do século XIX.

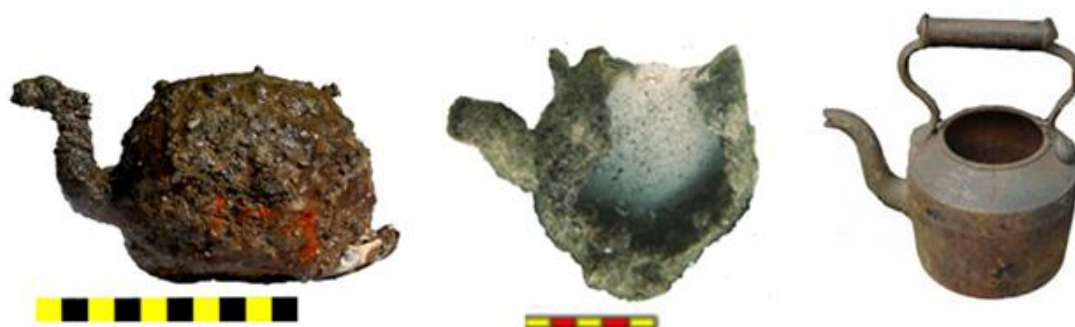


Fig. n.º 12, (da esquerda para a direita) Chaleira do Storm Wreck¹²⁶ (concreção), Chaleira do Tróia 1¹²⁷ (concreção) e Chaleira típica da segunda metade do séc. XIX.

¹²³ PETERSSON, Lennarth – *Rigging period ship models: a step-by-step guide to the intricacies of square-rig* : Great Britain : Chartham Publisuing 2000. p.4.

¹²⁴ DESMOND, Charles – *Wooden Ship- Building*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p.138.

¹²⁵ PETERSSON, Lennarth – *Rigging period ship models: a step-by-step guide to the intricacies of square-rig* : Great Britain : Chartham Publisuing 2000. p.29.

Refira-se que acordo com o relatório elaborado por Tânia Casimiro¹²⁸ sobre este artefacto “*é possível inferir que se trata de forma muito comum desde meados do século XVIII a meados do século XIX. Publicações científicas em Portugal sobre artefactos produzidos e consumidos durante as cronologias mencionadas são raras, senão quase inexistentes, pelo que a procura formal extravasou as nossas fronteiras. Neste sentido, ainda que paralelos formais tenham sido identificados em produções Americanas e Europeias, ao momento, nada garante que não possa ser uma produção Ibérica. Chaleiras com formas muito semelhantes registadas em casas norte-Americanas dos séculos em apreço. No entanto, ainda que a sua forma seja muito semelhante a maioria daquelas seria em cobre e não em ferro. Na verdade, é comumente aceite que as chaleiras em ferro serviriam para ferver água ao lume enquanto as manufacturadas em ligas de cobre serviriam à mesa (Neumann 1984; Eveleigh, 1997; Hume 1969). Chaleiras em ferro, cuja funcionalidade seria de ferver água, são comuns em diversos naufrágios, nomeadamente no Storm Wreck¹²⁹, naufragado (Meide, et all, 2011), ou do Machault¹³⁰ (Sullivan, 1986), ambos naufragados em finais do século XVIII.*”

Este artefacto insere na categoria (funcional) Objectos de utilização comum – metálicos e (Material) inorgânicos - ferrosos – ferro; revela-se para além de interessante sob o ponto de vista científico, também relevante para o estudo do *Tróia 1*, dado que se trata de um dos objectos que integram o inventário das embarcações:

“Os pertences da copa do navio eram 28 toalhas para mesa; 10 dúzias de guardanapos; 36 panos de algodão para limpar; 1 faqueiro, (com o seguinte: 1 colher

¹²⁶ MEIDE, C.; Samuel P.; P. Brendan B.; and Starr C. (2011) – *First Coast Maritime Archaeology Project 2010: Report on Archaeological Investigations*. Lighthouse Archaeological Maritime Program, St. Augustine Lighthouse & Museum, First Light Maritime Society, St. Augustine, Florida.

¹²⁷ Fotografia de: Adolfo Miguel Martins.

¹²⁸ Conforme relatório produzido por Tânia Casimiro, Instituto de Arqueologia e Paleociências da Universidade Nova de Lisboa e do Instituto de História Contemporânea p. 1, ver apêndice relatório sobre artefactos de utilização comum – chaleira.

¹²⁹ O *Storm Wreck* é um naufrágio de finais do séc. XVIII descoberto em Saint. Augustin (Florida - EUA) no verão de 2009 por arqueólogos da LAMP. Apesar dos trabalhos terem sido desenvolvidos em águas com pouca visibilidade, foram localizadas estruturas em madeira, pedras de lastro e diversas concreções de ferro onde se inclui um grande caldeirão de ferro fundido. No decorrer das escavações que iniciaram no Verão seguinte foi também identificado um amplo conjunto de artefactos cronologicamente inseridos na segunda metade do séc. XVIII onde se incluem talheres, pratos de estanho, facas, uma chaleira de ferro, uma base de vidro, cacos de cerâmica, ferros de vestuário, calçados e fivelas de cinto, vários estilos de botões, um par de compassos de navegação e uma fragmento de um octante, elementos de fixação e acessórios diversos do navio, um barril de pregos, uma bomba de água de porão, tijolos, bolas de canhão e chumbo, um canhão de pederneira, três mosquetes Brown Bess (dois dos quais estavam carregados), seis canhões, e sino do navio intacto. Consultado em 9 de Março de 2014 em <http://www.staugustinelighthouse.org/LAMP/Research/storm-wreck>.

¹³⁰ O *Machault* foi encontrado em 1968 no Canadá durante a realização de trabalhos de prospecção geofísica para a localização de três navios. A intervenção arqueológica subaquática decorreu ao longo de quatro anos, sendo que nos primeiros três se procede à recuperação e análise dos artefactos e no ultimo a exumação dos troços do casco. Consultado em 9 de Março de 2014: <http://www.gnb.ca/0007/Heritage/restigouche/excavat.htm>; SULLIVAN, C. (1986) – *Legacy of the Machault: A Collection of 18th-century Artifacts*. Studies in Archaeology, Architecture, and History. Parks Canada, Ottawa.

de prata, para tirar sopa; 12 colheres de prata, pequenas, para a sopa; 11 colheres de prata, pequenas, para o chá; 1 colher de prata, pequena, para o açúcar; 12 facas de cabo preto; 12 garfos de cabo preto; 1 faca para trincar; 1 garfo para trincar); 2 terrinas; 10 pratos travessos; 24 pratos para sopa; 28 pratos para guardanapos; 12 pratos para sobremesa; 2 pratos para conserva; 2 mostardeiras; 2 saladeiras; 12 tigelas com pires, para caldo; 24 chávenas com pires, para chá; 2 manteigueiras; 2 açúcareiros; 2 leiteiras; 2 cafeteiras; 6 canecas para água; 2 bules de barro vermelho; 1 galheteiro de casquinha com 10 galhetas de vidro; 2 garrafas de vidro de 4º para azeite e vinagre; 36 copos de cálice para vinho; 18 copos para água; 2 cafeteiras de folha para café, de 5.3 litros; 2 cafeteiras de folha para chocolate, de 5.3 litros; 1 folha pequena, para ter o chá; 1 pau de bater o chocolate; 2 sacos para coar o café; 1 ralador; 1 torneira em bronze; 1 saca-rolhas; 6 milheiros de palitos; 1 copo de folha para paliteiro; 1 quarta de pó de tijolo; crê; 1 moinho para moer café; 1 tabuleiro de folha para torrar o café; 1 encerado para a mesa; 1 baeta para a mesa; 2 castiçais de cobre de Macau; 2 quilos de velas de cera; 1 campainha; 1 quilo de sabão; 1 galheteiro de estanho; 2 esponjas; 1 cesto para o pão; meia resma de papel e 1 quarto de penas.

O trem de cozinha era composto por 2 caldeiras em cobre, grandes; 2 panelas em ferro, grandes e 1 pequena; 3 marmitas, uma em cobre, outra em ferro e outra de campainha; 4 canecas de folha; 2 formas para pudim; 2 folhas de assado; 2 chocolateiras de cobre; [1 chaleira em cobre¹³¹]; 6 caçarolas de cobre, com duas tampas; 5 caçarolas de ferro, também com tampas; 2 escumadeiras; 2 baldeadeiras; 1 almofariz de ferro e outro de pau; 1 frigideira de ferro; 1 grelha; 3 facas de cozinha; 1 colela; 1 garfo; 2 peneiros de cozinha; 20 formas de pastéis; 1 caixa de corta massas; 1 coador de folha e 1 fogão de ferro, em bom uso”.¹³²

A Oeste do Ponto “0”, situa-se uma estrutura em madeira com dimensões e métodos de assemblagem idênticos aos da estrutura localizada a Norte. No caso deste troço identificou-se a existência de uma curva de alto, de dois vaus e das madeiras do forro do convés com dimensões de 15 cm largura e 5 cm de espessura.

Por sua vez, a estrutura a Este do Ponto “0” foi construída com métodos idênticos aos utilizados na estrutura Norte, onde são visíveis os rebites e as cavilhas na assemblagem, semelhantes às registadas nos sectores anteriormente descritos. No entanto, contrariamente à estrutura Oeste que sugere tratar-se de um convés, esta tratar-se-á de um troço do costado, dada a existência de um prodigo.

¹³¹ Sublinhado nosso.

¹³² MONTEIRO, Paulo (2013) *A marinha mercante portuguesa na carreira de Macau: homens, navios, rotas e cargas no primeiro quartel do século XIX*, in Actas do XIII Simpósio de História Marítima Nos Mares da China: a propósito da chegada de Jorge Álvares, em 1513. Lisboa, 28 a 30 de Outubro de 2013. Lisboa: Academia de Marinha, no prelo. P. 15 (Dados complementados por SGL Res. 5-C - caixa 24, doc. 37, 1815; Res. 5-D - caixa 32, doc. 353, Lisboa, 1 de Setembro de 1829; doc. 290, Lisboa, 28 de Fevereiro de 1825; doc. 282, Maio de 1824).

O guincho ainda se encontra com dois troços dos fuzis engatados e depositados sobre as quarteladas de amarra. De acordo com a análise efectuada aparenta tratar-se de um guincho de tracção manual idêntico ao publicado por Desmond, 1919¹³³, como se pode verificar nas ilustrações seguintes.

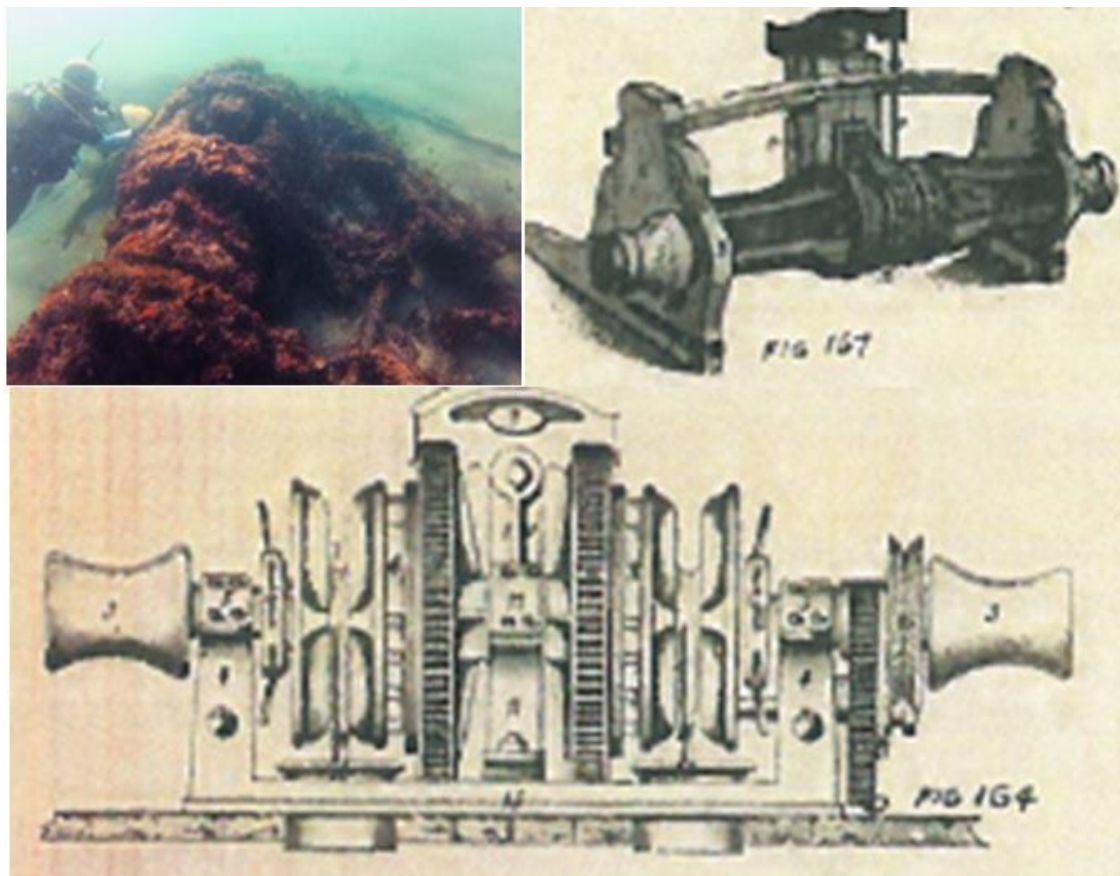


Fig. n.º 13, Fotografia do presumível guincho do *Tróia 1* (esquerda em cima) e representação de um guincho segundo Desmond, 1919¹³⁴ (direita).

Núcleo Dois (II - Sobrequilha):

A cerca de 30 metros para Noroeste do Ponto “0” situa-se a uma fracção composta por duas tábuas, encontrando-se uma delas fragmentada, unidas por cavilhas. O primeiro madeiro apresenta o comprimento máximo de 594 cm, a largura de 15 cm e a espessura de 35 cm, enquanto o segundo apresenta dimensões idênticas com excepção do seu comprimento que é de 200 cm. Neste conjunto identificado como sendo uma

¹³³ DESMOND, Charles – *Wooden Shipbuilding*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 160.

¹³⁴ *idem*: p.158.

sobrequilha e o seu contraforte, são visíveis seis cavilhas entalhadas com um espaçamento entre si de 50 cm conforme imagem abaixo.

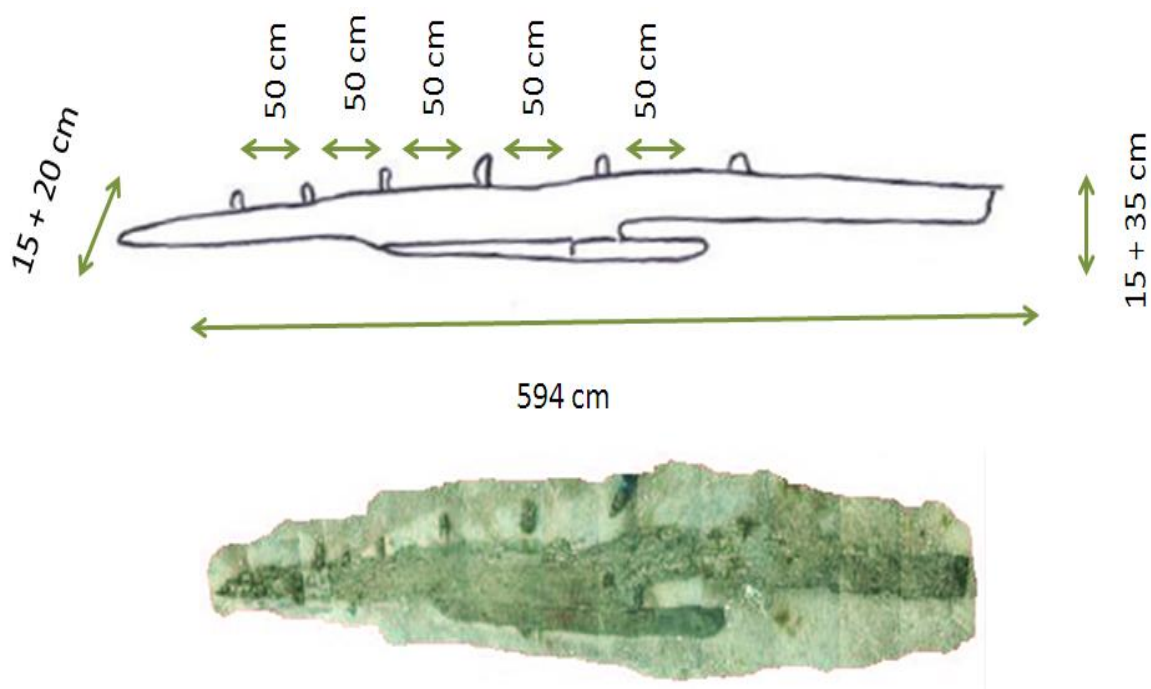


Fig. N.º 14, Fotomosaico e representação do presumível talão da sobrequilha do *Tróia 1*¹³⁵.

A configuração da referida peça e o método adoptado para reforço da sua assemblagem permite-nos associá-la aos restantes despojos da embarcação *Tróia 1*, pois é idêntico aos existentes no Núcleo Central.

Identificada como um talão da sobrequilha¹³⁶, importa salientar que esta peça estrutural é composta por um ou mais contrafortes e por uma segunda sobrequilha, geralmente de menor espessura e que tem como principal objectivo conferir rigidez à quilha e consequentemente ao casco da embarcação no sentido longitudinal: proa – popa.

¹³⁵ 1 Fotografia e fotomosaico por: Adolfo Miguel Martins.

¹³⁶ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 p. 67

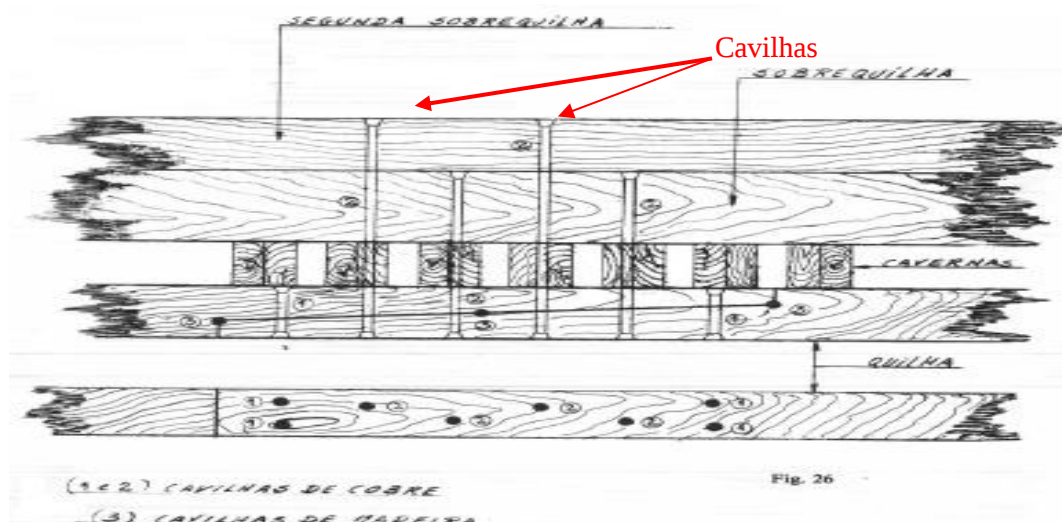


Fig. N.º 15, Representação do método de reforço da união da segunda sobrequilha, sobrequilha, cavernas e quilha (Castanheira, 1991¹³⁷).

Consultada a publicação de Charles Desmond (1919)¹³⁸, onde constam as tabelas que superintenderam a arquitectura naval, nomeadamente para a construção de embarcações em madeira. Com base na interpretação dos dados aí apresentados, poderemos concluir que o *Tróia 1* apresentava uma tonelagem de deslocamento na ordem das 1200 ton.

¹³⁷ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991. p. 62.

¹³⁸ DESMOND, Charles – *Wooden Shipbuilding*. New York (EUA): The Rudder Publishing Company, 1919. p.22.

TABLE OF DIMENSIONS OF PARTS TAKEN FOR SHIPS NOW UNDER CONSTRUCTION

TABLE 3E.
DIMENSIONS OF TIMBER FOR SHIPS (Inches)

Approximate length between perpendiculars.....	145	165	185	205	225	245	265	285	305	325	345	365	385	405	425	445	465	485	505	525	545	565	585	605	625	645	665	685	705	725	745	765	785	805	825	845	865	885	905	925	945	965	985	1005	1025	1045	1065	1085	1105	1125	1145	1165	1185	1205	1225	1245	1265	1285	1305	1325	1345	1365	1385	1405	1425	1445	1465	1485	1505	1525	1545	1565	1585	1605	1625	1645	1665	1685	1705	1725	1745	1765	1785	1805	1825	1845	1865	1885	1905	1925	1945	1965	1985	2005	2025	2045	2065	2085	2105	2125	2145	2165	2185	2205	2225	2245	2265	2285	2305	2325	2345	2365	2385	2405	2425	2445	2465	2485	2505	2525	2545	2565	2585	2605	2625	2645	2665	2685	2705	2725	2745	2765	2785	2805	2825	2845	2865	2885	2905	2925	2945	2965	2985	3005	3025	3045	3065	3085	3105	3125	3145	3165	3185	3205	3225	3245	3265	3285	3305	3325	3345	3365	3385	3405	3425	3445	3465	3485	3505	3525	3545	3565	3585	3605	3625	3645	3665	3685	3705	3725	3745	3765	3785	3805	3825	3845	3865	3885	3905	3925	3945	3965	3985	4005	4025	4045	4065	4085	4105	4125	4145	4165	4185	4205	4225	4245	4265	4285	4305	4325	4345	4365	4385	4405	4425	4445	4465	4485	4505	4525	4545	4565	4585	4605	4625	4645	4665	4685	4705	4725	4745	4765	4785	4805	4825	4845	4865	4885	4905	4925	4945	4965	4985	5005	5025	5045	5065	5085	5105	5125	5145	5165	5185	5205	5225	5245	5265	5285	5305	5325	5345	5365	5385	5405	5425	5445	5465	5485	5505	5525	5545	5565	5585	5605	5625	5645	5665	5685	5705	5725	5745	5765	5785	5805	5825	5845	5865	5885	5905	5925	5945	5965	5985	6005	6025	6045	6065	6085	6105	6125	6145	6165	6185	6205	6225	6245	6265	6285	6305	6325	6345	6365	6385	6405	6425	6445	6465	6485	6505	6525	6545	6565	6585	6605	6625	6645	6665	6685	6705	6725	6745	6765	6785	6805	6825	6845	6865	6885	6905	6925	6945	6965	6985	7005	7025	7045	7065	7085	7105	7125	7145	7165	7185	7205	7225	7245	7265	7285	7305	7325	7345	7365	7385	7405	7425	7445	7465	7485	7505	7525	7545	7565	7585	7605	7625	7645	7665	7685	7705	7725	7745	7765	7785	7805	7825	7845	7865	7885	7905	7925	7945	7965	7985	8005	8025	8045	8065	8085	8105	8125	8145	8165	8185	8205	8225	8245	8265	8285	8305	8325	8345	8365	8385	8405	8425	8445	8465	8485	8505	8525	8545	8565	8585	8605	8625	8645	8665	8685	8705	8725	8745	8765	8785	8805	8825	8845	8865	8885	8905	8925	8945	8965	8985	9005	9025	9045	9065	9085	9105	9125	9145	9165	9185	9205	9225	9245	9265	9285	9305	9325	9345	9365	9385	9405	9425	9445	9465	9485	9505	9525	9545	9565	9585	9605	9625	9645	9665	9685	9705	9725	9745	9765	9785	9805	9825	9845	9865	9885	9905	9925	9945	9965	9985	10005	10025	10045	10065	10085	10105	10125	10145	10165	10185	10205	10225	10245	10265	10285	10305	10325	10345	10365	10385	10405	10425	10445	10465	10485	10505	10525	10545	10565	10585	10605	10625	10645	10665	10685	10705	10725	10745	10765	10785	10805	10825	10845	10865	10885	10905	10925	10945	10965	10985	11005	11025	11045	11065	11085	11105	11125	11145	11165	11185	11205	11225	11245	11265	11285	11305	11325	11345	11365	11385	11405	11425	11445	11465	11485	11505	11525	11545	11565	11585	11605	11625	11645	11665	11685	11705	11725	11745	11765	11785	11805	11825	11845	11865	11885	11905	11925	11945	11965	11985	12005	12025	12045	12065	12085	12105	12125	12145	12165	12185	12205	12225	12245	12265	12285	12305	12325	12345	12365	12385	12405	12425	12445	12465	12485	12505	12525	12545	12565	12585	12605	12625	12645	12665	12685	12705	12725	12745	12765	12785	12805	12825	12845	12865	12885	12905	12925	12945	12965	12985	13005	13025	13045	13065	13085	13105	13125	13145	13165	13185	13205	13225	13245	13265	13285	13305	13325	13345	13365	13385	13405	13425	13445	13465	13485	13505	13525	13545	13565	13585	13605	13625	13645	13665	13685	13705	13725	13745	13765	13785	13805	13825	13845	13865	13885	13905	13925	13945	13965	13985	14005	14025	14045	14065	14085	14105	14125	14145	14165	14185	14205	14225	14245	14265	14285	14305	14325	14345	14365	14385	14405	14425	14445	14465	14485	14505	14525	14545	14565	14585	14605	14625	14645	14665	14685	14705	14725	14745	14765	14785	14805	14825	14845	14865	14885	14905	14925	14945	14965	14985	15005	15025	15045	15065	15085	15105	15125	15145	15165	15185	15205	15225	15245	15265	15285	15305	15325	15345	15365	15385	15405	15425	15445	15465	15485	15505	15525	15545	15565	15585	15605	15625	15645	15665	15685	15705	15725	15745	15765	15785	15805	15825	15845	15865	15885	15905	15925	15945	15965	15985	16005	16025	16045	16065	16085	16105	16125	16145	16165	16185	16205	16225	16245	16265	16285	16305	16325	16345	16365	16385	16405	16425	16445	16465	16485	16505	16525	16545	16565	16585	16605	16625	16645	16665	16685	16705	16725	16745	16765	16785	16805	16825	16845	16865	16885	16905	16925	16945	16965	16985	17005	17025	17045	17065	17085	17105	17125	17145	17165	17185	17205	17225	17245	17265	17285	17305	17325	17345	17365	17385	17405	17425	17445	17465	17485	17505	17525	17545	17565	17585	17605	17625	17645	17665	17685	17705	17725	17745	17765	17785	17805	17825	17845	17865	17885	17905	17925	17945	17965	17985	18005	18025	18045	18065	18085	18105	18125	18145	18165	18185	18205	18225	18245	18265	18285	18305	18325	18345	18365	18385	18405	18425	18445	18465	18485	18505	18525	18545	18565	18585	18605	18625	18645	18665	18685	18705	18725	18745	18765	18785	18805	18825	18845	18865	18885	18905	18925	18945	18965	18985	19005	19025	19045	19065	19085	19105	19125	19145	19165	19185	19205	19225	19245	19265	19285	19305	19325	19345	19365	19385	19405	19425	19445	19465	19485	19505	19525	19545	19565	19585	19605	19625	19645	19665	19685	19705	19725	19745	19765	19785	19805	19825	19845	19865	19885	19905	19925	19945	19965	19985	20005	20025	20045	20065	20085	20105	20125	20145	20165	20185	20205	20225	20245	20265	20285	20305	20325	20345	20365	20385	20405	20425	20445	20465	20485	20505	20525	20545	20565	20585	20605	20625	20645	20665	20685	20705	20725	20745	20765	20785	20805	20825	20845	20865	20885	20905	20925	20945	20965	20985	21005	21025	21045	21065	21085	21105	21125	21145	21165	21185	21205	21225	21245	21265	21285	21305	21325	21345	21365	21385	21405	21425	21445	21465	21485	21505	21525	21545	21565	21585	21605	21625	21645	21665	21685	21705	21725	21745	21765	21785	21805	21825	21845	21865	21885	21905	21925	21945	21965	21985	22005	22025	22045	22065	22085	22105	22125	22145	22165	22185	22205	22225	22245	22265	22285	22305	22325	22345	22365	22385	22405	22425	22445	22465	22485	22505	22525	22545	22565	22585	22605	22625	22645	22665	22685	22705	22725	22745	22765	22785	22805	22825	22845	22865	22885	22905	22925	22945	22965	22985	23005	23025	23045	23065	23085	23105	23125	23145	23165	23185	23205	23225	23245	23265	23285	23305	23325	23345	23365	23385	23405	23425	23445	23465	23485	23505	23525	23545	23565	23585	23605	23625	23645	23665	23685	23705	23725	23745	23765	23785	23805	23825	23845	23865	23885	23905	23925	23945	23965	23985	24005	24025	24045	24065	24085	24105	24125	24145	24165	24185	24205	24225	24245	24265	24285	24305	24325	24345	24365	24385	24405	24425	24445	24465	24485	24505	24525	24545	24565	24585	24605	24625	24645	24665	24685	24705	24725	24745	24765	24785	24805	24825	24845	24865	24885	24905	24925	24945	24965	24985	25005	25025	25045	25065	25085	25105	25125	25145	25165	25185	25205	25225	25245	25265	25285	25305	25325	25345	25365	25385	25405	25425	25445	25465	25485	25505	25525	25545	25565	25585	25605	25625	25645	25665	25685	25705	25725	25745	2
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---

- a) Trata-se de um conjunto constituído por uma âncora fabricada em ferro e do seu cepo em madeira que se encontram a uma distância inferior a 2 m;
- b) A haste da âncora encontra-se fragmentada, desconhecendo-se até ao momento o paradeiro da zona do olhal;
- c) A configuração arqueada dos braços e o formato das unhas indica-nos uma data de fabrico enquadrada na segunda metade do século XIX¹⁴⁰;
- d) Embora a âncora não apresente vestígios de concreção, não foram identificadas até ao momento quaisquer marcas ou inscrições alusivas ao local de construção ou patente.

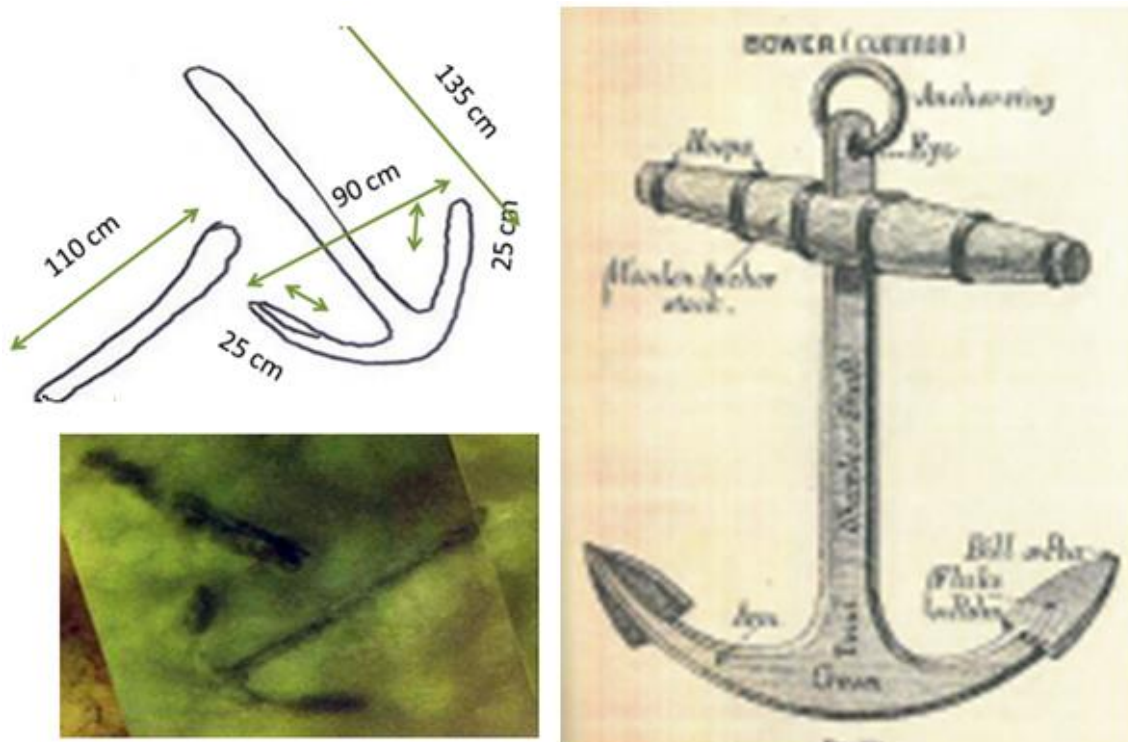


Fig. N.º 16, Representação da âncora de Noroeste¹⁴¹ (esquerda) e representação de uma âncora idêntica por Desmond, 1919¹⁴².

Núcleo Quatro (IV – Coral de proa):

Em Novembro de 2012, foi localizada o coral de proa construído em madeira com cerca de 450 cm de comprimento e 15 cm de espessura em que um dos topos apresenta uma

¹⁴⁰ UPHAM, N. E. – *Ancours*, Sire Great Britain, Publications ldt, 1983. p. 21.

¹⁴¹ Fotografia de: Adolfo Miguel Martins.

¹⁴² DESMOND, Charles – *Wooden Shipbuilding*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 157.

curvatura acentuada e que termina afeiçãoada em formato de escarva. No topo oposto e apesar dos sinais evidentes de deterioração apresenta um talhe indefinido.

Sobre esta peça estrutural procedeu-se ao desenho *in situ*, após a verificação das suas dimensões, efectuou-se a triangulação entre o Ponto “0” e os seus topos, e concluiu-se que entre o Ponto “0” e a extremidade identificada na imagem como “A” distam 14,7 m e entre o ponto “0” e a extremidade “B” distam 15,9 m no sentido Este.

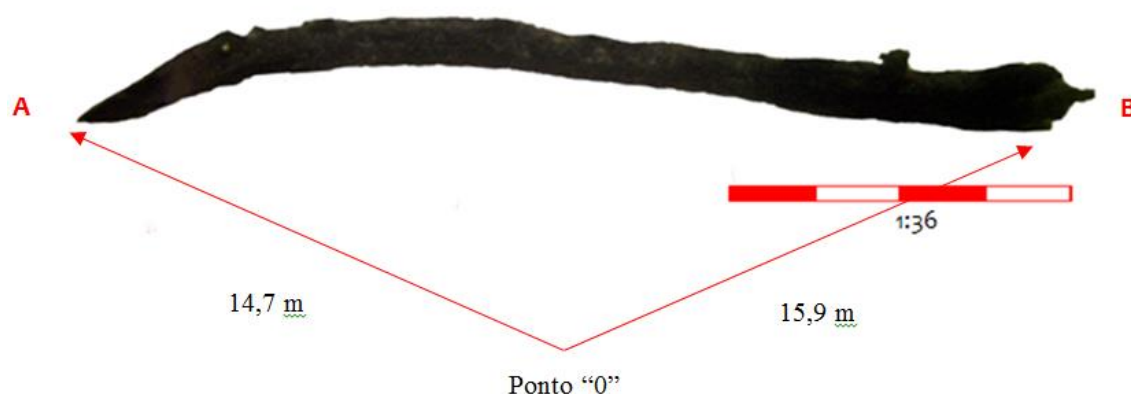


Fig. N.º 17, Coral de proa *Tróia 1*.

Os dados recolhidos sobre o coral de proa tornaram possível a pesquisa em bibliografia especializada sobre construção naval em madeira com o intuito de aceder a informação detalhada sobre a funcionalidade da peça, tendo sido localizada nas publicações de Valente, 1948¹⁴³; Castanheira 1991¹⁴⁴ e Steffy 1994¹⁴⁵.

De acordo com as publicações consultadas esta peça ligava à contra roda e onde assentavam as últimas cavernas (Valente, 1948)¹⁴⁶. A escarva existente numa das suas extremidades foi talhada em forma de rampa para que permitisse a ligação à sobrequilha.

¹⁴³ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 137.

¹⁴⁴ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 1.º ed. Lisboa. p. 68.

¹⁴⁵ STEFFY, John Richard: - *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University p. 183.

¹⁴⁶ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 137.

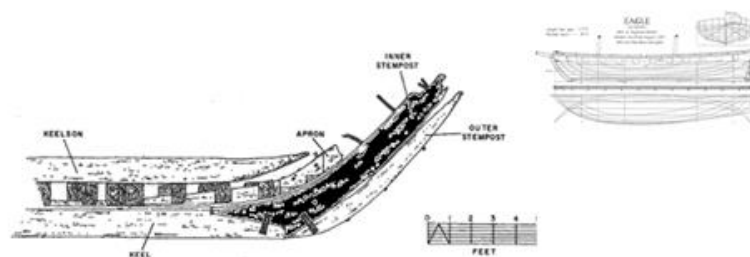


Fig. N.º 18, Representação do coral de proa (Steffy, 1994)¹⁴⁷

Também na publicação de Edmundo Castanheira em 1991¹⁴⁸ permite-nos observar através dos seus desenhos a representação de um coral de proa e a sua posição na estrutura da embarcação. Neste caso o autor apresenta-nos o conjunto de peças que dão forma à proa e que conferem um menor atrito à água, maior robustez a vante. Quanto à tipologia da escarva existente num dos extremos Charles Desmond (1919)¹⁴⁹ Indica-nos que a sua configuração permite exercer uma força de “*two and one-half times the strength of*”.

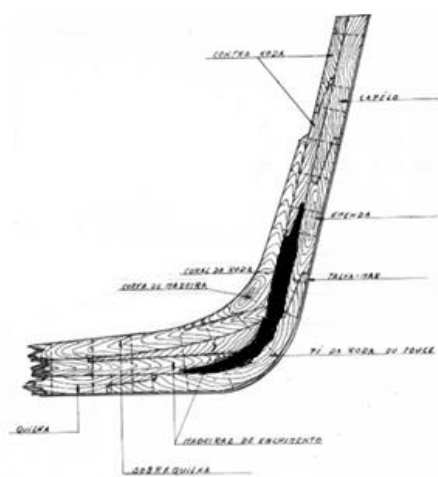


Fig. N.º 19, Representação do coral de proa (Castanheira, 1991)¹⁵⁰

¹⁴⁷ STEFFY, John Richard: - *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University p. 183

¹⁴⁸ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 1.º ed. Lisboa. p.68.

¹⁴⁹ DESMOND, Charles – *Wooden Ship- Building*. New York (EUA): The Rudder Publishing Company, 1919. p.41.

¹⁵⁰ CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 p. 68.

Silva Valente (1948)¹⁵¹ esquematiza a secção dianteira da embarcação onde é possível observar o posicionamento e a assemblagem entre o coral de proa, a roda de proa, o coice e as cavernas, com excepção do forro.

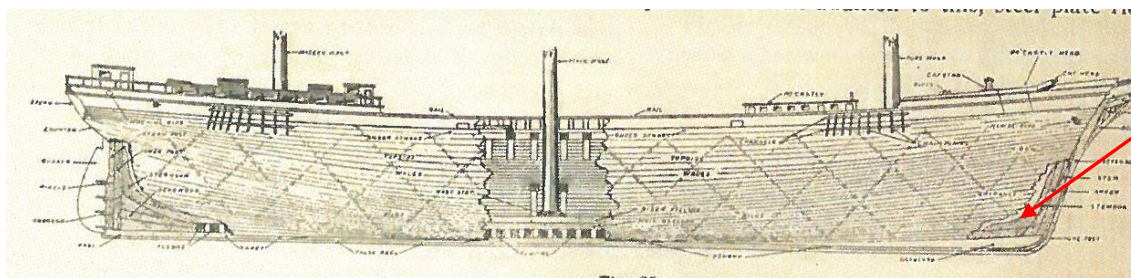


Fig. N.º 20, Representação do coral de proa (Desmond, 1919)¹⁵².

Relativamente ao reforço da assemblagem com as restantes peças constituintes da proa da embarcação, verifica-se a existência de cavilhas de secção quadrada, fabricadas em liga de cobre, que se encontram embutidas transversalmente na face de encosto com a roda de proa e nos locais onde assentam as pranchas do forro.

Ainda neste Núcleo, mas a cerca de 2 m para Norte da escarva do coral de proa, foi localizada uma peça constituída por uma chapa em ferro que no centro tem fixo um arganêu de onde parte uma corrente de elos simples, idênticos aos da amarra. Este artefacto suscitou bastante interesse, sobretudo porque é o ponto de origem de vários metros de corrente, embora não tenha sido possível apurar o seu destino já que estes se afundam no sedimento em direcção a Este.

Núcleo Cinco (V – Conjunto concreções):

A cerca de 80 metros para Su-Sudeste, foram localizados diversos materiais ferrosos, idênticos aos localizados no Núcleo Central, embora dado o elevado nível de concreção,

¹⁵¹ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 137.

¹⁵² DESMOND, Charles – *Wooden Ship- Building*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 44.

não tenha sido possível identificar a sua funcionalidade. Todavia, considerou-se que estas peças fazem parte da embarcação *Tróia 1*.

Capítulo III – Salvaguarda e preservação do contexto arqueológico:

O sítio arqueológico *Tróia 1* encontra-se dispersado por uma área compreendida por 13800 m², onde são visíveis diversos fragmentos da estrutura desta embarcação. Nestas, ainda é possível observar o método como foram dispostas e interligadas entre si, bem como as técnicas que o mestre carpinteiro utilizou para o reforço das uniões. Por outro lado, este contexto evidencia a importância de fosseis directores, sem os quais se tornaria praticamente impossível identificar e interpretar os despojos, não só pelo actual estado de degradação da embarcação, quer pela total inexistência de carga.

O contexto arqueológico apresentado caracteriza-se essencialmente pela falta de informação disponível embora o registo do espólio conhecido esteja concluído. O facto de se tratar de um contexto subaquático, situado numa zona mutável em que do mesmo modo que as areias que se movimentam no *Baixio da pancada do mar*, permitiram a preservação dos destroços até aos nossos dias¹⁵³, também se poderá afirmar que estas contribuíram decisivamente para a destruição da embarcação e para a dispersão do espólio, sobretudo pela acção provocada pelo desassoreamento em conjunto com a força das correntes. Ainda assim podemos avançar com algumas conclusões que respondem a determinadas questões colocadas inicialmente com auxílio de outras áreas da ciência.

Preservação / conservação do espólio¹⁵⁴:

O contexto arqueológico *Tróia 1* situa-se numa área vincada por um equilíbrio natural entre as forças da natureza que tem garantido até ao momento a preservação dos testemunhos, que caso venha a sofrer uma alteração brusca que seguramente resultará na sua destabilização e consequente destruição.

A realização dos trabalhos foi sempre que possível agendada para ciclos temporais com características particulares, tais como: Períodos de menor intensidade do sol (presença

¹⁵³ Recorde-se que os níveis de assoreamento variam de estação para estação, bem como de ano para ano.

¹⁵⁴ Analise sob o ponto de vista da arqueologia da informação vertida no relatório produzido pelo Doutor Cláudio Monteiro intitulado Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico *Tróia I* (em apêndice).

reduzida de fauna e flora) e fraca agitação marítima com vista à rentabilização máxima da dinâmica natural do solo.

Os vestígios arqueológicos são essencialmente constituídos por peças estruturais em madeira e por materiais ferrosos, tais como a amarra e as âncoras em ferro, as cavilhas de liga de cobre e os fragmentos de calafate em liga de chumbo.

Para a avaliação e identificação do estado de conservação do espólio e das causas de degradação, foi adoptada uma metodologia que consistiu na realização de testes *in situ* e na recolha de amostras, tais como:

- Análise visual dos vestígios.
- Teste do pico nas madeiras.
- Teste magnético dos metais ferrosos.
- Análise visual dos metais cuprosos e não ferrosos.
- Recolha de exemplares das espécies de madeiras presentes no local para análise laboratorial e identificação.
- Recolha de exemplares dos metais presentes no local para análise laboratorial e identificação.

As amostras representativas deste contexto foram exumadas e transportadas até ao laboratório de campo, onde foram fotografadas e inventariadas. As de menor dimensão foram reemersas dentro de contentores com água e as de maior dimensão, envoltas em película plástica de forma a assegurar a conservação preventiva até à sua chegada ao Laboratório de Arqueologia e Conservação do Património Subaquático, do IPT para análise e tratamento¹⁵⁵.

¹⁵⁵ Ver anexo: Fichas de análise tratamento das amostras recolhidas do sítio arqueológico *Tróia 1*.

Ref.	Estado de conservação	Causas
Chumbo	• Fragmentado	Acção física da água e do ruptura das estruturas do navio.
	• Concreções Pontuais	
	• Boa preservação do chumbo	
Bronze	• Boa preservação, com fina camada de oxidação de cor esverdeada nas áreas expostas	
Ferro	• Elevada oxidação	Reacção química com a água
	• Aumento de volume pela acumulação de concreções e óxidos de ferro na superfície do metal	
	• Apresenta ainda resistência mecânica devido à existência de núcleo de ferro considerável	
	• Nos elementos de fixação e de pequena dimensão foi detectado núcleo metálico, apresentando alguma resistência mecânica do núcleo	
Madeira de <i>Ulmus Minor</i>	• Boa preservação a nível do tecido lenhoso	Presença do <i>Teredo Navalis</i> e de crustáceos de grande porte
	• Fragmentação dos elementos estruturais embora existam elementos completos	Acção física da água
	• As madeiras que se encontram descobertas sofreram ataque de moluscos e crustáceos desgastando-as superficialmente	
Madeira de <i>Abies Alba Mil</i>	• Degradação do tecido lenhoso avançado	Presença de bactérias xilófagas no interior do tecido lenhoso
	• Fragmentação	Acção física da água
Corda	• Fragmentação	Acumulação de calcário
	• Endurecimento devido à calcificação do tecido interno	Acção física da água
	• Presença de uma fina camada de concreção	Degradação biológica

Quadro N.º 8, Estado de conservação dos materiais existentes no sítio arqueológico Tróia 1.

“No geral, os materiais ainda no local, apresentam boas condições de conservação, com a excepção do ferro e da madeira da espécie *Abies Alba Mil*. No que diz respeito aos metais não ferrosos, o bronze e o chumbo, não apresentam grandes cuidados, observando-se uma excelente preservação. Os elementos de ferro de grande dimensão revelaram-se muito oxidados e com algumas concreções, contudo parece existir ainda um núcleo resistente que confere alguma estabilidade ao ferro. No caso das cavilhas de fixação em ferro, o diagnóstico é idêntico, tendo sido detectado um núcleo razoável nestes metais através do teste magnético.

Relativamente às madeiras, do ponto de vista do material existem dois estados distintos. A madeira de *Ulmus Minor* [¹⁵⁶] apresenta-se em excelente estado de conservação com o tecido lenhoso intacto.

A madeira de *Abies Alba Mil* [¹⁵⁷] denota-se muito fragilizada, denunciando uma degradação avançada do tecido lenhoso.

Foi também recuperado um fragmento de corda revestida com uma fina camada de concreção e com o seu tecido interno calcificado.”

Em termos gerais os troços em *Ulmus Minor* que se encontram sob influência directa das oscilações dos níveis de assoreamento apresentam bom estado de preservação. Esta espécie é caracterizada pela sua impermeabilidade à água e resistência às bactérias como consequência directa da sua densidade. Quanto aos madeiros com exposição mais prolongada ao Oxigénio e consequentemente à fauna e flora, tornaram-nos mais vulneráveis a espécies como o *Teredo Navalis* entre outros seres marinhos.

Relativamente aos troços em madeira *Abies Alba Mil*, o nível de degradação é muito superior ao presente na *Ulmus Minor*, uma vez que existe uma menor concentração de celulose nas paredes celulares que maximiza o risco de ataque bacteriológico.

O bom estado de preservação das cavilhas em liga de cobre e dos fragmentos de calafate em liga de chumbo, deve-se essencialmente às características intrínsecas destes materiais, que pela sua menor vulnerabilidade ao meio aquoso, revelam reacções químicas menos nocivas do que os materiais em ferro, com um modelo de degradação “típico, pela oxidação do ferro em contacto com a água e pela aglomeração de detritos e sedimento, originando alguma concreção”.¹⁵⁸

Contributo da Biologia marinha para o estudo da embarcação *Tróia 1*¹⁵⁹:

A fauna marinha identificada nas amostragens recolhidas no destroço do *Tróia 1* é específica de habitats assoreados. Foram identificadas na sua maioria espécies móveis

¹⁵⁶ Ver anexo: Fichas de identificação de Espécie arbórea.

¹⁵⁷ Ver anexo: Fichas de identificação de Espécie arbórea.

¹⁵⁸ Relatório produzido pelo Doutor Cláudio Monteiro intitulado Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico *Tróia I* (em apêndice) p. 123

¹⁵⁹ Análise sob o ponto de vista da arqueologia da informação vertida no relatório produzido pela Doutora Estibaliz Berceibar intitulado Relatório sobre biodiversidade das amostras pertencentes ao sítio arqueológico *Tróia 1* (em apêndice).

(tais como peixes¹⁶⁰, caranguejos, vermes, caracóis...), sésseis incrustantes de crescimento lento¹⁶¹ resistentes à escuridão (esponjas e briozoários). Relativamente às algas, o padrão é o mesmo: algas de crescimento rápido (como *Dictyota spp.*, *Ulva spp.*, algas da família *Ceramiales*,...) e espécies incrustantes de desenvolvimento lento.

Dado que a área de estudo é um local largamente influenciado por marés, correntes e ventos, mas sobretudo pelas variações acentuadas dos níveis do assoreamento que a tornam numa região com características muito específicas. Tivemos a oportunidade de analisar as espécies residentes (microorganismos e epibiontes¹⁶²) nos períodos de maior assoreamento no destroço *Tróia 1* que apesar de ficarem confinadas no interior dos madeiros pelo fenómeno de água intersticial¹⁶³ estaque revelam grande capacidade de sobrevivência garantida pela sua habilidade de adaptabilidade ao meio.



Fig. n.º 21, Até ao presente momento e somente tendo como referencia a amostragem analisada foram identificadas 50 espécies distintas, distribuídas pelo interior do destroço, pela sua superfície bem como nas espécies “colonizadoras” do mesmo (mexilhões).

¹⁶⁰ No período de maior desassoreamento os peixes mais comuns são os *Parablennius pilicornis*, *caris julis*, *balistes capriscus* e *diplodus sp.*

¹⁶¹ Na biologia marinha denominam-se organismos sésseis aqueles que não se deslocam voluntariamente do seu local de fixação, como a maioria das macroalgas, as ostras, as esponjas e os corais.

¹⁶² Um epibionte é um organismo que vive na superfície de um outro organismo vivo e que é normalmente considerado inofensivo. Epibiontes típicos são cracas, remoras e algas, os quais vivem em muitos organismos marinhos maiores, como baleias, tubarões, tartarugas marinhas.

¹⁶³ Em todos os animais, as células encontram-se banhadas por um líquido claro e transparente, designado por fluido intersticial ou linfa intersticial, com o qual estabelecem trocas.

Amostragem:

De seguida apresentam-se os resultados divididos em três meios distintos obtidos através do estudo da amostra recolhida:

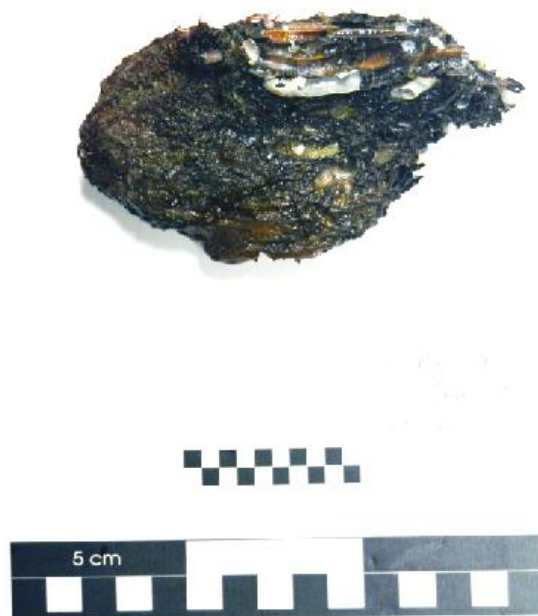


Fig. n.º 22, Amostra de madeira analisada pela Doutora Estibaliz Berecibar.

Complexo madeira:

O interior da amostra encontrava-se densamente colonizado por inúmeras espécies, tais como invertebrados marinhos, moluscos e crustáceos. No seu exterior encontravam-se fixados alguns briozoários, anelídeos e ainda uma espécie de cnidária¹⁶⁴.

Complexo de mexilhões:

Neste complexo foi identificada uma colónia formada por vinte e três (23) espécies de macroalgas marinhas¹⁶⁵, uma (1) espécie de cianobactérias, uma espécie de briozoário e uma esponja, esta última a colonizar a casca dos mexilhões.

¹⁶⁴ Os cnidários são um filo de animais aquáticos que inclui as hidras de água doce, medusas, alforrecas ou águas-vivas, que são normalmente oceânicas, os corais, anêmonas-do-mar e as caravelas. Neste caso em particular a espécie identificada foi *Actinotoe sphyrodeta*.

¹⁶⁵ Espécies identificadas: 17 *Rhodophyte*, 4 *Chloophyte*, 2 *Ochrophyte*.

Organismos soltos:

De acordo com as imagens recolhidas durante os trabalhos, foram ainda identificados no meio envolvente dos destroços, varias espécies de invertebrados móveis como lesmas do mar, anelídeos, anfípodes, caranguejos, ostracode, camarões e um ofiurídeo. Que apesar de não se encontrarem fixados aos complexos acima mencionados não se poderá concluir que não estivessem envolvidos num processo de colonização dos mesmos, dada a proximidade a que se encontravam.

Contributo da Hidrografia para o estudo da embarcação *Tróia 1*¹⁶⁶:

Encontrando-se o *Tróia 1* aparentemente apanhado a Norte, como que em direcção ao Porto de Setúbal ou a outro local situado no estuário do Sado, importa aprofundarmos o conhecimento sobre as correntes marítimas com o intuito de encontrarmos respostas ou orientações sobre qual o motivo do naufrágio e qual a razão que levou a que a embarcação tenha naufragado nos *Baixios da Pancada do Mar*.

As características dominantes da costa portuguesa no que se refere a ventos, ondulação e correntes marítimas são globalmente influenciadas pelo anticiclone dos Açores e pelas baixas pressões do Atlântico Norte (estas últimas com maior frequência nos meses de Novembro a Fevereiro). Se por um lado as correntes marítimas costeiras de superfície ou a pouca profundidade não são expressivas em condições normais, apenas condicionando a navegação em situações de temporal, por outro, as direcções dos ventos e ondulação são claramente tipificáveis para as duas orientações de linha de costa existentes – costa Ocidental e costa Sul.

Na costa Ocidental os ventos predominantes têm origem nos quadrantes Norte e Noroeste durante a maior parte do ano. No entanto, a influência das baixas pressões faz-se sentir ao provocarem ventos de Oeste e Sudoeste nos períodos referidos em epígrafe. É também nestas alturas que ocorrem os temporais mais violentos, embora normalmente durem poucos dias (Gouveia, 2010). A ondulação provém de Noroeste em cerca de

¹⁶⁶ Analise sob o ponto de vista da arqueologia da informação vertida no relatório produzido por GOUVEIA, José Velho : *O Mar no futuro de Portugal; Identificação de locais de refúgio na costa de Portugal continental para navios em perigo – um contributo*, 2003 , VIII Simpósio Academia de Marinha

duzentos e setenta dias do ano. Nos restantes, predomina a direcção de Oeste em toda a extensão desta costa, sendo também de destacar o quadrante Norte na costa a Norte do Cabo da Roca. Assim, em termos de orografia, apenas contamos com as baías de Cascais e de Sesimbra como abrigos naturais para os ventos e ondulação dominantes.

Já a costa Sul encontra-se naturalmente abrigada dos ventos dominantes acima descritos. Aqui a ondulação provém do quadrante Oeste cerca de 180 dias por ano, sendo que nos restantes as orientações que se verifica é de Sudoeste e Sudeste.

Conclui-se que para situações de temporal dos quadrantes Norte ou Noroeste a costa portuguesa oferece alguns locais abrigados, mas se o temporal for dos quadrantes Sul, apenas dentro dos portos é possível obter abrigo em condições de estabilidade para os navios. Refira-se que os grandes acidentes nas nossas águas estão maioritariamente associados a temporais dos quadrantes de Sudoeste (Gouveia, 2010).

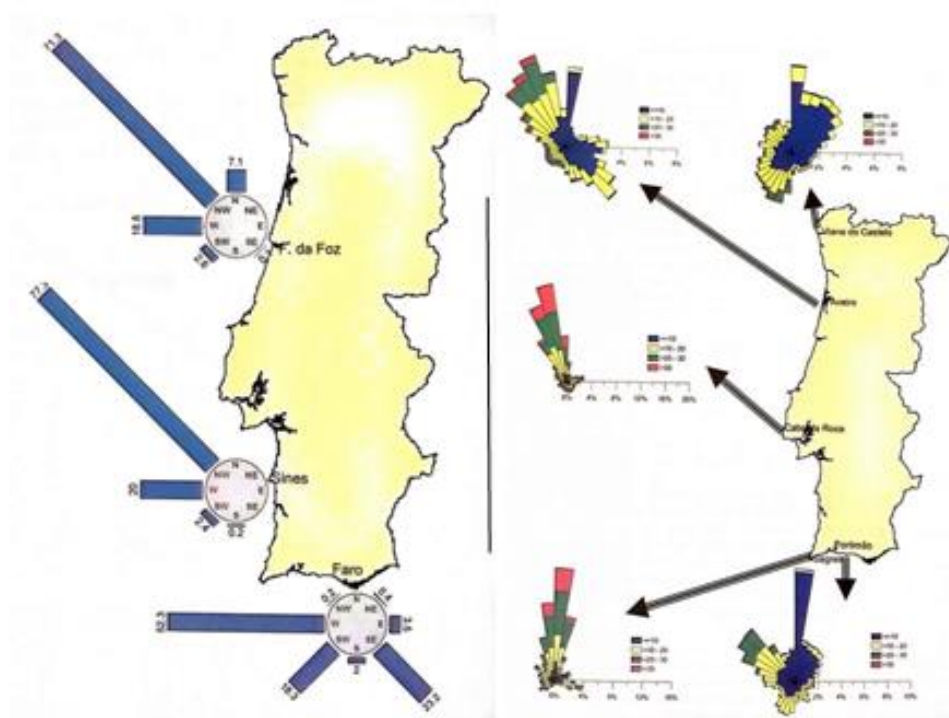


Fig. n.º 23, Ventos e correntes marítimas (Gouveia, 2010)¹⁶⁷.

¹⁶⁷ Op Cit. p. 378 e 380

Contributo da Geologia para o estudo da embarcação *Tróia 1*¹⁶⁸:

Pretende-se neste momento fazer um enquadramento geológico da área onde se localizaram os despojos da embarcação *Tróia 1* com base em estudos prévios da área em questão.

«De acordo com a informação geográfica fornecida¹⁶⁹ os materiais arqueológicos do navio *Troia1* encontram-se localizados ao largo da Península de Tróia, a cerca de 3,5km (ou 2mn) da linha de costa e a uma profundidade de cerca de 4m relativamente ao nível médio do mar (ou 2m relativamente ao zero hidrográfico), de acordo com a 4ª edição da carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2008 (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Ressalva-se no entanto que, face à natureza do fundo do mar nesta área, é expectável que a profundidade do local possa sofrer variações importantes que, eventualmente poderão ser recorrentes e atingir uma ordem de grandeza métrica.»

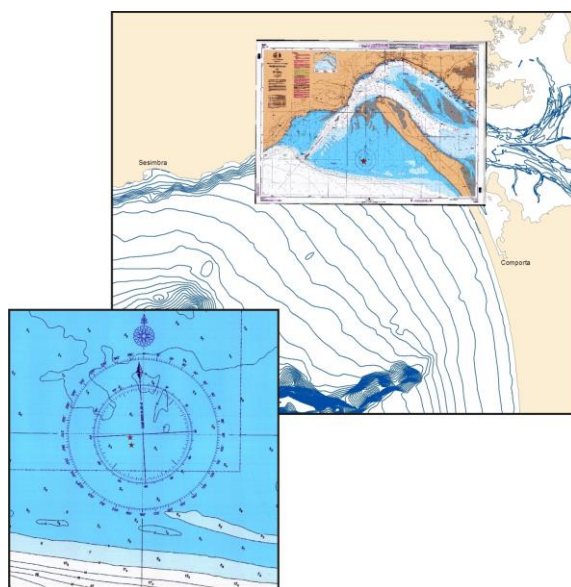


Fig. n.º 24, Localização dos materiais arqueológicos identificados no *Tróia 1*, assinalados por estrelas vermelhas, implantada sobre a carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico.

¹⁶⁸ Analise sob o ponto de vista da arqueologia da informação vertida no relatório produzido pelo Doutor Pedro Brito intitulado Relatório sobre a caracterização geológica do local onde se encontram os despojos da embarcação designada por *Tróia 1* (em apêndice).

¹⁶⁹ Uma vez que a *shapefile* fornecida com a localização do navio *Tróia 1* não disponha de informação relativamente ao Datum nem sistema de projecção e atendendo ainda a que foi igualmente fornecida uma imagem com a referida localização implantada sobre um excerto de uma carta topográfica militar à escala 1:25000, assumiu-se que a *shapefile* estaria referenciada de acordo com o sistema de coordenadas que era geralmente utilizado nesta série cartográfica que é o Datum de Lisboa com projecção Hayford Gauss considerando uma falsa origem (referencia no ArcGis: Lisboa_Hayford_Gauss_IGeoE).

O contexto geológico foi realizado em duas vertentes distintas. Numa primeira abordagem, abordou-se uma escala mais abrangente em que se optou por caracterizar de forma mais generalista o estuário do Sado, onde se faz referência aos principais elementos morfo-estruturais da área em questão da plataforma continental. De seguida a abordagem focou-se numa escala mais reduzida por forma a caracterizar mais detalhadamente o delta do vazante do estuário do Sado.

Tróia 1 encontra-se situado numa área da plataforma continental, área esta limitada a Norte pelo Cabo Espichel e a Sul pelo Canhão de Setúbal. Trata-se de um espaço relativamente pequeno variando na sua máxima amplitude de aproximadamente 20 km ao largo na Comporta e de 2,5 km na cabeceira do canhão de Setúbal.

Encontrando-se esta área sob a influência da Barra do Estuário do Sado, barra esta com cerca de 2 km de largura e que se encontra limitada a Sul pela extremidade da Península de Tróia e a Norte pela Serra da Arrábida. O promontório rochoso que se estende até ao limite do Cabo Espichel com uma orientação WSW-ENE protege esta zona da ondulação predominantemente com rumos NW.

Importa salientar que no Barra do Sado as marés predominantes dão semidiurnas e regulares, com amplitudes a variar entre os 1,3m em águas mortas e os 3,5m em águas vivas, sendo que a amplitude máxima é de 3,9m. Relativamente ao caudal do Sado, podemos constatar que existe uma grande variação quer sazonal quer interanual, o que dificulta a validação de valores médios anuais ou sazonais. No entanto e “*de acordo com os dados patentes no Plano Nacional da Água (INAG,2001) o caudal médio natural do Rio Sado é de 40m³/s, o caudal de ponta é de 470m³/s e o seu caudal médio actual é de 7,7m³/s*”¹⁷⁰

Tivemos também oportunidade de verificar que esta área em concreto apresenta um declive considerado elevado, dado que é de cerca de 0.4°.

Quanto à classificação do sedimento sobre o qual os destroços assentam e de acordo com a Carta de Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental ¹⁷¹, Estes englobam-se nas classes AM1 ¹⁷² e AG1 ¹⁷³, sendo que a embarcação se encontra na zona de

¹⁷⁰ De acordo com o relatório em apêndice elaborado pelo Doutor Pedro Brito.

¹⁷¹ Publicado pelo Instituto Hidrográfico em 2005 (folha SED5)

¹⁷² AM1- Areia média litoclástica

fronteira entre as duas classes supramencionadas, numa área cartografada como areia grosseira, isto possui um grão superior a 0,5 mm.

¹⁷³ AG1- Areia Grosseira litoclástica

Análise e interpretação das estruturas em madeira e dos métodos de construção naval – Considerações:

Tendo como referência o conjunto dos vestígios que integram o contexto arqueológico designado por *Tróia 1*, independentemente do núcleo onde se situam, foi possível encontrar resposta à maioria das questões colocadas no início do presente estudo¹⁷⁴. Constatou-se deste modo, que a metodologia de trabalho escolhida e apresentada no primeiro capítulo, se revelou adequada ao propósito a que se destinava considerando que:

A estrutura em madeira situada no Núcleo Central, é parte integrante das obras mortas do casco da embarcação, por possuir uma variação de espessura do forro exterior nas suas extremidades e, por ser composta por braço e apostura de configuração côncava em que é visível a adopção de pródigos e na outra ser de configuração singela¹⁷⁵.

As estruturas em madeira onde assenta o conjunto de duas âncoras no sentido Este – Oeste (Núcleo Central – Ponto “0”), não têm ligação uma com a outra, sugerindo tratar-se num dos casos de uma parte do casco (no sector Este), uma vez que apresenta uma configuração idêntica ao descrito no parágrafo anterior e por possuir, igualmente, um prodigo ainda fixo na madeira. O sector Oeste indicia ser parte de um convés, devido à presença de curvas de alto e de vaus, ligeiramente côncavos nas extremidades. Contudo, este troço do convés encontra-se com a parte superior orientada para baixo, possibilitando deste modo observar as tabuas que compunham o forro do que seria o tecto alinhadas e fixas aos vaus. A sobrequilha e segunda sobrequilha ou contraforte, terá sido arrastada após o colapso da embarcação, apresentando-se isolada das restantes estruturas. A âncora tipo “almirantado” situada nas imediações do Núcleo Central, apresenta uma configuração idêntica às existentes no Ponto “0”, embora se encontre fragmentada e na proximidade do que se presume ser o seu cepo em madeira. O achado do coral de proa, revelou-se fundamental para interpretar o método de construção utilizado no fabrico do *Tróia 1*, sobretudo porque após a sua análise foi possível identificar e aferir a eventual dimensão desta embarcação e a formulação de hipóteses sobre qual seria a sua funcionalidade.

¹⁷⁴ Recordando as mesmas como sendo: Que embarcação é esta? Porque ali se encontra? Por que motivo se deu o naufrágio? Quando se deu a tragédia? e Qual a proveniência?

¹⁷⁵ Ver representação 3D do troço em madeira na página 77 do presente documento.

Por outro lado, o posicionamento dos vestígios no que respeita à sua orientação geográfica transmitiu-nos dados relevantes sobre o rumo que a embarcação tomava no momento do naufrágio. Numa primeira abordagem considerou-se que a proa da embarcação estaria virada a Norte, o que nos leva a concluir que estaria a tentar entrar no estuário do Sado no sentido Sul – Nordeste. Esta evidência é corroborada pela posição do coral de proa que se encontra ligeiramente virada a Nordeste e pelo facto de se assumir que no momento que se deu o naufrágio e nas fases subsequentes, o guincho e o convés onde este se encontrava fixo colapsou, precipitando-se sobre o que seria o paiol da amarra¹⁷⁶. Não podendo concluir-se quanto à proveniência da embarcação, podemos ainda assim com base no estudo das madeiras utilizadas para a construção do *Tróia 1*, *Ulmus Minor* e *Abies Alba Mil*, características do continente europeu.

Dada a presença de um imenso conjunto de peças de poleame, nomeadamente de bigotas e cadernais, pela ausência de qualquer mecanismo de auxílio à propulsão, como máquinas (caldeira ou motor de expansão), eixo (veio), chumaceiras ou e hélices, presume-se que o *Tróia 1* fosse exclusivamente propulsionado por força do vento¹⁷⁷.

Após análise de dois troços da embarcação *Novos Mares* que se encontram depositados na proximidade do Museu Marítimo de Ílhavo¹⁷⁸, em que se registaram as suas dimensões e características¹⁷⁹ e com base na tabela elaborada por Valente¹⁸⁰ tornou-se possível elaborar o seguinte estudo comparativo:

¹⁷⁶ Recorde-se que tanto o guincho como o paiol da amarra se encontram sem excepção localizados a vante do navio e o mais próximo possível da proa.

¹⁷⁷ Recorde-se que a integração ou adaptação das grandes embarcações construídas em madeira para receberem caldeiras ou motores, situam-se cronologicamente já em finais do séc. XIX, mas sobretudo (em Portugal) no segundo quartel do séc. XX; com é disso exemplo o Lugre “*Novos Mares*” – ver Anexo Iconografia.

¹⁷⁸ Coordenadas: 40°36'18.59"N / 8°39'57.35"W

¹⁷⁹ Registo efectuado no local de depósito dos dois troços da embarcação “*Novos Mares*” – Ver Anexo – Croquis, Fotomosaicos e Sistema de Informação Geográfica.

¹⁸⁰ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 33

Tipologia	Embarcações			Normas para a construção de embarcações segundo Valente		
		Troia 1	Lugre Novos Mares	Comprimento e Alturas		Valente
Cavernas:				Características da embarcação	Comprimento entre perpendiculares	45,50m
	Configuração	duplas	duplas		Boca de flutuação	10,60m
	Espessura	16 cm	15 cm		Boca do Convés	10,60m
	Largura	14,5 cm	15 cm		Profundidade da querena	4m
	Comprimento	n/d	35 cm		Calado a ré	5,05m
	Espaçamento	17 cm	15 cm		Calado a vante	3,82m
Forro:				Altura do casco da linha zero e nas perpendiculares de vante a ré	da linha zero à flutuação	4m
	Exterior	6 cm	10 cm / 8 cm		da linha zero ao convés	7,75m
	Interior	4 cm	9 cm / 12 cm		da linha zero ao castelo	10m
					da linha zero ao capitulo	10,60m
					da linha zero à parte superior da roda	10,80m
Cavilhas:	Ferro	n/d	1,5 cm	Alturas na caverna mestra	da linha zero ao convés	6,60m
	Liga de cobre	1,5 cm	n/d		da linha zero à borda	6,60m
				Altura a ré	da linha zero à flutuação	4m
Quilha:					da linha zero ao convés	6,25m
	Configuração	n/d	Composta		da linha zero ao castelo	8,50m
	Espessura	n/d	51 cm		da linha zero a meio do contorno de popa	5m
	Largura	n/d	n/d		Comprimento dos castelos, em função dasperpendiculares de fora a fora	castelo de ré
	Comprimento	n/d	n/d	Castelo de proa		15,50m
Sobrequilha:					Largura da quilha	0,50m
					Espessura da quilha	0,50m
	Espessura	15	29 cm			
	Largura	35	32 cm			
Comprimento			43,68 m			53 m
boca			10,41 m			
pontal			4,91 m			5,6 m
Tonelagem (bruta)			433,74 tons			entre 110 a 1200 tns
tonelagem (Líquida)			334,66 tons			

Quadro n.º 9, Tabela comparativa entre as dimensões do *Tróia 1* – o Lugre Novos Mares e a tabela de Valente (1946)¹⁸¹ e Desmond, (1919)¹⁸².

Com base no quadro acima referido, poder-se-á encontrar respostas para as questões relacionadas com a tipologia, dimensões e período cronológico, ou seja, no que se refere às dimensões: encontramos algumas semelhanças entre o *Tróia 1* e o *Novos Mares*, sobretudo na espessura e largura das cavernas, no forro interior e exterior e da sobrequilha, bem como na espessura das cavilhas, remetendo-nos directamente para a existência de embarcações com a mesma tipologia ou variações da mesma. Por outro lado, de acordo com as orientações que Valente¹⁸³ nos transmite¹⁸⁴ para a construção de embarcações em madeira, as dimensões relativas ao comprimento e pontal aplicam-se em escala ao *Novos Mares*. Ao obtermos o resultado final com a regra ((Comprimento

¹⁸¹ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 33

¹⁸² DESMOND, Charles – *Wooden Ship- Building*. New York (EUA): The Rudder Publishing Company, 1919. p. 22.

¹⁸³ VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed. p. 33.

¹⁸⁴ Ver Quadro no Anexo Quadros.

do *Novos Mares* x pontal) / Comprimento) = $((43,68 \times 5.6) / 53 = \pm 4.91^{185})$ e consequentemente ao *Tróia 1*, o que nos possibilita concluir que esta embarcação se insere na tipologia dos lugres ou das escunas.

Actualmente, temos a informação que as últimas grandes embarcações construídas em madeira, em território nacional até meados do século XX possuíam cavilhas, rebites e pregos de ferro, embora em alguns casos ainda pudessem ser utilizados materiais fabricados em bronze para reforço da assemblagem nas zonas situadas abaixo da linha de água (obras vivas). Todavia, nenhuma destas duas situações se aplica ao *Tróia 1*, já que, em todas as estruturas em madeira localizadas se pode observar a existência de cavilhas, rebites e pregos de bronze, o que indicia que o *Tróia 1* foi construído entre o início do século XIX e o primeiro quartel do séc. XX.

De acordo com o estado actual do destroço, do seu posicionamento, da dispersão dos vestígios encontrados e pela ausência de partes estruturais do casco, nomeadamente da quilha, pode levar a supor que o motivo que originou o naufrágio foi uma aproximação errada ao delta do Sado onde a morfologia do solo apresenta uma variação da coluna de água que passa de profundidades abaixo dos 20 m para os 8 m e de seguida para os 4 m em relativamente pouca distância, o que poderá ter originado o embate nos Baixios da Pancada do Mar, provocando a destruição maciça mas progressiva do casco ao longo de todo a extensão do banco de areia.

Outras questões se levantaram durante a investigação, tais como: *O que trazia a bordo?* Sem ter sido obtida uma resposta conclusiva, pelo facto de não terem sido localizados quaisquer vestígios da carga, ou estruturas que permitam o seu acondicionamento, tais como caixas de contentorização ou de protecção destas. Mas tendo por base os registos presentes em Arquivo, nomeadamente os apontamentos sobre as saídas e entradas do Porto de Setúbal, as rotas pesqueiras e comerciais que se encontravam à data estabelecidas, e mais especificamente a exportação do *ouro branco*¹⁸⁶, chegámos à conclusão que a embarcação *Tróia 1* por se tratar de um lugre ou escuna, a sua

¹⁸⁵ (comprimento do *Novos Mares* * o pontal segundo Valente / comprimento segundo Valente = ao pontal do *Novos Mares*) O valor exacto é de 4.61 m, mas assume-se que a diferença é relativamente reduzida, pelo que se poderá considerar o valor 4.91 m.

¹⁸⁶ Segundo HORTA, José – sep. *O comércio do sal português com a Irlanda no séc. XIX. Uma leitura geográfica*, I Seminário internacional sobre o sal português, Instituto de História Moderna, da Universidade do Porto, 2005. p. 303 considerou-se que os períodos de maior produção e de sal coincidiam com as fases de maior riqueza das famílias da região Sado.

actividade principal estaria relacionada com o transporte de sal, peixe ou de outros bens a granel.

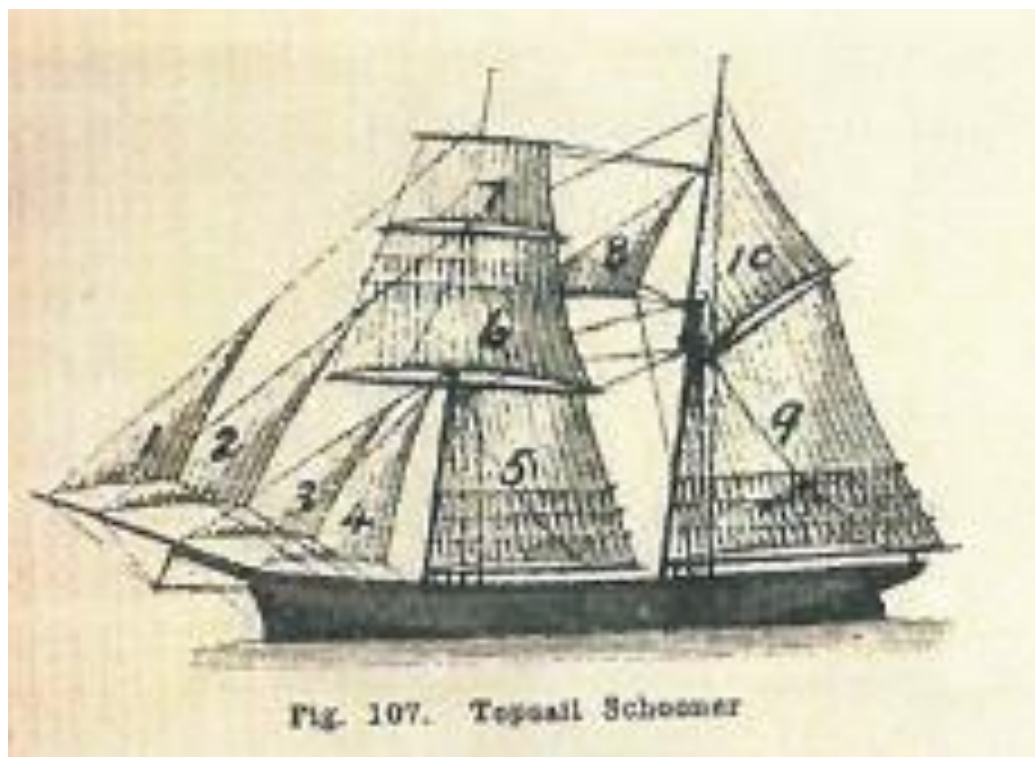


Fig. n.º 25, Representação de uma escuna presumivelmente idêntica ao *Tróia 1* segundo Desmond (1919¹⁸⁷).

¹⁸⁷ DESMOND, Charles – *Wooden Shipbuilding*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919. p. 125.

Considerações finais (uma reflexão):

A embarcação *Tróia 1* despertou desde o início dos trabalhos de investigação um grande entusiasmo e motivação, trata-se de um sítio arqueológico composto por elementos estruturais de uma embarcação dispersos por uma vasta área. A forma como estes se encontram mais se assemelha a um enorme puzzle que aguarda que alguém tome a iniciativa de colocar as peças na posição correcta. Tal acção seria certamente considerada como que um feito heróico, dado que o raio de dispersão dos materiais conhecidos ultrapassa largamente os 10.000 m² e obrigaria a desenvolver mecanismos suficientemente eficientes para recuperar do fundo marinho a totalidade das peças que compõem os destroços, com todas as problemáticas existentes ao nível da conservação e restauro. O que não seria de todo exequível sem financiamento adequado, mas sobretudo porque, de acordo com a Convenção de 2001¹⁸⁸ estaríamos na iminência de violar uma das suas regras que prevê que a conservação *in situ* deverá ser sempre considerada como uma prioridade.

Em todo o caso tais condicionalismos jamais se revelaram como um obstáculo na realização dos trabalhos de investigação sobre esta embarcação. Foram desenvolvidos múltiplos trabalhos de campo e recolhida informação relevante para a análise e interpretação dos seus destroços. A equipa foi constituída por membros permanentes, por investigadores / colaboradores convidados e por estudantes das licenciaturas em História e Arqueologia, da Pós-graduação em arqueologia subaquática e do Mestrado em História, Arqueologia e Património da Universidade Autónoma de Lisboa e do Instituto Politécnico de Tomar. Deste modo tornou-se possível integrar um número significativo de pessoas, cada uma com as suas valências e experiências, mas que deram o seu contributo para o estudo do *Tróia 1*.

Muitas dificuldades se apresentaram durante os trabalhos de investigação, nomeadamente pelas características muito específicas encontradas no sítio do naufrágio. Os Baixios da Pancada do Mar tal como o topónimo indica são um local com

¹⁸⁸ Convenção da UNESCO para a Protecção do Património Cultural Subaquático, ratificada em Portugal pela publicação da Resolução da Assembleia da República n.º 51/2006, de 20 de Abril “A preservação *in situ*, como forma de preservação do património cultural subaquático, deverá ser considerada uma opção prioritária. Consequentemente, as intervenções sobre o património cultural subaquático só deverão ser autorizadas se o procedimento for compatível com a protecção desse património e só poderão ser autorizadas se, sujeitas a tal requisito, contribuirão igualmente, de forma significativa, para a protecção, o conhecimento ou a valorização desse património.”

profundidade reduzida, o que numa primeira análise seria uma vantagem em termos de tempo de mergulho e condições de trabalho. No entanto apresenta condicionalismos e particularidades muito limitadoras para a realização de trabalhos arqueológicos subaquáticos. Se por um lado as condições do estado do mar são maioritariamente favoráveis a esse fim, por outro, dado que os destroços se encontram na zona do Delta de Vazante do Rio Sado, as correntes marítimas são extremamente fortes e impossibilitam a permanência no local por mais de uma hora consecutiva e obrigam a que os mergulhadores tenham experiência nestes contextos submersos. Outro factor que interferiu directamente com os trabalhos no terreno foi a frequente oscilação dos níveis de assoreamento, criando por vezes situações de preocupação ou surpresa precedida de deslumbramento sempre que o movimento das areias destapava significativamente os destroços. Este factor acelerou em alguns casos a investigação dado que se tornava possível vislumbrar a imensidão de destroços da embarcação, contudo estes períodos geralmente antecederam dias de tempestade que voltaram a tapar os despojos do *Tróia 1*.

Independentemente destes condicionalismos que a pouco e pouco se tornaram oportunidades de trabalho e de compreender melhor o contexto arqueológico e a zona envolvente, foram efectuadas pesquisas em arquivo que se revelaram relevantes para interpretar o contexto arqueológico na sua generalidade. Os dados existentes em arquivo auxiliaram a identificar as tipologias das embarcações e os ratios de entrada e saída no estuário do rio Sado, bem como as suas nacionalidades. Através da análise destes dados acreditamos que se torna possível, redesenhar o panorama portuário de Setúbal. Sobre tudo, no que se refere ao movimento das embarcações que transportavam produtos em *Alto-Mar*. A análise aos dados existentes sobre o negócio que se gerou em torno da exploração do sal no século XIX, foi decisiva para a interpretação dos dados provenientes dos trabalhos de campo e através da convergência destes tornou-se possível encontrar respostas para algumas das questões inicialmente levantadas. Ou seja apesar de até ao momento ainda não termos repostas concretas sobre o que a embarcação ali fazia, podemos afirmar que: pelas evidências arqueológicas a embarcação se encontra aprofundada a Noroeste, numa rota cujo o destino seria muito presumivelmente o estuário do Sado quando se deu o naufrágio. Pela robustez do seu casco e através da análise e interpretação aos elementos estruturais, tratar-se-ia de uma embarcação de médio a grande porte, presumivelmente com um comprimento entre os

32 e os 35 metros e com o peso bruto entre os 250 e 350 toneladas. Permitindo-lhe percorrer grandes distancias transportando materiais a granel no interior dos seus porões. Relativamente este factor – a carga, apesar de consultados dados provenientes de fontes documentais indicam-nos que os principais produtos importados ou exportados do porto de Setúbal eram o sal, a manteiga e o pescado, no entanto subsistem incertezas e consequentemente não foram encontradas respostas conclusivas para a pergunta *O que ali fazia?* Pois até ao momento não foram identificadas evidências arqueológicas que nos permitam afirmar com toda a certeza quais eram os produtos que se encontravam nos seus porões.

Quanto à tipologia da embarcação de acordo com as tabelas¹⁸⁹ e desenhos¹⁹⁰ publicados por Desmond (1919) a embarcação *Tróia 1*, através da interpretação dos dados recolhidos durante os trabalhos de campo enquadrar-se-á na categoria das escunas ou *topsail schooner*. Estas embarcações tinham a capacidade de transportar a grande velocidade (de acordo com os padrões da época) largas quantidades de materiais. Eram navios polivalentes e podiam ser adaptados para as mais diversas funcionalidades. Possuíam um casco robusto e um calado com cerca de seis metros de altura, permitindo-lhes navegar no mar em zonas de pouca profundidade e nos rios e estuários.

Outra questão que se colocou desde o início do estudo sobre o *Tróia 1* foi: *desde quando ali se encontra?* Efectivamente, não poderemos até ao momento aferir com relativa certeza quando ocorreu o naufrágio. Mas quando procedemos à convergência dos dados provenientes de fonte documental com a informação recolhida durante os trabalhos de campo, sobressaíram pistas interessantes sob o ponto vista científico, no entanto será mais prudente interpretar apenas os factos e retirar as devidas elações em função da análise dos vestígios. Ou seja, no contexto arqueológico subaquático *Tróia 1* temos a presença de destroços de uma embarcação em que foram adoptados métodos de construção naval utilizados no século XIX bem como aos restantes vestígios encontrados tais como a tipologia de âncoras, as quarteladas de amarra sem estai, a um guincho e uma chaleira, todos estes também estes inseridos cronologicamente na segunda metade do mesmo século, levando-nos a constatar que (embora não possamos

¹⁸⁹ DESMOND, Charles – *Wooden Shipbuilding*. New York (EUA): The Rudder Publishing Company, 1919. p. 22.

¹⁹⁰ *Idem*: p. 125.

aferir a data do naufrágio) podemos com relativa certeza situar a embarcação no tempo (2ª metade do Século XIX).

O motivo do naufrágio apresenta-se como uma das mais pertinentes a ser analisada no futuro, contudo ao convergirmos a informação recolhida levantam-se dúvidas e hipóteses sobre que sucessão de acções levou à perda da embarcação.

Deste modo para a formulação de uma teoria sobre o naufrágio dispomos da seguinte informação: *Tróia 1* é uma embarcação com cerca de 250 a 350 toneladas de peso bruto, tem aproximadamente 32 a 35 metros, levaria nos seus porões ou carga a granel para depositar nos portos do Sado ou lastro para que após a deslustragem pudesse receber a sua carga, navegava a vela (até ao momento não foram localizados quaisquer indícios de máquina propulsora, veio ou hélice), a rota de acordo com o destroços quando se deu o naufrágio era de Sul para Norte, os bancos de areia existentes na zona dos Baixios da Pancada do Mar, alteram-se com bastante frequência, o calado da embarcação seria de aproximadamente 6 metros; na convergência da totalidade destes factores podemos pressupor que: a embarcação tentou fazer a aproximação rumo ao estuário do Sado (direcção Sul para Norte), embateu num banco de areia (Baixios da Pancada do Mar – profundidade que oscila entre os 6,20 m e os 4,90 m) com as obras-vivas (calado de aprox. 6 m) com a força e violência necessária para provocar o desmembramento da estrutura da embarcação, tendo esta colapsado ao longo de metros até que todos os seus elementos integrantes ficassem dispersos por uma vasta área. Tendo o tempo e as sucessivas tempestades dos últimos cerca de 150 anos em conjunto com outros factores de natureza animal, tais como o *Teredo Navalis*, se encarregue de desfazer o que restou da embarcação.

Em conclusão, o presente estudo desenvolveu-se em duas frentes de trabalho, uma mais vocacionada para a pesquisa de fontes documentais em arquivos e bibliotecas e outra no terreno. Podendo afirmar que a convergência dos dados se fez de uma forma harmoniosa e tendo sempre presente que não sabendo que nome ou designação a embarcação possui, a pesquisa de documentos esteve sempre dependente da análise dos destroços. Na pesquisa documental e para a interpretação dos dados a estatística revelou fundamental para encontrar dados relevantes sobre que tipologias de embarcações entravam no Sado e quais eram as suas funcionalidades. Se a estes juntarmos a sua proveniência (nacionalidade) poderemos redesenhar a paisagem do estuário do Sado.

Outro dado relevante que foi localizado na pesquisa documental foram os registos de naufrágios, que embora não tenham sido localizados dados específicos sobre ocorrências que levaram à perda de embarcações nos Baixios da Pancada do Mar; revelou-se bastante pertinente e enriquecedora para o estudo do *Tróia 1*. Não tendo sido possível identificar o nome da embarcação, nem encontrar possíveis “candidatos”, a sistematização desta informação contribuirá certamente para futuros estudos sobre outros naufrágios ocorridos na mesma zona.

Ainda inserido na pesquisa documental e de forma a permitir a análise e interpretação dos destroços da embarcação foi necessário consultar manuais de construção naval como o de Silva Valente (1948), o de Richard Steffy (2006) e o de Edmundo Castanheira (1991) para que através da análise da informação produzida por estes autores fosse possível identificar as diversas peças que compõem o sítio arqueológico subaquático *Tróia 1*. Ainda nesta fase, a análise da iconografia foi igualmente pertinente e possibilitou a observação de embarcações nas diversas etapas da sua via útil, onde se inclui o fabrico da estrutura na carreira, o bota abaixo, as navegações, as reparações e o abandono. Trata-se de fotografias de elevado valor histórico e antropológico e representam um testemunho do passado.

Em paralelo com a pesquisa documental foram sendo desenvolvidos trabalhos de campo, para a recolha de informação no sítio de naufrágio. Nestes procurou-se recolher a informação de forma mais detalhada possível, para o efeito o contexto arqueológico foi subdividido em núcleo, sectores e subsectores. Esta opção teve sobretudo a intensão de rentabilizar da forma mais eficiente a duração dos trabalhos subaquáticos. Tal como referido o tempo útil de trabalho em meio submerso foi de cerca de uma hora, em que o planeamento e gestão das equipas, foi essencial para lançarmos os resultados que aqui são apresentados. Todos os sectores foram registados, filmados e fotografados e elaborados os respectivos fotomosaicos. A interpretação dos dados foi realizada com o auxílio dos consultores e dos manuais de construção naval dos autores acima mencionados. Nos casos em que se verificou alguma indefinição quanto ao sector da estrutura a analisar, foram realizados ensaios com recurso a programas de reconstrução virtual (Rhino), de modo a permitir a sua rotação e identificação da área onde pertence na estrutura da embarcação. Em praticamente todas os trabalhos de campo desenvolvidos as noções sobre a biologia marinha e a geologia, bem como

hidrodinâmica foram essenciais para desenvolver os planos de trabalhos e escolher as datas mais adequadas para a realização de trabalhos subaquáticos. Por outro lado, a multidisciplinariedade revelou-se como uma mais-valia para o estudo da embarcação e auxiliaram na interpretação dos seus destroços. Nesse sentido, a geologia contribuiu para a identificação dos fenómenos de assoreamento e desassoreamento que provocam a erosão dos materiais e a sua exposição à fauna e flora marinha ou noutros casos a sua ocultação total. A biologia marinha contribuiu para a identificação das causas que levaram à degradação dos materiais, nomeadamente dos madeiros quando expostos ao *Teredo Navalis* ou outros animais marinhos. A hidrodinâmica auxilia na identificação dos agentes que nos acreditamos que têm contribuído para a dispersão dos materiais a para a sua movimentação ao longo do ano. A conservação é outra das disciplinas indissociável dos trabalhos de arqueologia (subaquática), o seu contributo não conhece barreiras e está directamente envolvida em qualquer trabalho que se pretenda realizar. Mesmo nos casos em que a recuperação de materiais arqueológicos seja mais uma contingência do que uma opção, a conservação e restauro faculta dados e metodologias para a preservação dos vestígios.

Seguidamente, e após a reunião dos dados recolhidos procedeu-se à interpretação dos vestígios, que revelou tratar-se da tarefa mais árdua, já que a dispersão dos materiais ocupa uma vasta área. Por outro lado, a embarcação encontra-se muito danificada e os seus elementos estruturais muito fragmentados, o que constituiu um desafio que promoveu várias sessões de trabalho entre os membros da equipa. Que serviram igualmente para chegar às conclusões aqui apresentadas.

Por último estando certo que apesar de ter sido recolhida informação de elevado interesse científico sobre o *Tróia 1*, muito haverá ainda por fazer, nomeadamente o registo e interpretação dos artefactos que se encontram na área adjacente ao local que designamos por Ponto “0” e que se estende por mais de 14.000 m², pelo que é nossa intenção dar continuidade ao presente estudo.

Bibliografia:

ALARCÃO, Jorge de – *Portugal romano*, Lisboa 1988.

ALARCÃO, JORGE de e MAYET, F. (ed.) – *Ânforas lusitanas: tipologias, produção e comércio*, Museu Monográfico de Coimbra, 1990.

ALMEIDA, João Pedro Lopes - *A necrópole romana da Caldeira, Tróia de Setúbal*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.

ALVES, Francisco J. S. [et al.]- *Os cepos de âncora em chumbo descobertos em águas portuguesas : contribuição para uma reflexão sobre a navegação ao longo da costa atlântica da Península Ibérica na Antiguidade*. O Arqueólogo Português. Lisboa : Museu Nacional de Arqueologia. ISSN 0870-094X. Série IV, vol. 6-7 (1988-1989), p.109-185.

AMOURETTI, Marie-Claire ; RUZÉ, Françoise – *O mundo grego antigo : dos palácios de Creta à conquista romana*. Lisboa : Dom Quixote, 1990.

ATES, A. Suat. *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) and *Brachynotus sexdentatus* (Risso, 1827) (Decapoda, Brachyura): two new records for the Turkish Black Sea fauna. *Turkish Journal of Zoology* 23 (1999): 115–118. <http://journals.tubitak.gov.tr/zoology/issues/zoo-99-23-2/zoo-23-2-2-98020.pdf>.

BALTAZAR, L. Tróia de Setúbal, Al-Madan, Almada, Centro de Arqueologia de Almada.

BARROS, I. ; SOARES, A. M. Monge – *Cronologia absoluta para a ocupação orientalizante da quinta do Almaraz no estuário do Tejo (Almada, Portugal)*. O Arqueólogo Português. Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia. ISSN 0870-094X. SÉRIE IV, vol. 22 (2004), p.333-352.

BLOT, Maria Luísa B. H. 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.

- BURKE, Heather, SMITH, Claire - *The archeologist's field handbook*. Darwin : Allen & Unwin, 2004. ISBN 1-86508-862-5.
- CARDOSO, José Luís – *Vestígios arqueológicos*, in. Notícia explicativa da folha 38-B Setúbal da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000, 1999.
- CARVALHO, António Rafael, co-aut – *Historial da região da freguesia do Sado*, Junta de Freguesia do Sado, 1993.
- CASSON, Lionel – *Ships and seamanship in the ancient world*. New Jersey : Princeton University, 1971. ISBN 0-691-03536-6.
- CASSON, Lionel – *Ships and seafaring: in ancient times*. London : British Museum, 1994. ISBN 0-7141-1735-8.
- CASTANHEIRA, Edmundo: - *Manual de construção do navio em madeira*. 1991 1.º ed. Lisboa ISBN 972 576 259 X
- CHRISTENSEN, Arne Emil – *The earliest ships : the evolution of boats into ships*. London : Conway Maritime, 1996. ISBN 0-85177-640-x.
- CHRISTOL, Michel ; NONY, Daniel – *Roma e o seu império : das origens às invasões bárbaras*. Lisboa : Dom Quixote, 1990.
- DESMOND, Charles – *Wooden Ship- Building*. New York (EUA) : The Rudder Publishing Company, 1919.
- ENCONTRO DE ARQUEOLOGIA DA COSTA SUDOESTE, 1, Sagres, 1991 - I Encontro de Arqueologia da Costa Sudoeste : homenagem a Georges Zbyszewski. *Setúbal Arqueológica*. Setúbal: Museu de Arqueologia e Etnografia: Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Vol. 11-12 (1997).
- EVELEIGH, D. J. (1997) – *Old Cooking Utensils*. Shire Album No. 177. Shire Publications Ltd, Buckinghamshire.

- HORTA, José – sep. *O comércio do sal português com a Irlanda no séc. XIX. Uma leitura geográfica*, I Seminário internacional sobre o sal português, Instituto de História Moderna, da Universidade do Porto, 2005
- HORTON, Andy & LILEY, Jane. "*Crabs of the seashore of the British Isles*". *British Marine Life Study Society*. <http://www.glaucus.org.uk/CRABSX.htm>.
- HUME, I. (1969) – *A Guide to Artifacts of Colonial America*. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- JORNADAS DE ARQUEOLOGIA E PATRIMÓNIO DA REGIÃO DE PENICHE, 1, Peniche, 2005 - *1.ªs Jornadas de Arqueologia e Património da Região de Peniche : actas.* – Peniche : Câmara Municipal, 2006.
- JOURDIN, Michel Molatt du ; DESANGES, Jehan – *As rotas milenares*. Lisboa : INAPA, 1989. ISBN 972-9091-18-5.
- LOUREIRO, Adolpho – *Os portos marítimos de Portugal e ilhas adjacentes*, Vol. IV, Lisboa Imprensa Nacional, 1909.
- FERRAZ, Marco Daniel Melo *Identificação e caracterização das dunas e campos dunares da parte norte da Península de Troia*, 2007, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia.
- Gestão costeira integrada: journal of integrated costal zone management, sitio da internet* <http://www.aprh.pt/rgci/glossario/estofa.html>, consultada em 07 de Janeiro de 2013.
- GOUVEIA, José Velho : *O Mar no futuro de Portugal; Identificação de locais de refúgio na costa de Portugal continental para navios em perigo – um contributo*, 2003 , VIII Simpósio Academia de Marinha
- GREENE, Kevin – *Archeology: an introduction: the history, principals and methods of modern archeology*. 3. Rd ed. fully revised.[sl l.] : Routledge, 2003. ISBN 0-203-44720-4.
- MEIDE, C.; Samuel P.; P. Brendan B.; and Starr C. (2011) – *First Coast Maritime Archaeology Project 2010: Report on Archaeological Investigations*.

Lighthouse Archaeological Maritime Program, St. Augustine Lighthouse & Museum, First Light Maritime Society, St. Augustine, Florida.

MORRISON, John - *Conway's history of the ship : the age of the Galleon : Mediterranean oared vessels since pre-classical times*. London : Conway Maritime, 1995. ISBN 0-85177-554-3.

MORRISON, J. S. – *Greek and roman oared warships : 399 30 b. C.* Oxford : Oxbow Books, 1996. ISBN 0-900188-07-4.

NEUMANN, G. (1984) – *Early American Antique Country Furnishings: Northeastern America, 1650-1800*. McGraw-Hill, New York.

PETERSSON, Lennarth – *Rigging period ship models: a step-by-step guide to the intricacies of square-rig* : Great Britain : Chatham Publishing 2000. ISBN 1-86176-061-2.

RAU, Virgínia – *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa Editorial Presença, 1984.

SILVA, Baldaque da – *Estado actual das pescas em Portugal*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1891.

STEFFY, John Richard: - *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*. 1994 3.º ed.(2006) Texas A&M University ISBN 978 0 89096 552 8

SULIVAN, C. (1986) – *Legacy of the Machault: A Collection of 18th-century Artifacts*. Studies in Archaeology, Architecture, and History. Parks Canada, Ottawa.

TELNES, Kåre. "*Harbour crab Liocarcinus depurator*". *The Marine Fauna Gallery of Norway*. <http://www.seawater.no/fauna/Leddyr/vanligsvomme.htm>.

UPHAM, N. E. – *Ancours* , Sire Great Britain, Publications ldt, 1983. ISBN 10: 0852636369

VALENTE, M. Silva – *Carpintaria e construção naval de madeira: apontamentos*, 1948, Livraria Avelar Machado, 2.º ed.

VINCENT, E. Prescott – *A foz do Sado e os territórios dos Cinetas e dos Cempsos no Poema: orla marítima de Avieno*, Boletim do Centro de Estudos do Museu Arqueológico de Sesimbra, 1967.

WEDDE, Michael – *Towards a hermeneutics of Aegean bronze age ship imagery*.
Manhein : Bibliopolis, 1992. ISBN 3-933925-09-6.

Página deixada propositalmente em branco

Índice de Apêndices:

Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	135
Preservação do espólio submerso do <i>Tróia 1</i> :.....	135
Os materiais:.....	135
Análise e identificação de espécies arbórea (fichas de espécie):	136
Metodologia:	138
Conservação do espólio:.....	139
Estudo e análise das causas de degradação do espólio:.....	141
Medidas de preservação <i>in situ</i> , planeamento e gestão do impacto dos trabalhos arqueológicos:	145
Relatório sobre artefactos de utilização comum – chaleira <i>Tróia 1</i>	147
Relatório sobre biodiversidade das amostras pertencentes ao sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	149
Complexo madeira	149
Complexo mexilhões.....	150
Organismos soltos	150
Anexo 1	151
Anexo 2	153
Relatório sobre a caracterização geológica do local onde se encontram os despojos da embarcação designada por <i>Tróia 1</i>	155
Estuário do Sado e Plataforma Continental adjacente.....	156
Estuário do Sado.....	160
Delta de vazante do estuário do Sado.....	161
Evolução recente do delta de vazante do Sado.....	163
Índice de Anexos:	166
Ficha de sítio arqueológico:	168
Cartografia:	170
Croquis, Fotomosaico e Sistema de Informação Geográfica:.....	175
Quadros:.....	178
Fotografias:	179
Iconografia:	179
Fotografia aérea (Localização):.....	183
Fotografia Trabalhos de campo:.....	184
Fichas de tratamento das amostras recuperadas no sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> :.....	193

Índice de ilustrações e Quadros:

Fig. n.º 27, Elemento em madeira da estrutura do navio após inventariação e acondicionamento em película plástica.	138
Fig. n.º 28, Fragmento de corda e madeiras para análises laboratoriais no contentor com água após inventariação.	139
Fig. n.º 29, Tábua de madeira de <i>Abies Alba Mil</i> (mais clara) e <i>Ulmus Minor</i> (mais escura).	143
Fig. n.º 30, A embarcação é soterrada com areia até ao topo, deixando as extremidades da estrutura descobertas, estas são destruídas pela acção da água e pelos Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).	144
Fig. n.º 31, Conforme as extremidades vão sendo eliminadas, os níveis de areia diminuem, deixando novas extremidades descobertas e iniciando novo ataque de Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).	144
Fig. n.º 32, O processo continua até a estrutura do navio ficar completamente descoberta, ficando exposta aos agentes biológicos e acabando por desaparecer totalmente. (© 3D Cláudio Monteiro).	145
Fig. n.º 33, Ilustração da chaleira encontrada no Storm Wreck.	148
Fig. n.º 34, Representação de uma chaleira do séc. XIX.	148
Fig. n.º 35, Localização dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado <i>Tróia 1</i> , assinalados por estrelas vermelhas, implantada sobre a carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico. .	156
Fig. n.º 36, Localização relativa do navio naufragado <i>Tróia 1</i> no troço de plataforma continental limitado a norte pelo Cabo Espichel e a sul pelo Canhão de Setúbal de acordo com a batimetria do Modelo morfológico INGMAR (LNEG, I.P.).	157
Fig. n.º 37, Mapa do troço da plataforma continental ao largo do estuário do Sado compreendido ente o Cabo Espichel e o Canhão de Setúbal, onde se assinalam os canhões de Sesimbra (1.1) e Setúbal (1.2), as quebras de declive aos cerca de 70, 100 e 130m (2.1, 2.2 e os principais talwegues de uma hipotética rede de drenagem associada ao canhão de Setúbal. Figura adaptada de “Desassoreamento da Arrábida, causas e soluções”, 2013.	158
Fig. n.º 38, Excerto da Carta de Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2005 (folha SED5), com implantação da localização do navio <i>Tróia 1</i> (estrela vermelha).	159
Fig. n.º 39, Excerto da 5ª edição da Carta Geológica da Plataforma Continental à escala 1: 500 000 publicada pelos Serviços Geológicos de Portugal em 1992, sobre o qual foi implantada a localização (estrela vermelha) dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado <i>Tróia 1</i>	159
Fig. n.º 40, Modelo do delta de vazante do estuário do Sado, onde se representa a espessura de sedimentos do corpo do delta (C) estimada por subtracção da superfície batimétrica do delta em 2002 (A) e de uma superfície inferida da batimetria sem delta (B). Figura adaptada de Brito (2011).	162

Fig. n.º 41, Batimetria e domínios morfo-sedimentares do delta de vazante do estuário do Sado. Figura adaptada de Brito (2009).	162
Fig. n.º 42, Identificação dos principais elementos morfológicos do delta de vazante do Sado, segundo a nomenclatura proposta por Hayes (1975), e interpretação da circulação sedimentar a partir das formas de leito e da modelação das correntes residuais proposta por Martins et al (2001). Figura adaptada de Brito (2011).	163
Fig. n.º 43, Fotografia tirada a bordo de um lugre bacalhoeiro, na Terra-Nova, preso no gelo, onde pode ser visto o interior do convés principal e parte do castelo de proa. ...	179
Fig. n.º 44, Fotografia dos lugres de quatro mastros “Rainha Santa Isabel” e “Senhora da Saúde”, em 1929., onde pode ser observada a configuração dos mastros e da amura de bombordo.	179
Fig. n.º 45, Indústria naval portuguesa no Pára, Brasil, fotografia de 21 de Abril de 1919 - pormenor da construção do casco em que é possível observar os mestres carpinteiros as colocar as balizas.	180
Fig. n.º 46, Lugre "Andorinha" antes de ser lançado ao mar, nos estaleiros de Vila do Conde, fotografia de 26 de Maio de 1919 - pormenor da rampa de levar o navio à água e da fase final de construção da embarcação.	180
Fig. n.º 47, Lugre "Cabo da Roca" nos estaleiros da Figueira da Foz, fotografia de 23 de Junho de 1919 - pormenor da popa, amuras, mastreação e pá do leme.	181
Fig. n.º 48, <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da construção do casco de um <i>Hiate</i>	181
Fig. n.º 49, Aspecto de um <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da fase de construção do casco e colocação do forro exterior.	182
Fig. n.º 50, Construção em Esposende dos lugres de quatro mastros "Esposende I", "Francisco Manoel" e "Troviscal", fotografia de Col. José Figueiras 1918 - 1922, armador Vinagre, Borges & C. ^a - pormenor da construção da proa em três fases e a colocação do gurupés.	182
Fig. n.º 51, Fotografia aérea do sobre o sitio arqueológico <i>Tróia 1</i>	183
Fig. n.º 52, Guncho.	184
Fig. n.º 53, Guncho.	184
Fig. n.º 54, Cadernal de duas roldanas.	185
Fig. n.º 55, Cadernal de duas roldanas.	185
Fig. n.º 56, Pormenor das bigotas.	186
Fig. n.º 57, Duas âncoras.	186
Fig. n.º 58, Ponto "0"	187
Fig. n.º 59, Troço Oeste do ponto "0"	187
Fig. n.º 60, Troço Este do Ponto "0"	188
Fig. n.º 61, Troço a Norte do Ponto "0"	188
Fig. n.º 62, Pormenor do método de construção do troço Norte.	189
Fig. n.º 63, Chaleira, do séc. XIX.	189
Fig. n.º 64, Pródigo em ferro no troço Norte.	190
Fig. n.º 65, Pormenor do topo Norte da Sobrequilha.	190
Fig. n.º 66, Âncora em ferro com cepo em madeira.	191
Fig. n.º 67, Pormenor da escarva do coral de proa.	191

Fig. n.º 68, Pormenor dos materiais ferrosos com funcionalidade indefinida.....	192
---	-----

Índice de Quadros

Quadro n.º 10, Estado de conservação / preservação dos materiais.....	141
Quadro n.º 12, relação do número de embarcações construídas, a sua designação e tonelagem.	178

Apêndices:

Relatório sobre preservação e salvaguarda do sítio arqueológico *Tróia 1*¹⁹¹

Preservação do espólio submerso do *Tróia 1*:

O sítio arqueológico *Tróia 1* revelou-se um caso interessante no contexto da preservação. É um local onde se encontram materiais orgânicos (madeiras) e metais (Ferro, chumbo e Bronze), sendo que curiosamente não foram visíveis, até ao momento, quaisquer tipos de cerâmica.

A elevada qualidade dos materiais utilizados na construção do navio e a dinâmica natural do local, promoveram uma boa preservação dos testemunhos até ao momento. Contudo a área arqueológica é marcada por um equilíbrio natural, que quando alterado poderá resultar numa destabilização dos mecanismos de defesa, resultando numa aceleração da degradação.

Neste ponto iremos abordar os factores activos de degradação do lugar, bem como a influência da hidrodinâmica e da biologia na preservação dos despojos arqueológicos.

Os materiais:

O espólio é essencialmente constituído por madeira estrutural do navio e ferro das amarras e âncoras. Em menor quantidade, foram identificados ligas de bronze nas cavilhas de fixação estrutural e chumbo de calafetagem do navio, bem como alguns elementos de fixação em ferro.

No caso das madeiras, foram identificadas duas espécies:

- *Ulmus Minor* – encontrada na estrutura e casco do navio, correspondendo a 99% das madeiras do local.
- *Abies Alba Mil* – foi encontrado apenas um exemplar desta espécie, no entanto pensa-se que poderão existir mais elementos soterrados, uma vez que é um elemento constituinte do forro da embarcação.

¹⁹¹ O presente relatório é da responsabilidade científica do Doutor Cláudio Monteiro.

Análise e identificação de espécies arbórea (fichas de espécie)¹⁹²:

Laboratório de Arqueologia e Conservação
do património Subaquático



Instituto Politécnico de Tomar

Ficha de identificação de madeiras

Data:	8.01.2013	Ref:	Amostra B Troia I
Espécie	Abies Alba Mill (casquinha)		
Zoom da lente	40x	100x	
Registo fotográfico	Corte Transversal		
	Corte Tangencial		
	Corte Radial		
Observações	Distribuição geográfica: regiões montanhosas e norte da europa.		
Base de dados	http://www.woodanatomy.ch		

¹⁹² Ver Fichas de identificação de espécie arbórea em anexo.

Ficha de identificação de madeiras

Data:	8.01.2013	Ref:	Amostra A Troia I
Espécie	<i>Ulmus Minor</i> ; ULMACEAE, <i>Zelkova carpinifolia</i>		
Zoom da lente	40x	100x	
Registo fotográfico	Corte transversal		
	Corte Tangencial		
	Corte radial		
Observações	Distribuição geográfica mundial: Europa (península Ibérica) Ásia Temperada e América do Norte		
Base de dados	http://insidewood.lib.ncsu.edu/description.202		

Metodologia:

A metodologia utilizada tem em vista a avaliação do estado de conservação do espólio arqueológico e a identificação das causas de degradação, no sentido de monitorizar e controlar o impacto dos trabalhos arqueológicos no sítio e minimizar os efeitos degradativos.

Foram executados dois mergulhos para realização de testes e recolha de amostras. Neste pacote de acção foram realizadas as seguintes tarefas:

- Análise visual dos vestígios;
- Teste do pico nas madeiras;
- Teste magnético dos metais ferrosos;
- Análise visual dos metais cuprosos e não ferrosos;
- Recolha de exemplares das espécies de madeiras presentes no local para análise laboratorial e identificação;
- Recolha de exemplares dos metais presentes no local para análise laboratorial e identificação.



Fig. n.º 26, Elemento em madeira da estrutura do navio após inventariação e acondicionamento em película plástica.



Fig. n.º 27, Fragmento de corda e madeiras para análises laboratoriais no contentor com água após inventariação.

O espólio exumado foi retirado do local manualmente em saco de rede até à embarcação e posteriormente colocado em contentores de plástico com água (figura n.º 28). Ainda no laboratório de campo, os materiais foram fotografados e inventariados, sendo posteriormente os de pequeno porte novamente armazenados nos contentores imergidos em água do mar, e os de grande porte embrulhados em película plástica (figura n.º 27) até ao final da campanha.

Posteriormente foram transportados para o laboratório de Arqueologia e Conservação do Património Subaquático do IPT para estudo e tratamento¹⁹³.

Conservação do espólio:

No geral, os materiais ainda no local apresentam boas condições de conservação, com a exceção do ferro e da madeira da espécie *Abies Alba Mil*.

¹⁹³ Ver fichas de tratamento das amostras em anexo.

No que diz respeito aos metais não ferrosos – o bronze e o chumbo – não necessitam de grandes cuidados, observando-se uma excelente preservação.

Os elementos de ferro de grande dimensão revelaram-se muito oxidados e com algumas concreções, contudo parece existir ainda um núcleo resistente que confere alguma estabilidade ao ferro.

No caso das cavilhas de fixação em ferro, o diagnóstico é idêntico, tendo sido detectado um núcleo razoável nestes metais através do teste magnético.

Relativamente às madeiras, do ponto de vista do material existem dois estados distintos. A madeira de *Ulmus Minor* apresenta-se em excelente estado de conservação com o tecido lenhoso intacto.

A madeira de *Abies Alba Mil* denota muita fragilidade, denunciando uma degradação avançada do tecido lenhoso.

Foi também recuperado um fragmento de corda revestida com uma fina camada de concreção e com o seu tecido interno calcificado.

Deste modo apresentamos no quadro n.º 10, de modo mais detalhado, a análise do estado de conservação do espólio do *Tróia 1*.

Ref.	Estado de conservação	Causas
Chumbo	• Fragmentado	Acção física da água e do ruptura das estruturas do navio.
	• Concreções Pontuais	
	• Boa preservação do chumbo	
Bronze	• Boa preservação, com fina camada de oxidação de cor esverdeada nas áreas expostas	
Ferro	• Elevada oxidação	Reacção química com a água
	• Aumento de volume pela acumulação de concreções e óxidos de ferro na superfície do metal	
	• Apresenta ainda resistência mecânica devido à existência de núcleo de ferro considerável	
	• Nos elementos de fixação e de pequena dimensão foi detectado núcleo metálico, apresentando alguma resistência mecânica do núcleo	
Madeira de <i>Ulmus Minor</i>	• Boa preservação a nível do tecido lenhoso	Presença do <i>Teredo Navalis</i> e de crustáceos de grande porte
	• Fragmentação dos elementos estruturais embora existam elementos completos	Acção física da água
	• As madeiras que se encontram descobertas sofreram ataque de moluscos e crustáceos desgastando-as superficialmente	
Madeira de <i>Abies Alba Mil</i>	• Degradação do tecido lenhoso avançado	Presença de bactérias xilófagas no interior do tecido lenhoso
	• Fragmentação	Acção física da água
Corda	• Fragmentação	Acumulação de calcário
	• Endurecimento devido à calcificação do tecido interno	Acção física da água
	• Presença de uma fina camada de concreção	Degradação biológica

Quadro n.º 10, Estado de conservação / preservação dos materiais.

Estudo e análise das causas de degradação do espólio:

Como já foi referido, o local apresenta particularidades que influenciam a preservação do sítio e caracterizam o modelo de degradação.

No caso dos metais não ferrosos a sua boa preservação deve-se essencialmente às características intrínsecas dos materiais que lhe confere uma boa estabilidade nestes ambientes.

Os metais ferrosos apresentam um modelo de degradação típico, pela oxidação do ferro em contacto com a água e pela aglomeração de detritos e sedimentos, originando alguma concreção.

Deste modo, o estudo centra-se essencialmente nas madeiras e nas causas de degradação/conservação destas.

O local é ornamentado por muita vida marinha, onde se destacam as espécies de moluscos, *Teredo Navalis*, e alguns crustáceos que contribuem para a degradação das madeiras.

A hidrodinâmica caracterizada por fortes correntes de maré e um assoreamento sistemático e periódico têm também uma influência clara no processo de degradação. Neste sentido estes factores combinados promoveram uma dinâmica de degradação/conservação que passamos a descrever.

A boa preservação do tecido lenhoso da madeira de *Ulmus Minor* prende-se com as suas características internas, que por se tratar de uma madeira extremamente densa, oferece muita resistência à entrada da água nos seus poros, formando uma barreira à entrada das bactérias. Este factor reflecte-se na preservação, tornando esta madeira muito resistente à degradação bacteriológica. Por outro lado, quando as madeiras ficam expostas por acção do desassoreamento, ficam vulneráveis aos ataques de seres marinhos de maior porte, como o *Teredo Navalis* e algumas espécies de crustáceos presentes na área. Estes ataques proporcionam a erosão das madeiras, produzindo uma degradação muito rápida. Deste modo, conclui-se que no período de assoreamento, as madeiras de *Ulmus Minor* preservam-se muito bem.

No que diz respeito à madeira de *Abies Alba Mil*, o facto de serem muito mais permeáveis que as primeiras, não oferecem resistência ao ataque, pelo que o seu tecido apresenta-se bastante afectado. Neste sentido a sua baixa concentração de celulose das paredes celulares, devido ao ataque bacteriológico, pode ser o motivo da inexistência da degradação pelos moluscos, preferindo atacar a madeira de *Ulmus* (figura n.º 29).



Fig. n.º 28, Tábua de madeira de *Abies Alba Mil* (mais clara) e *Ulmus Minor* (mais escura).

Neste sentido a degradação da madeira de *Ulmus Minor* é periódica e apenas ocorre quando é descoberta pelo desassoreamento do local que se dá durante o período de Inverno (figuras n.ºs 30, 31 e 32)

No caso da madeira de casquinha (*Abies Alba Mil*) a sua degradação é contínua, não sofrendo influência dos processos de assoreamento e desassoreamento do local.

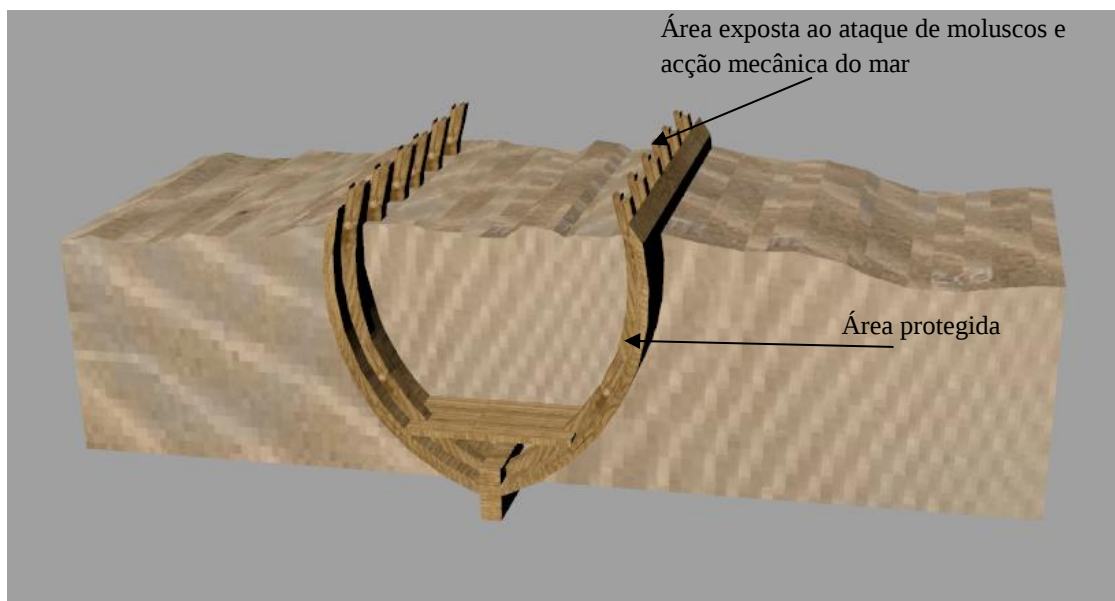


Fig. n.º 29, A embarcação é soterrada com areia até ao topo, deixando as extremidades da estrutura descobertas, estas são destruídas pela acção da água e pelos Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).

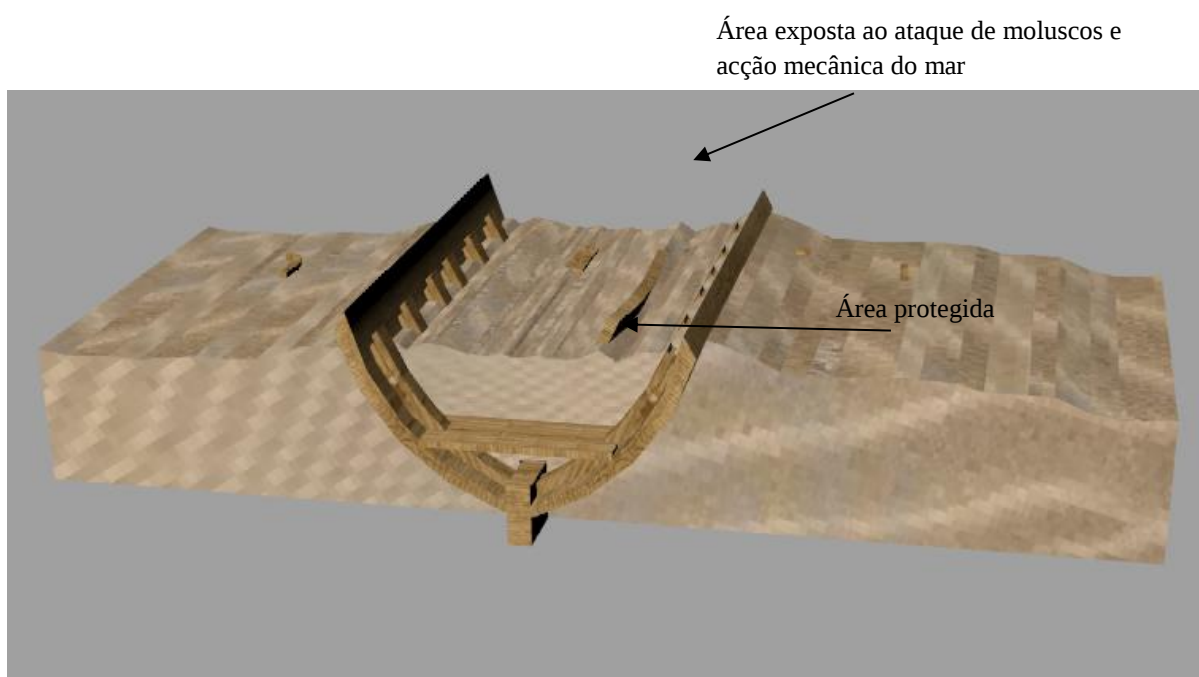


Fig. n.º 30, Conforme as extremidades vão sendo eliminadas, os níveis de areia diminuem, deixando novas extremidades descobertas e iniciando novo ataque de Moluscos. (© 3D Cláudio Monteiro).

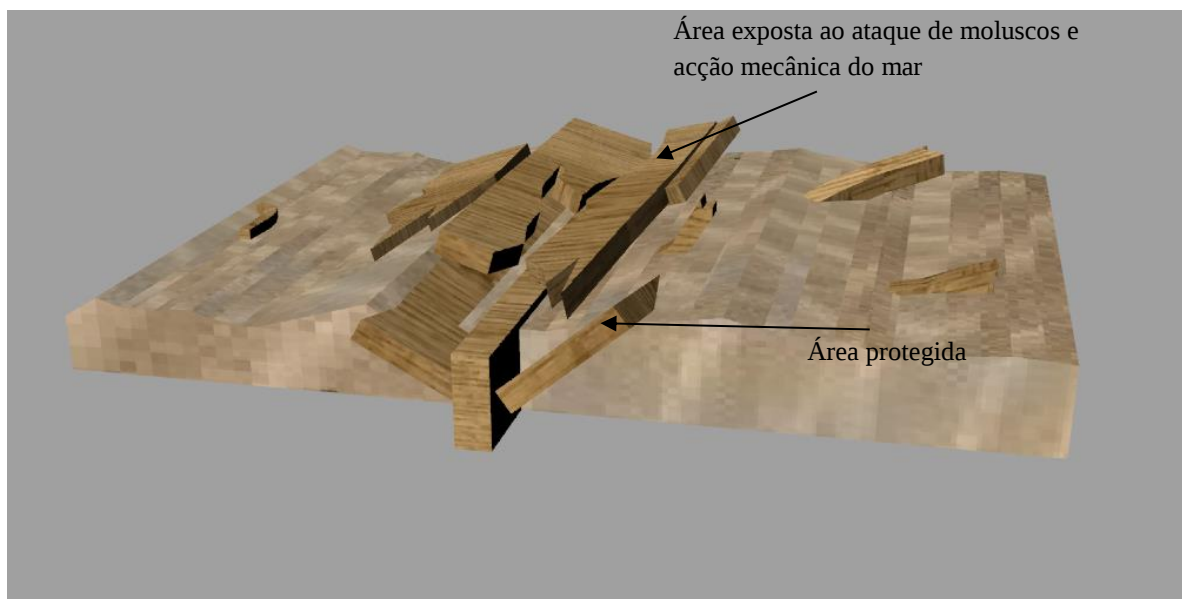


Fig. n.º 31, O processo continua até a estrutura do navio ficar completamente descoberta, ficando exposta aos agentes biológicos e acabando por desaparecer totalmente. (© 3D Cláudio Monteiro).

Medidas de preservação *in situ*, planeamento e gestão do impacto dos trabalhos arqueológicos:

Os trabalhos foram agendados sempre que possível para o período de Inverno, no sentido de aproveitar a dinâmica natural do sítio, uma vez que se encontra desassoreado nesta altura. Este calendário de trabalhos permite manter o local mais tempo protegido, e evitar que se descubra no Verão, período em que parece existir muita actividade marinha, mais concretamente, a presença de crustáceos (Navalheiras) que podem criar grandes danos caso se proceda a uma escavação do local nesta estação.

Deste modo a intenção é a de interferir o mínimo possível no equilíbrio dos mecanismos de preservação natural do local arqueológico.

Foi recolhido do local, para além de diversos exemplares para estudo, um fragmento de corda por se ter descoberto durante os trabalhos e apresentar o risco de se perder por força das correntes de maré. O fragmento foi levado para o laboratório de Arqueologia e Conservação do Património Subaquático do Instituto Politécnico de Tomar para tratamento e acondicionamento.

Devido ao facto de não haver até ao momento objectos de pequenas dimensões em risco de perda, pelo menos pela acção natural, não foram tomadas mais medidas de preservação no local.

A chaleira identificada junto dos destroços de embarcação denominados *Tróia 1*, e que se supõe terem pertencido àquela, trata-se aparentemente de um recipiente em ferro, bojudo, assente em fundo plano e com bico vertedor convexo.

A conservação do objecto *in situ* não possibilitou, até ao momento, elaborar registo gráfico ou fotográfico que permitisse uma descrição mais detalhada e, conseqüentemente, um estudo mais desenvolvido, limitando-nos à descrição sumária e comparação formal, encontrando-se por perceber o local de produção.

No entanto é possível inferir que se trata de forma muito comum desde meados do século XVIII a meados do século XIX. Publicações científicas em Portugal sobre artefactos produzidos e consumidos durante as cronologias mencionadas são raras, senão quase inexistentes, pelo que a procura formal extravasou as nossas fronteiras. Neste sentido, ainda que paralelos formais tenham sido identificados em produções Americanas e Europeias, ao momento, nada garante que não possa ser uma produção Ibérica.

Chaleiras com formas muito semelhantes foram registadas em casas Norte-Americanas dos séculos em apreço. No entanto, ainda que a sua forma seja muito semelhante, a maioria daquelas seria em cobre e não em ferro. Na verdade, é comummente aceite que as chaleiras em ferro serviriam para ferver água ao lume enquanto as manufacturadas em ligas de cobre serviriam à mesa (Neumann 1984; Eveleigh, 1997; Hume 1969).

Chaleiras em ferro, cuja funcionalidade seria de ferver água, são comuns em diversos naufrágios, nomeadamente no Storm Wreck, naufragado (Meide, et all, 2011), ou do Machault (Sullivan, 1986), ambos naufragados em finais do século XVIII.

¹⁹⁴ O presente relatório é da responsabilidade científica de Tânia Casimiro.



Fig. n.º 32, Ilustração da chaleira encontrada no Storm Wreck.



Fig. n.º 33, Representação de uma chaleira do séc. XIX.

Relatório sobre biodiversidade das amostras pertencentes ao sítio arqueológico Tróia 1¹⁹⁵

A fauna marinha identificada nas amostragens recolhidas no destroço *Tróia 1* é característica de habitats assoreados. A maioria das espécies de animais encontrados foram móveis (peixes, caranguejos, vermes, caracóis...) ou sésseis incrustantes de crescimento rápido ou resistentes à escuridão durante longos períodos de tempo (esponjas e briozoários) (Anexo 1 e Anexo 2). Na ocorrência das algas encontrou-se o mesmo padrão. Encontraram-se espécies de crescimento rápido (*Dictyota* spp., *Ulva* spp., algas da família Ceramiaceae, ...) e espécies incrustantes de crescimento lento que se encontram adaptados a longos períodos de tempo (algas da família Hapalidiaceae) (Anexo 1 e Anexo 2). Como a área de estudo sofre um grande dinamismo (marés e correntes), não é de esperar que durante os períodos de assoreamento, os meses que o destroço está coberto por areia, a água intersticial fique estancada. Tendo renovação de água, e portanto de oxigénio, os organismos de menor tamanho que vivem dentro da madeira ou os incrustantes que vivem epibiontes, de crescimento lento, encontram-se adaptados tanto para as condições de emersão como de imersão. No total foram identificadas 50 espécies diferentes a colonizar o interior ou a superfície da madeira, e a superfície dos mexilhões.

Através das fotografias e vídeos recolhidos em várias amostragens durante os períodos em que os destroços se encontravam desassoreados, foram ainda identificados várias espécies de peixes visitantes na zona: *Parablennius pilicornis* (foi a espécie mais comum avistada nos vídeos), *Coris julis*, *Balistes capriscus* e *Diplodus* sp.

Complexo madeira

O interior da madeira se encontrou densamente colonizado com varias espécies de invertebrados marinhos, tais como vermes (poliquetas, nemátodes), moluscos (gastrópodes, bivalves), e crustáceos (isópodes, anfípodes, tannaidáceos, cracas) que tinham perfurado densamente a madeira formando canais em toda a matriz do troço de madeira recolhido. Estes organismos na altura da identificação no laboratório,

¹⁹⁵ O presente relatório é da responsabilidade científica do Doutora Estibaliz Berecibar.

encontravam-se ainda dentro da mesma. Também foram encontrados fixados à superfície da madeira vários briozoários, vários anelídeos e uma espécie de cnidária (*Actinothoe sphyrodeta*).

Complexo mexilhões

Foram encontradas 23 espécies de macroalgas marinhas (17 Rhodophyte, 4 Chlorophyte, 2 Ochrophyte) e uma espécie de cianobactérias. A maioria das espécies de algas estavam maioritariamente a colonizar os mexilhões. Foram ainda identificados uma espécie de briozoário e uma esponja a colonizar a casca dos mexilhões.

Organismos soltos

Além dos organismos já referidos anteriormente, foram ainda identificadas várias espécies de invertebrados móveis soltos, sem estar fixados nos mexilhões ou na madeira. No momento da recolha podiam ter estado a colonizar tanto a madeira como os mexilhões. Entre estes, encontraram-se várias espécies de lesmas de mar, de anelídeos, de anfípodes e de caranguejos, uma espécie de ostracode, um camarão e um ofiurídeo.

Neste primeiro ensaio constatou-se que:

- A madeira estava altamente perfurada e colonizada por várias espécies de invertebrados marinhos. Estes organismos estão adaptados à escuridão, pelo que muito provavelmente permanecem na madeira durante os meses em que o local se encontra assoreado e coberto por areia. Aparentemente a colonização da madeira por invertebrados perfuradores deve ser o primeiro motivo para a degradação da madeira.
- Para poder identificar quais eram os organismos que colonizam cada substrato (escolhido) e ver a especificidade dos organismos em cada um desses substratos, futuramente será necessário realizar uma recolha separada e acondicioná-la também de forma separada até a sua respectiva identificação.

- Para saber quais são os organismos que vivem no interior da madeira e quais os organismos apenas fixados na superfície da mesma, uma vez recolhida a amostra de madeira, a sua superfície terá de ser raspada e as amostras acondicionadas separadamente.

Esta primeira amostragem dos organismos colonizadores da madeira e/ou os encontrados no complexo dos mexilhões, junto com a análise das fotos e vídeos tomados nos diferentes dias de mergulho, permitiram ter uma primeira ideia da colonização do destroço pelos organismos e quais são as espécies de peixes que visitam a zona durante o período de emersão.

Anexo 1

Espécies encontradas nas amostragens

Algas:

Rhodophyta

- *Antithamnionella ternifolia*
- *Callithamnion corymbosum*
- *Ceramium ciliatum*
- *Chondracanthus acicularis*
- *Compsothamnion thuyoides*
- *Gastroclonium reflexum*
- *Gayliella flácida*
- *Heterosiphonia crispella*
- *Lomentaria clavellosa*
- *Polysiphonia ferulacea*
- *Polysiphonia sp.*
- *Polysiphonia stricta*
- *Pterosiphonia ardreana*
- *Pterothamnion crispum* (Reprodutivo: tetrasporófito)
- *Rhodophyllis divaricata*

- *Rhodomenia holmesii*
- *Spermothamnion repens*

Chlorophyta

- *Bryopsis plumosa*
- *Chaetomorpha aérea*
- *Cladophora albida*
- *Derbesia tenuissima*
- *Ulva rígida*
- *Ulva sp.*
- Ordem Oscillatoriales

Ochrophyta

- *Dictyota dicchotoma*
- *Ectocarpus sp.*

Invertebrados:

- *Actinothoe sphyrodeta*
- Amphiphodis squamata
- Amphipoda (Sp. 1)
- Amphipoda (Sp. 2)
- Amphipoda (Sp. 3)
- *Balanus sp.*
- Cf. *Escharoides sp.*
- Cf. *Lithophaga aristata*
- Cf. *Pleurobranchia meckelli*
- Cf. *Scruparia chelata*
- *Cuthona foliata*
- Decapoda
- Familia Pandalidae
- Gastropoda sp.1

- Gastropoda sp.2
- *Hydrozoa* (ordem Leptothecata)
- *Mytilus edulis*
- *Nassarius reticulatus*
- *Nematoda*
- Nemertea
- Ostracoda
- *Pilumnus* sp.
- *Polychaeta* sp.1
- Porifera (amarela incrustante)
- *Serpulla vermicularis*
- *Spurilla neapolitana*
- Tanaidacea
- *Teredo* cf. *navalis*

Anexo 2

Espécies avistadas nas fotografias e vídeos

Vertebrados-Peixe:

- *Balistes capriscus*.
- *Coris julis* (fêmea e macho)
- *Parablennius pilicornis* (foi a espécie mais comum avistada nos vídeos)

Invertebrados:

- *Actinothoe sphyrodeta* (espécie muito comum)
- Família - Calappidae
- *Haliotis tuberculata*
- *Hydrozoa* (ordem Leptothecata)
- *Macropodia rostrata*

- *Nassarius reticulatus*
- *Octopus vulgaris*

Algas:

- *Ahnfeltiopsis devoniensis*
- *Chondracanthus acicularis*
- *Colpomenia s.*
- *Dictyota spp.*
- *Hapalidiaceae*
- *Peyssonnelia sp.*
- *Sphaerococcus coronopifolius*

Relatório sobre a caracterização geológica do local onde se encontram os despojos da embarcação designada por *Tróia 1*¹⁹⁶

Através deste texto pretende-se fazer um breve enquadramento geológico da área em que se localizaram os materiais arqueológicos de um navio naufragado designando por *Tróia 1*. Não foram adquiridos quaisquer novos dados para a caracterização geológica da área, pelo que se recorreu exclusivamente à informação já existente sobre a área disponível em publicações e em monografias não publicadas.

De acordo com a informação geográfica fornecida¹⁹⁷ os materiais arqueológicos do navio *Tróia 1* encontram-se localizados ao largo da Península de Tróia, a cerca de 3,5km (ou 2mn) da linha de costa e a uma profundidade de cerca de 4m relativamente ao nível médio do mar (ou 2m relativamente ao zero hidrográfico), de acordo com a 4ª edição da carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2008 (Figura 35). Ressalva-se no entanto que face à natureza do fundo do mar nesta área, é expectável que a profundidade do local possa sofrer variações importantes, que eventualmente poderão ser recorrentes e atingir uma ordem de grandeza métrica.

O enquadramento geológico é feito considerando duas escalas espaciais. Uma escala mais abrangente em que se caracteriza genericamente o estuário do Sado e se referem os principais elementos morfo-estruturais do correspondente troço da plataforma continental e uma escala mais reduzida em que se caracteriza um pouco mais detalhadamente o delta de vazante do estuário do Sado, visto que é esse o elemento morfo-estrutural onde se localiza o navio *Tróia 1*.

¹⁹⁶ O presente relatório é da responsabilidade científica do Doutor Pedro Brito.

¹⁹⁷ Uma vez que a *shapefile* fornecida com a localização do navio *Tróia 1* não dispunha de informação relativamente ao Datum nem sistema de projecção e atendo ainda a que foi igualmente fornecida uma imagem com a referida localização implantada sobre um excerto de uma carta topográfica militar à escala 1:25000, assumiu-se que a *shapefile* estaria referenciada de acordo com o sistema de coordenadas que era geralmente utilizado nesta série cartográfica que é o Datum de Lisboa com projecção Hayford Gauss considerando uma falsa origem (referencia no ArcGis: Lisboa_Hayford_Gauss_IGeoE).

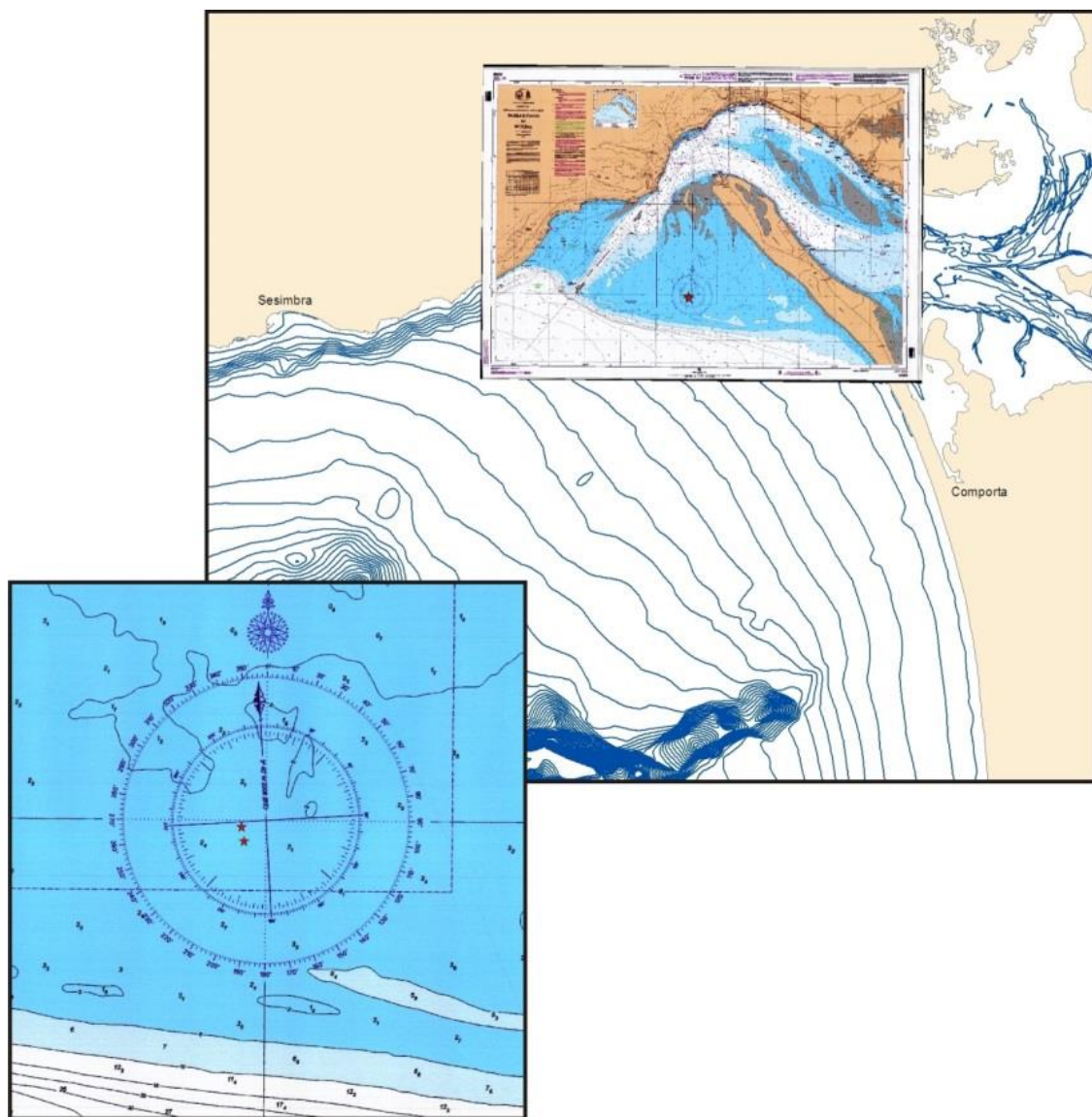


Fig. n.º 34, Localização dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado *Tróia 1*, assinalados por estrelas vermelhas, implantada sobre a carta da “Barra e Porto de Setúbal” (folha 26308), à escala 1:15 000, publicada pelo Instituto Hidrográfico.

Estuário do Sado e Plataforma Continental adjacente

O local onde se localizaram os materiais arqueológicos do navio *Tróia 1* insere-se num troço da plataforma continental que morfologicamente é limitado a Norte pelo Cabo Espichel e a Sul pelo Canhão de Setúbal (Figura 36). Este troço da plataforma continental tem uma largura notavelmente reduzida (Vanney e Mougenot, 1981), variando a sua largura entre um máximo de cerca de 20 km ao largo da Comporta, e valores mínimos de 2,5 km a 6 km na cabeceira do canhão de Setúbal e ao largo do cabo Espichel, respectivamente.

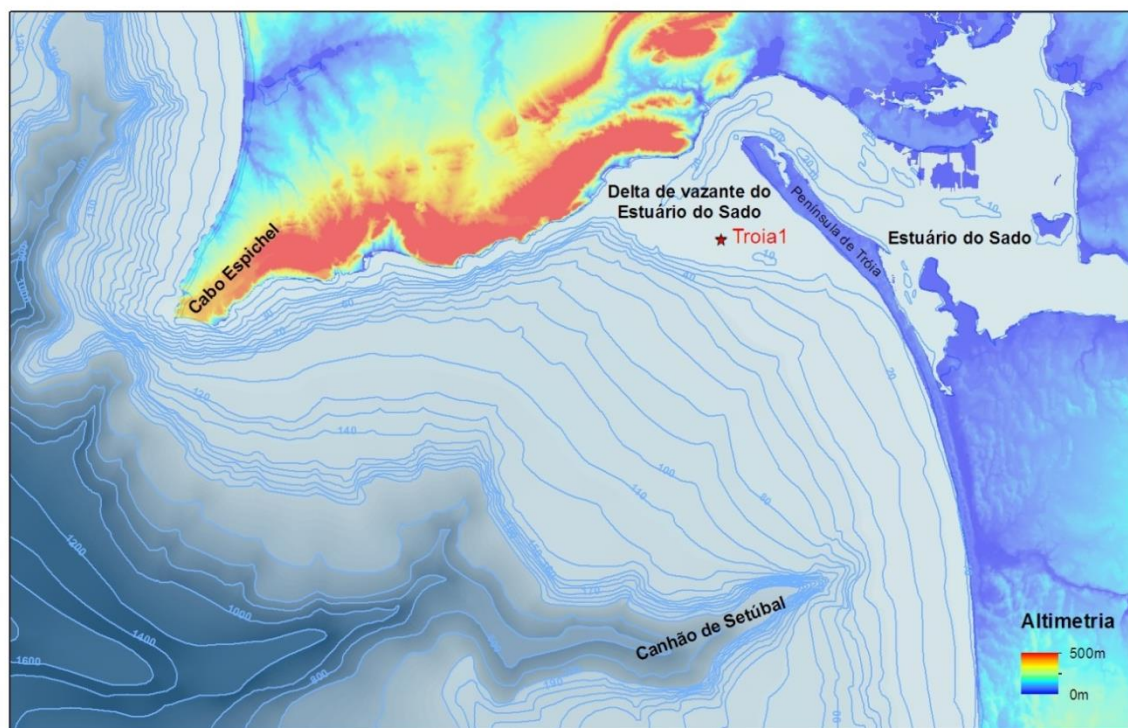


Fig. n.º 35, Localização relativa do navio naufragado *Tróia 1* no troço de plataforma continental limitado a norte pelo Cabo Espichel e a sul pelo Canhão de Setúbal de acordo com a batimetria do Modelo morfológico INGMAR (LNEG, I.P.).

O declive médio da plataforma é cerca de $0,4^\circ$, o que pode ser considerado um declive elevado. No entanto, localmente a plataforma atinge declives ainda mais elevados. É o que se verifica, nas áreas correspondentes ao lobo frontal do delta de vazante do estuário do Sado e aos elementos morfológicos da plataforma que se destacam na Figura 37, a saber: os canhões de Sesimbra e Setúbal (1.1, 1.2), três quebras de declive (2.1, 2.2, 2.3) e a rampa de declive elevado ao longo do bordo Sul da península de Setúbal (3), cujo limite NE desaparece sob as areias do delta de vazante do Sado.

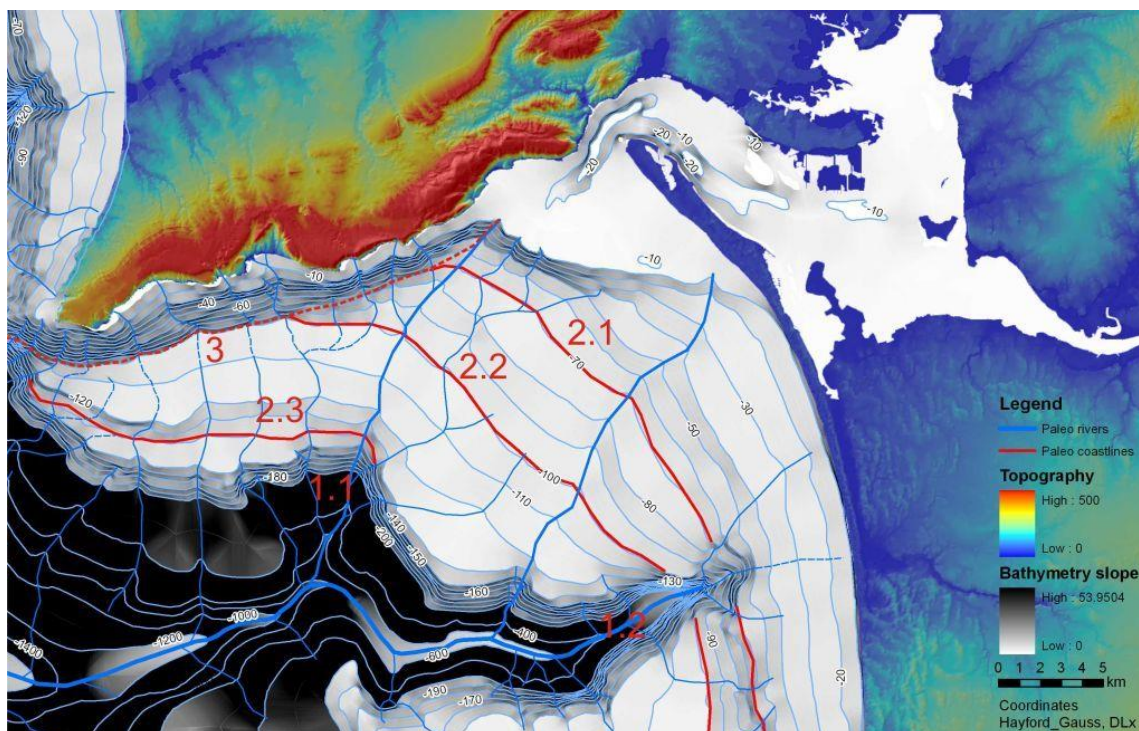


Fig. n.º 36, Mapa do troço da plataforma continental ao largo do estuário do Sado compreendido ente o Cabo Espichel e o Canhão de Setúbal, onde se assinalam os canhões de Sesimbra (1.1) e Setúbal (1.2), as quebras de declive aos cerca de 70, 100 e 130m (2.1, 2.2 e os principais talwegues de uma hipotética rede de drenagem associada ao canhão de Setúbal. Figura adaptada de “Desassoreamento da Arrábida, causas e soluções”, 2013.

De acordo com a Carta de Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2005 (folha SED5) os sedimentos na área do delta de vazante do estuário do Sado são englobados nas classes AM1- Areia média litoclástica e AG1- Areia grosseira litoclástica. O navio *Tróia 1* encontra-se perto do limite entre estas duas classes de areia, na área cartografada como areia ou seja, com uma dimensão de grão superior a 0,5mm.

Na Carta Geológica da Plataforma Continental à escala 1:1 000 000 editada pelo LNEG, I.P. em 2010 a área onde se encontra o *Tróia 1* é cartografada como depósitos Quaternários indiferenciados. Na Carta Geológica da Plataforma Continental à escala 1: 500 000 publicada pelos Serviços Geológicos de Portugal em 1992 a mesma área é cartografada como pertencente à unidade m-a que corresponde a corpos sedimentares progradantes a norte do canhão de Setúbal e a acumulações complexas a sul do Tejo, sendo-lhes atribuída uma idade Miocénica a Quaternária.

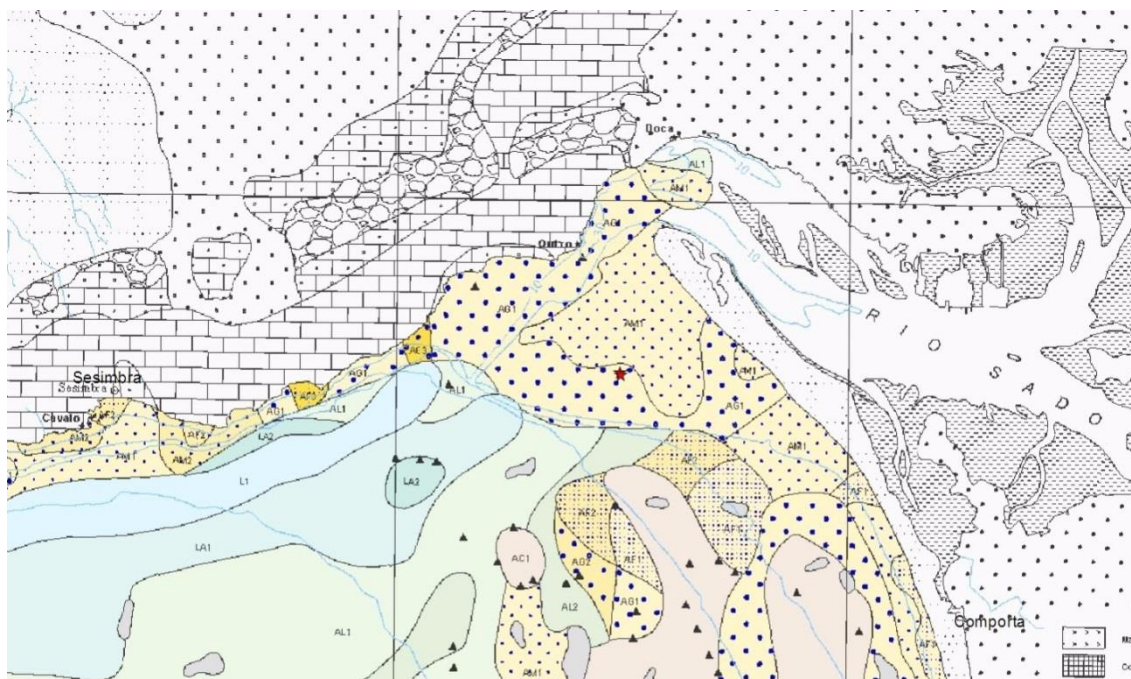


Fig. n.º 37, Excerto da Carta de Sedimentos Superficiais da Plataforma Continental publicada pelo Instituto Hidrográfico em 2005 (folha SED5), com implantação da localização do navio *Tróia 1* (estrela vermelha).

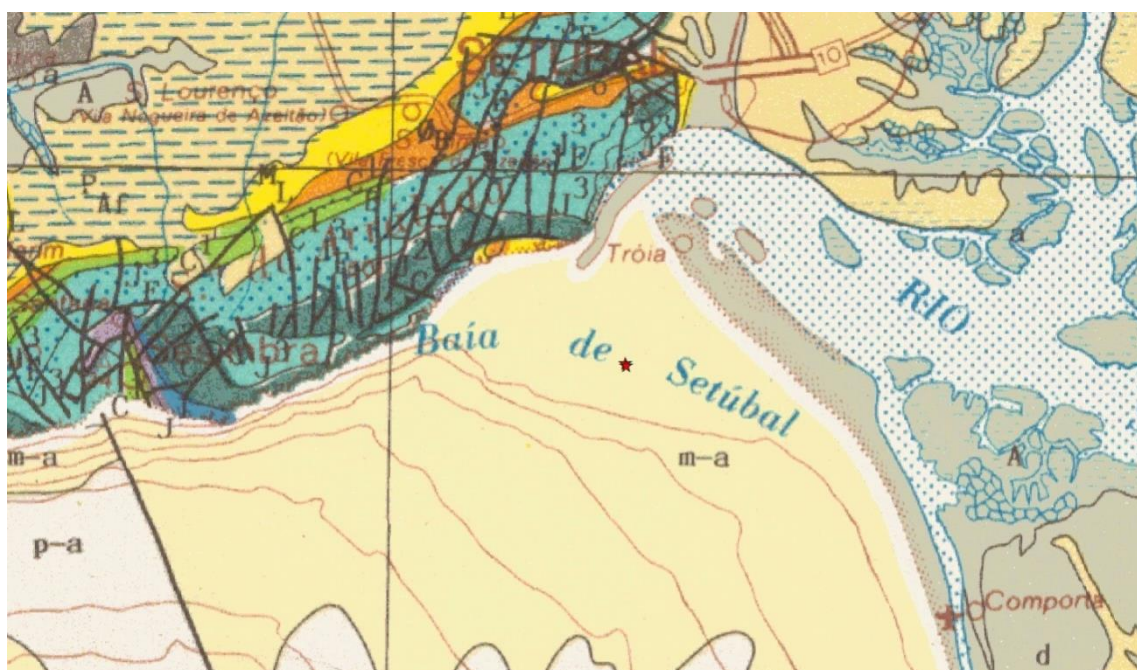


Fig. n.º 38, Excerto da 5ª edição da Carta Geológica da Plataforma Continental à escala 1: 500 000 publicada pelos Serviços Geológicos de Portugal em 1992, sobre o qual foi implantada a localização (estrela vermelha) dos materiais arqueológicos identificados do navio naufragado *Tróia 1*.

Estuário do Sado

O estuário do Sado localiza-se na costa ocidental portuguesa, cerca de 50 km a sul de Lisboa e é considerado um estuário de barreira, constituindo a península de Tróia a barreira que o separa do oceano Atlântico. O estuário do Sado tem uma profundidade média de 5m e uma área submersa total de aproximadamente 200km², que se pode dividir num domínio interno com cerca de 150km² e um domínio externo com cerca de 50km² (as áreas e limites dos dois domínios estuarinos serão discutidas mais detalhadamente no ponto. Os domínios interno e externo que correspondem à bacia estuarina e ao delta de vazante do estuário, respectivamente, comunicam através da barra do estuário. Esta barra tem cerca de 2km de largura e é estrangida a sul pela extremidade da península de Tróia e a norte pela serra da Arrábida. Esta serra desenvolve-se segundo a direcção geral WSW-ENE até ao cabo Espichel formando um promontório rochoso que provoca um desfasamento para Oeste da linha de costa com cerca de 25 km e protege o estuário da ondulação predominante com rumos de NW.

No estuário do Sado, as marés são semi-diurnas e regulares, com uma amplitude na classe do mesotidal-elevado (Andrade et al., 2006; segundo a classificação de Hayes, 1978). Na zona da barra as amplitudes variam de 1,3m em águas mortas a 3,5m em águas vivas, sendo a amplitude máxima de 3,9m (IH, 2002). O prisma de maré média orçará por cerca de $2,1 \times 10^8 \text{ m}^3$ e o de maré viva ascende a $3,5 \times 10^8 \text{ m}^3$. O prisma de maré viva máxima ascende a $4 \times 10^8 \text{ m}^3$, correspondendo a caudais máximos de enchente e vazante de 22000 e 28000m³/s (Vicente et al., 1989).

O caudal do Sado apresenta grande variabilidade interanual e sazonal, pelo que se podem estimar valores médios anuais ou sazonais muito diferentes, de acordo com as séries temporais utilizadas. De acordo com os dados referidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001) o caudal médio natural do rio Sado é de 40m³/s, o caudal de ponta é de 470m³/s e o seu caudal médio actual é de 7,7m³/s. Face ao reduzido caudal do rio, a influência do oceano é claramente preponderante no estuário do Sado. O escoamento é forçado principalmente pela maré, ocorrendo normalmente a mistura de águas apenas na zona superior do estuário. A maior parte da bacia estuarina comporta-se como uma laguna costeira, com uma influência muito reduzida da água doce.

Delta de vazante do estuário do Sado

O delta de vazante do estuário do Sado é um corpo sedimentar de forma grosseiramente triangular, instalado frente à embocadura do estuário e que se enraíza no lado oceânico da península de Tróia. Este corpo sedimentar tem um volume estimado de $\sim 960 \times 10^6 \text{ m}^3$ e forma uma superfície relativamente aplanada à cota -5 m (superfície de espalho) com cerca de 47 km^2 ($\sim 7 \times 12 \text{ km}$) (Brito et al., 2006). Esta superfície termina abruptamente para o lado do mar numa vertente (lobo frontal do delta) onde se atingem inclinações na ordem dos 3° e que desce rapidamente até à cota base de -40 m. O delta é cortado por um canal (canal principal de vazante) que individualiza duas margens acentuadamente assimétricas do delta. A margem Sul é a maior e a única que tem um canal marginal de enchente bem desenvolvido. As correntes residuais, responsáveis pelo transporte sedimentar resultante, são dominadas por vórtices anticiclónico e ciclónicos nas margens Sul e Norte, respectivamente. A ausência de um canal marginal de enchente bem desenvolvido na margem Norte do delta, faz com que o trajecto da circulação sedimentar não esteja bem definido.

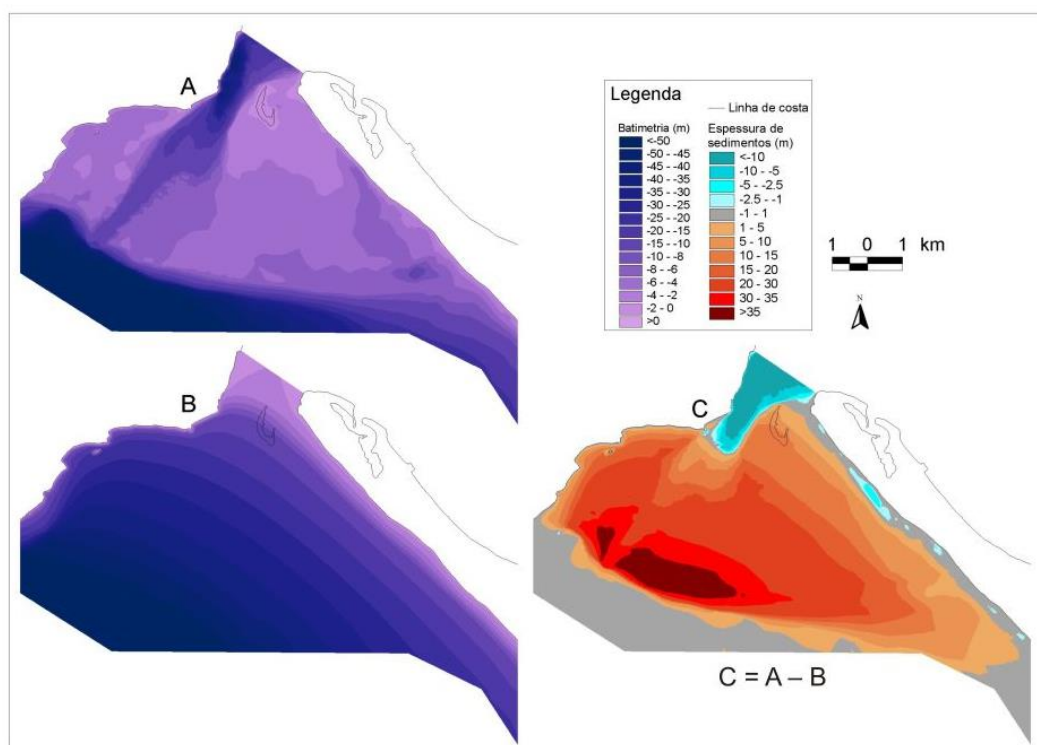


Fig. n.º 39, Modelo do delta de vazante do estuário do Sado, onde se representa a espessura de sedimentos do corpo do delta (C) estimada por subtração da superfície batimétrica do delta em 2002 (A) e de uma superfície inferida da batimetria sem delta (B). Figura adaptada de Brito (2011).

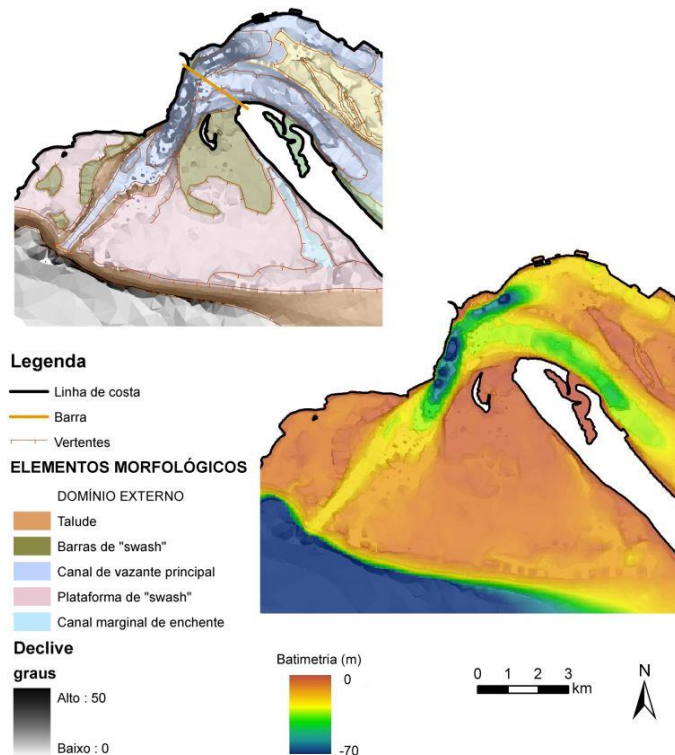


Fig. n.º 40, Batimetria e domínios morfo-sedimentares do delta de vazante do estuário do Sado. Figura adaptada de Brito (2009).

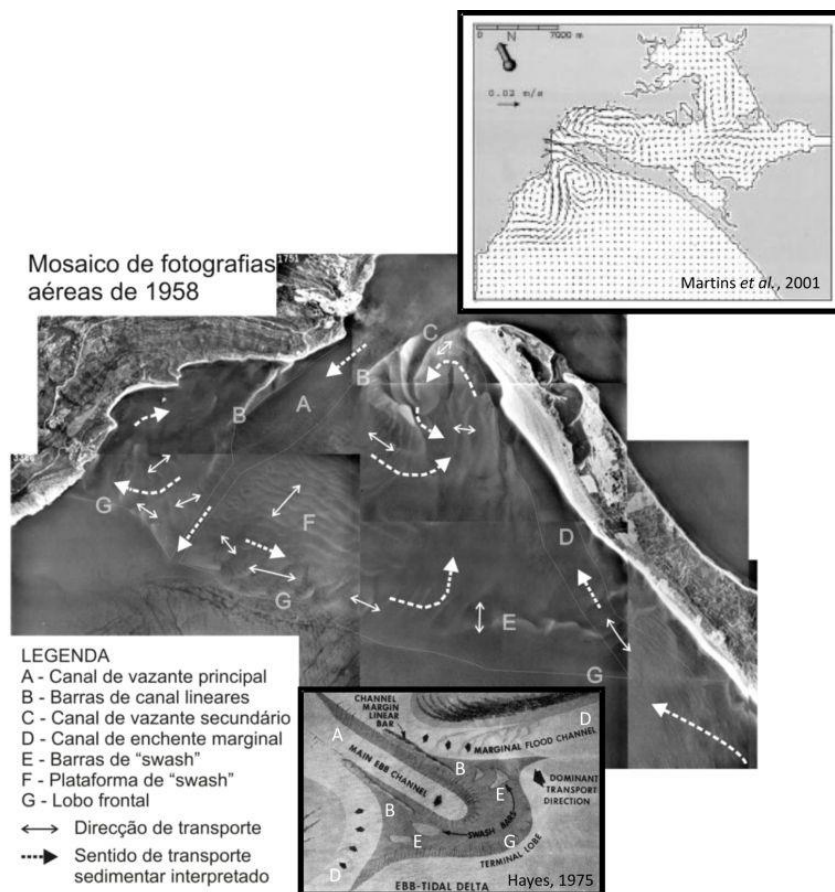


Fig. n.º 41, Identificação dos principais elementos morfológicos do delta de vazante do Sado, segundo a nomenclatura proposta por Hayes (1975), e interpretação da circulação sedimentar a partir das formas de leito e da modelação das correntes residuais proposta por Martins et al (2001). Figura adaptada de Brito (2011).

Evolução recente do delta de vazante do Sado

Julga-se que a formação do delta de vazante do estuário do Sado na sua actual posição se terá iniciado cerca de 7500 a 5000 anos atrás. Há cerca de 3000 anos deverá ter ocorrido uma alteração no equilíbrio estabelecido entre a taxa de subida do nível do mar e a taxa de sedimentação efectiva, que terá resultado numa desaceleração da taxa de subida do nível médio do mar relativo. Como consequência desta alteração, o delta de vazante do estuário do Sado deve ter passado por um período de intenso crescimento com uma rápida progradação do seu lobo frontal (Brito, 2009).

Análises da evolução recente da morfologia dos fundos na área do estuário do Sado e do seu delta de vazante, feitas através da comparação de mapas batimétricos históricos (Andrade et al., 2006; Brito, 2009; Quevauviller, 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). Estima-se que o resultado líquido destas alternâncias entre períodos de erosão ou de acumulação de sedimentos no delta de vazante do estuário do Sado tenha sido uma redução de cerca de 14% do volume total do delta entre 1930 e 2002. Essa redução de volume é produzida por recuo do lobo frontal do delta e é essencialmente uma consequência da redução do prisma de maré do estuário (Brito, 2009).

Existem ainda outros processos que podem contribuir para as variações da morfologia e/ou da volumetria do delta e ser muito relevantes para a dinâmica sedimentar na área, designadamente na zona em que se encontram os materiais arqueológicos do navio *Tróia 1*. Esse processos podem ser provocados por mecanismos forçadores externos como variações do nível médio do mar e/ou do regime de agitação marítima ou podem ainda resultar de mecanismos internos auto-cíclicos de ajustamento do sistema costeiro constituído pelo delta de vazante e a Península de Tróia. A expressão mais frequente das alterações morfológicas provocadas por estes processos, quer sejam forçados externamente ou internamente, é a formação e deslocação sobre a superfície do delta (superfície de espalho) de barras de areia (barras de espalho). Embora os corpos arenosos que formam estas barras de espalho se possam deslocar em qualquer direcção, tendem a deslocar-se essencialmente numa direcção aproximadamente perpendicular à costa e com um movimento resultante no sentido de se aproximarem da linha de costa. Os desvios da normal à costa tendem a ser incutidos pela direcção da ondulação dominante e/ou do regime de tempestade e pelas correntes residuais. No caso da margem Sul do delta, onde se localiza o *Tróia 1*, as correntes residuais são dominadas por um vórtice anticiclónico na área central da superfície de espalho e junto à costa por uma corrente de SE para NW ao longo do canal marginal de enchente. Tanto a dimensão destas barras arenosas como o período de recorrência dos seus ciclos de formação e migração até se juntarem à costa podem ser muito variáveis de acordo com os processos envolvidos. Aparentemente, não existe nenhum estudo que permita avaliar a ordem de grandeza destas variáveis para o caso de delta de vazante do estuário do Sado. No entanto, por analogia com o que é descrito em deltas semelhantes estudados nos Estados Unidos da América e no Norte da Europa, pode-se supor que a dimensão destas barras arenosas possa atingir vários quilómetros de extensão e alturas variando

entre uma escala centimétrica a métrica; podendo os seus ciclos de formação e migração ser de curta (4 a 7 anos) ou de longa (7 a 42 anos) duração (Fitzgerald *et al.*, 1984).

Índice de Anexos:

Ficha de sítio arqueológico:	168
Cartografia:	170
Croquis, Fotomosaico e Sistema de Informação Geográfica:.....	175
Quadros:.....	178
Fotografias:	179
Iconografia:	179
Fotografia aérea (Localização):.....	183
Fotografia Trabalhos de campo:.....	184
Fichas de tratamento das amostras recuperadas no sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> :.....	193

Índice de Ilustrações, Quadros, Cartografia, SIG e Croquis (em anexo):

Fig. n.º 43, Fotografia tirada a bordo de um lugre bacalhoeiro, na Terra-Nova, preso no gelo, onde pode ser visto o interior do convés principal e parte do castelo de proa. ...	179
Fig. n.º 44, Fotografia dos lugres de quatro mastros “Rainha Santa Isabel” e “Senhora da Saúde”, em 1929., onde pode ser observada a configuração dos mastros e da amura de bombordo.....	179
Fig. n.º 45, Indústria naval portuguesa no Pára, Brasil, fotografia de 21 de Abril de 1919 - pormenor da construção do casco em que é possível observar os mestres carpinteiros as colocar as balizas.....	180
Fig. n.º 46, Lugre "Andorinha" antes de ser lançado ao mar, nos estaleiros de Vila do Conde, fotografia de 26 de Maio de 1919 - pormenor da rampa de levar o navio à água e da fase final de construção da embarcação.....	180
Fig. n.º 47, Lugre "Cabo da Roca" nos estaleiros da Figueira da Foz, fotografia de 23 de Junho de 1919 - pormenor da popa, amuras, mastreação e pá do leme.....	181
Fig. n.º 48, <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da construção do casco de um <i>Hiate</i>	181
Fig. n.º 49, Aspecto de um <i>Hiate</i> em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da fase de construção do casco e colocação do forro exterior.	182
Fig. n.º 50, Construção em Esposende dos lugres de quatro mastros "Esposende I", "Francisco Manoel" e "Troviscal", fotografia de Col. José Figueiras 1918 - 1922, armador Vinagre, Borges & C. ^a - pormenor da construção da proa em três fases e a colocação do gurupés.....	182
Fig. n.º 51, Fotografia aérea do sobre o sítio arqueológico <i>Tróia 1</i>	183
Fig. n.º 52, Guncho.....	184
Fig. n.º 53, Guncho.....	184
Fig. n.º 54, Cadernal de duas roldanas.	185

Fig. n.º 55, Cadernal de duas roldanas.	185
Fig. n.º 56, Pormenor das bigotas.	186
Fig. n.º 57, Duas âncoras.	186
Fig. n.º 58, Ponto "0"	187
Fig. n.º 59, Troço Oeste do ponto "0"	187
Fig. n.º 60, Troço Este do Ponto "0"	188
Fig. n.º 61, Troço a Norte do Ponto "0"	188
Fig. n.º 62, Pormenor do método de construção do troço Norte.	189
Fig. n.º 63, Chaleira, do séc. XIX.	189
Fig. n.º 64, Pródigo em ferro no troço Norte.	190
Fig. n.º 65, Pormenor do topo Norte da Sobrequilha.	190
Fig. n.º 66, Âncora em ferro com cepo em madeira.	191
Fig. n.º 67, Pormenor da escarva do coral de proa.	191
Fig. n.º 68, Pormenor dos materiais ferrosos com funcionalidade indefinida.	192

Quadro n.º 12, relação do número de embarcações construídas, a sua designação e tonelagem.	178
---	-----

Cartografia n.º 4, Carta batimétrica da zona onde se encontram os despojos da embarcação designada por <i>Tróia 1</i> (IH).	170
Cartografia n.º 5, Carta de sedimentos superficiais, Escala: 1:500.000, Centro de Estudos Geográficos (LNEG).	171
Cartografia n.º 6, Carta sobre dados geofísicos (LNEG).	171
Cartografia n.º 8, Barra do Sado 1811, Marino Fanzini.	172
Cartografia n.º 9, Planta da Barra de Setúbal.	172
Cartografia n.º 10, Barra do Sado séc. XVII, fragm. De Cust Van Andaluzia en Algarve.	173
Cartografia n.º 11, Carta Militar 1:25000, localização dos despojos do navio identificado por <i>Tróia 1</i>	173
Cartografia n.º 12, Representação do sítio arqueológico <i>Tróia 1</i> , no Google Earth. ...	174

SIG n.º 1, Implantação em SIG do Núcleo principal, Sectores Âncoras, Estrutura Norte e Amarra.	176
SIG n.º 2, Núcleo Central e Núcleo âncora Norte.	177
SIG n.º 3, Nucleo Central, Sector Âncoras.	177
SIG n.º 4, Fotomosaico Nucleo Central e Nucleo Âncora Norte.	178

Ficha de sítio arqueológico:



SECRETÁRIO DE ESTADO
DA CULTURA

Ficha de Sítio/Trabalho Arqueológico (para acompanhar o relatório)

Sítio Arqueológico

Designação

Troia 1

Distrito Concelho

Freguesia Lugar

C.M.P. 1:25.000 folha n.º Altitude (m)

Coordenada X Coordenada Y

Tipo de sítio *

Período cronológico *

Descrição do sítio (15 linhas)

O sítio arqueológico subaquático situa-se a cerca de duas milhas náuticas a Oeste do topo Norte da Península de Troia e é composto essencialmente pelas estruturas em madeira da embarcação designada como Troia 1. Para além destas são, também, visíveis múltiplas quarteladas de amarra e duas âncoras, bem como de diversos elementos de poleame, nomeadamente de bigotas e moitões.

Bibliografia

JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.
JULIÃO, João Pedro Lopes - O naufrágio romano da Calvina, Tróia de Setúbal, Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade, 2008. Dissertação de mestrado.

Proprietários

Classificação *

Decreto

Estado de conservação * Uso do solo *

Ameaças * Protecção/Vigilância *

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVELICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

Acessos

Acesso exclusivo por mar

Descrição do Espólio

O espólio é sobretudo composto por troços do casco da embarcação Troia 1, múltiplas quarteladas de amarra, um presumível guincho, três âncoras, uma chaleira e múltiplos elementos de poleame

Local de depósito

Trabalho Arqueológico Anual

Arqueólogo responsável

Tipo de trabalho *

Datas: de início de fim duração (em dias)

Projecto de Investigação

Objectivos (10 linhas)

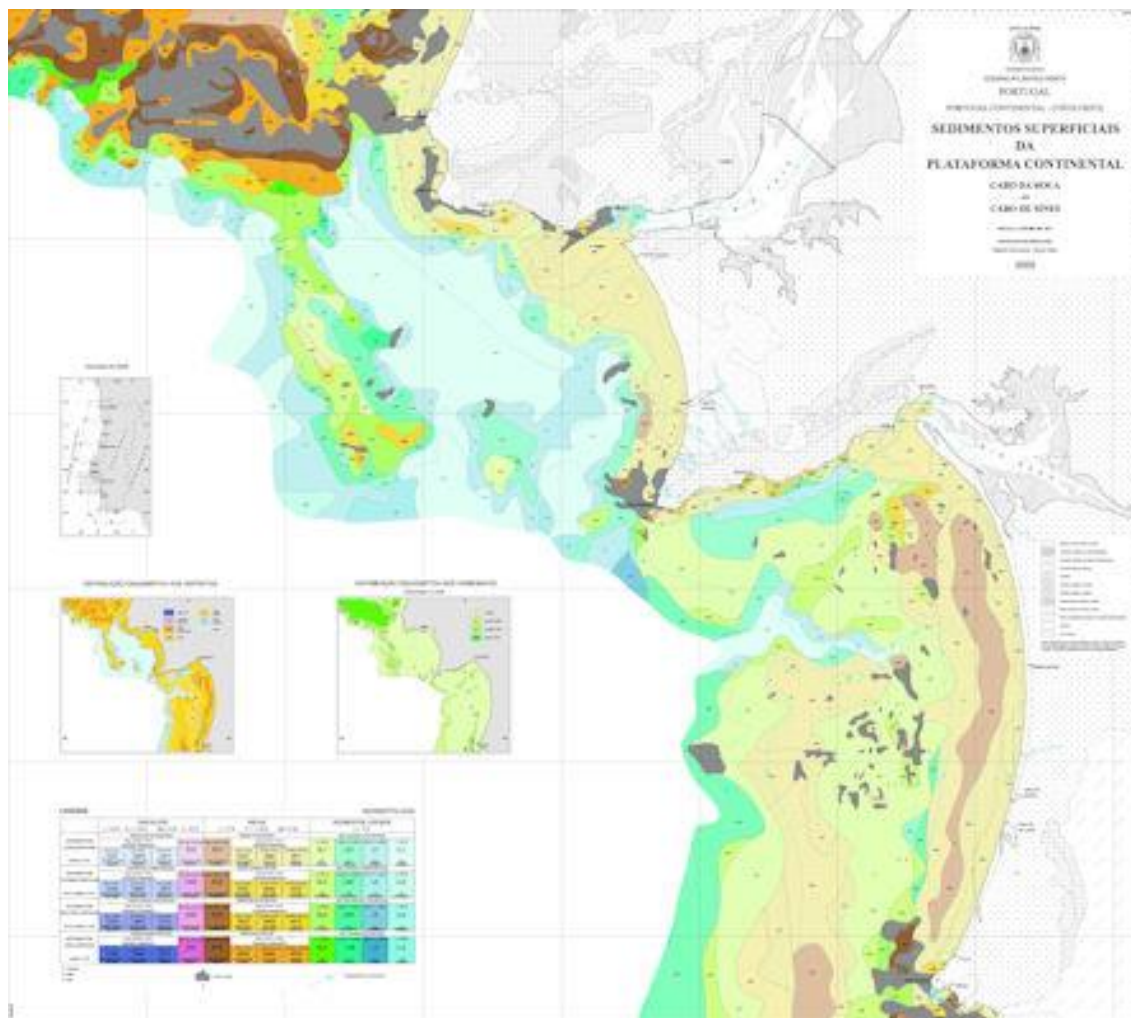
Contextualização histórico e cultural da zona de Setúbal e Tróia, no século XIX,
Identificar o contexto da exportação / importação de produtos daquela região,
Encontrar respostas que forneçam dados indiquem os motivos que motivaram o naufrágio,
sobre a dispersão dos vestígios do naufrágio O que resta do navio, O que levou ao estado actual,
e o posicionamento dos vestígios.
Identificar os materiais de construção, Identificação da zona de construção, identificação de paralelos. Interpretação dos dados para identificação do navio.

Resultados (15 linhas)

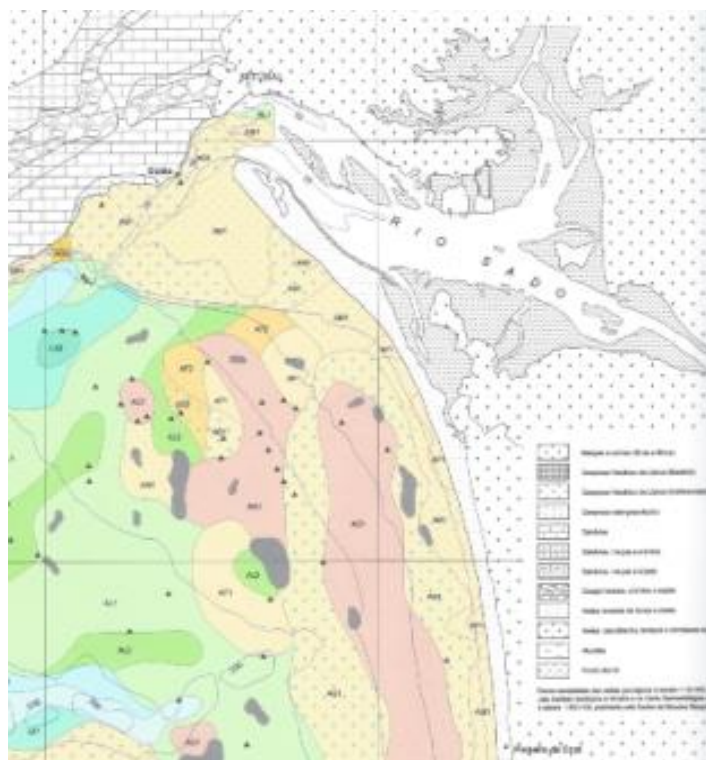
De acordo com o estudo que se encontra a ser desenvolvido foram encontradas as respostas para algumas das questões, nomeadamente sobre a eventual tipologia da embarcação e a origem da sua construção (Ver Relatório de Trabalhos referente ao ano 2012).

* Preencher de acordo com a lista do *Thesaurus* do ENDOVÉLICO. Essa lista poderá ser consultada em: www.igespar.pt

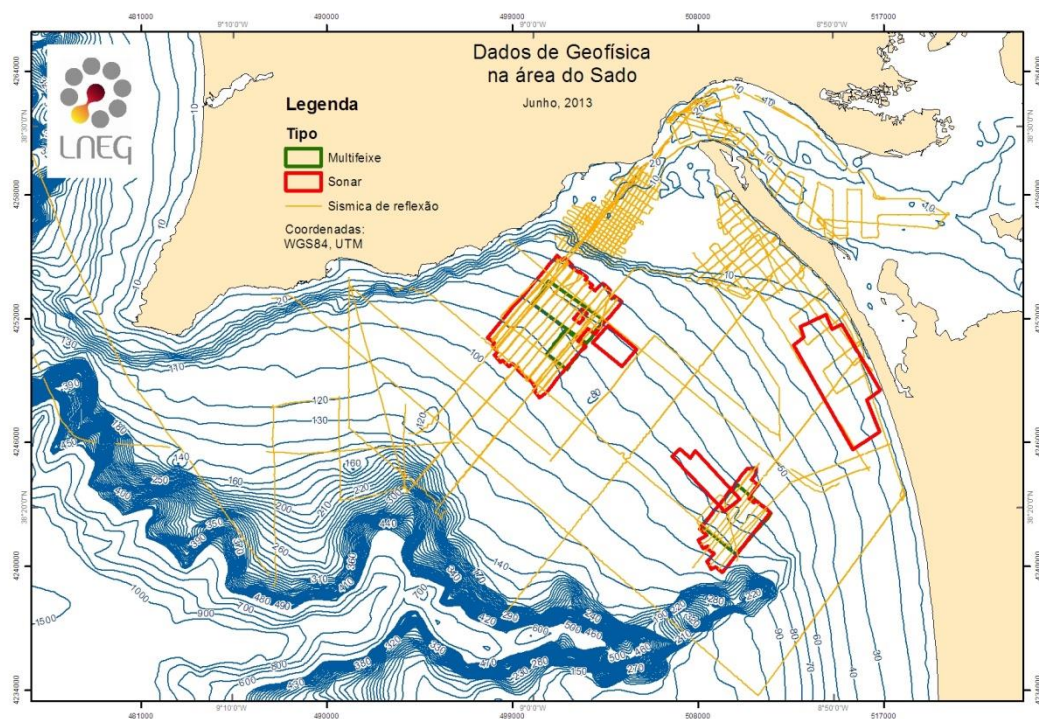
Cartografia:



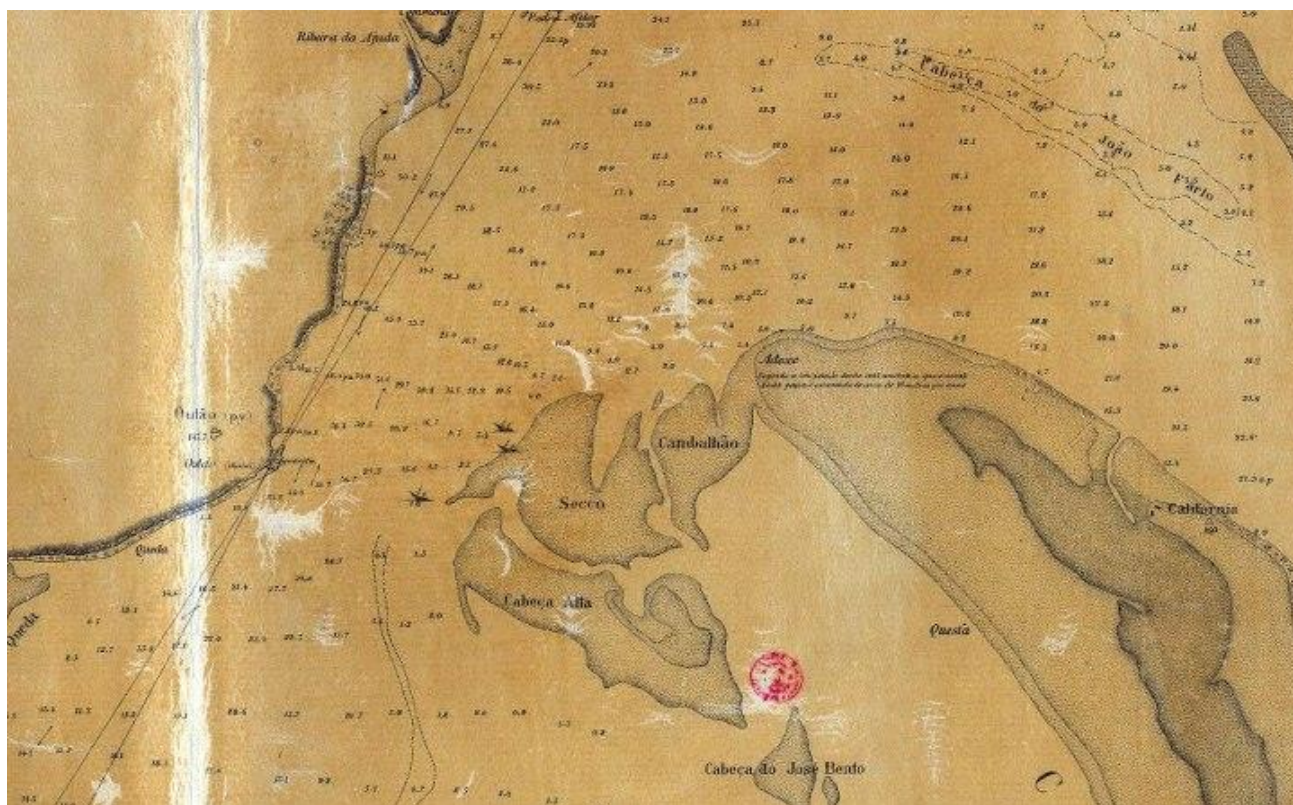
Cartografia n.º 3, Carta batimétrica da zona onde se encontram os despojos da embarcação designada por *Tróia 1* (IH).



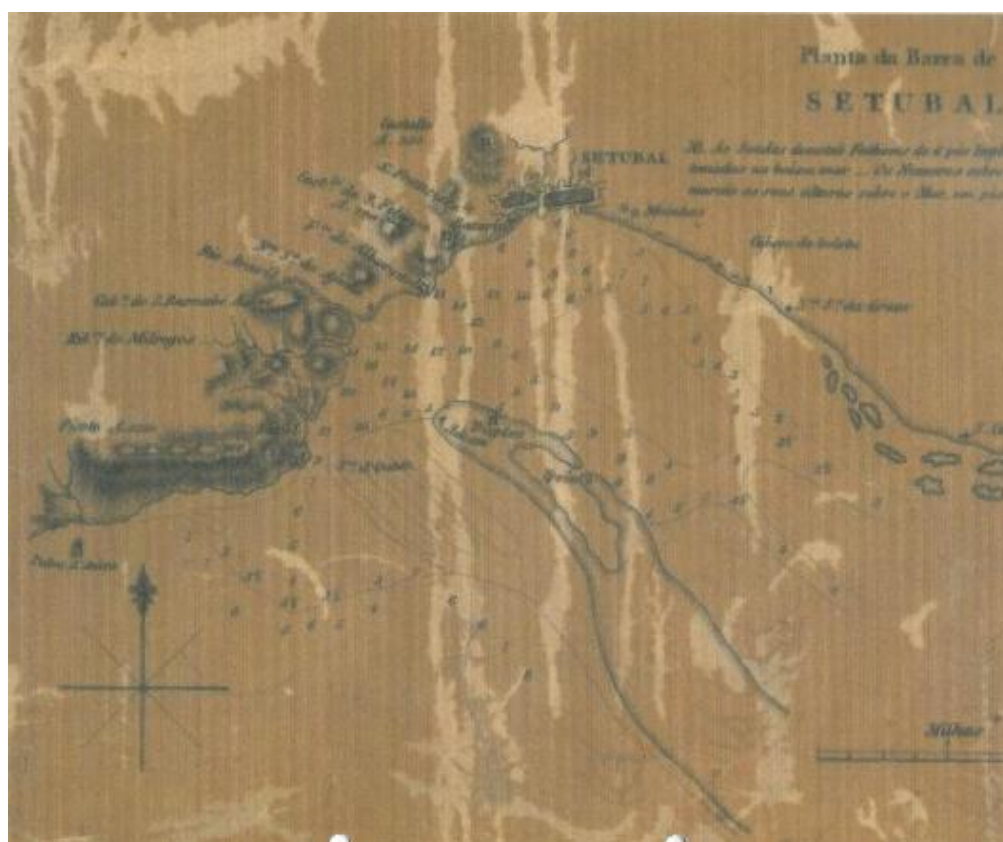
Cartografia n.º 4, Carta de sedimentos superficiais, Escala: 1:500.000, Centro de Estudos Geográficos (LNEG).



Cartografia n.º 5, Carta sobre dados geofísicos (LNEG).



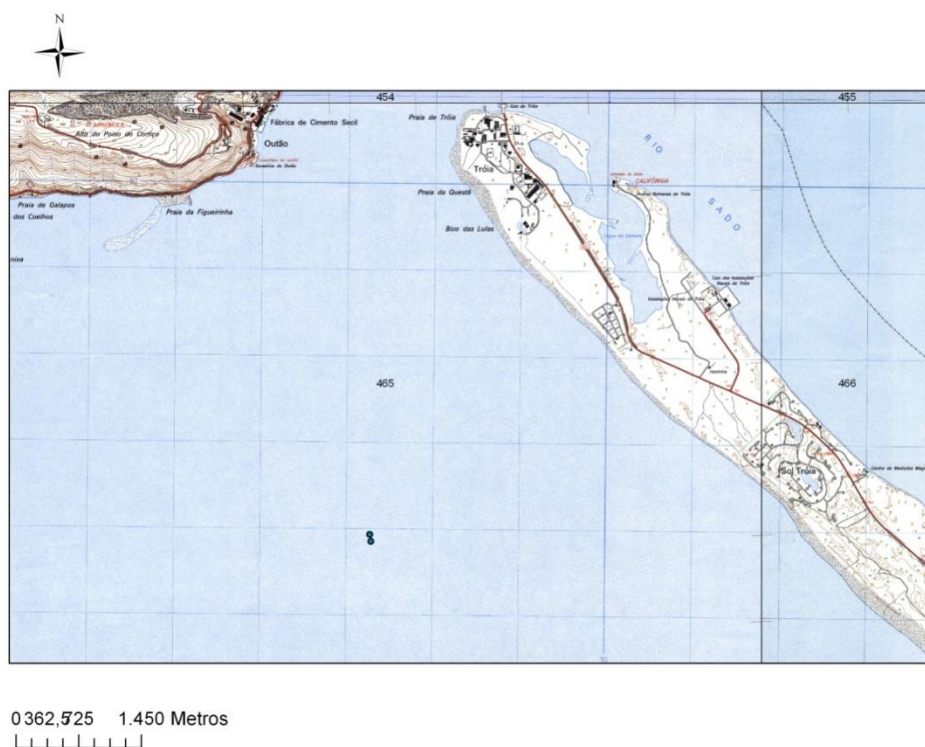
Cartografia n.º 6, Barra do Sado 1811, Marino Fanzini.



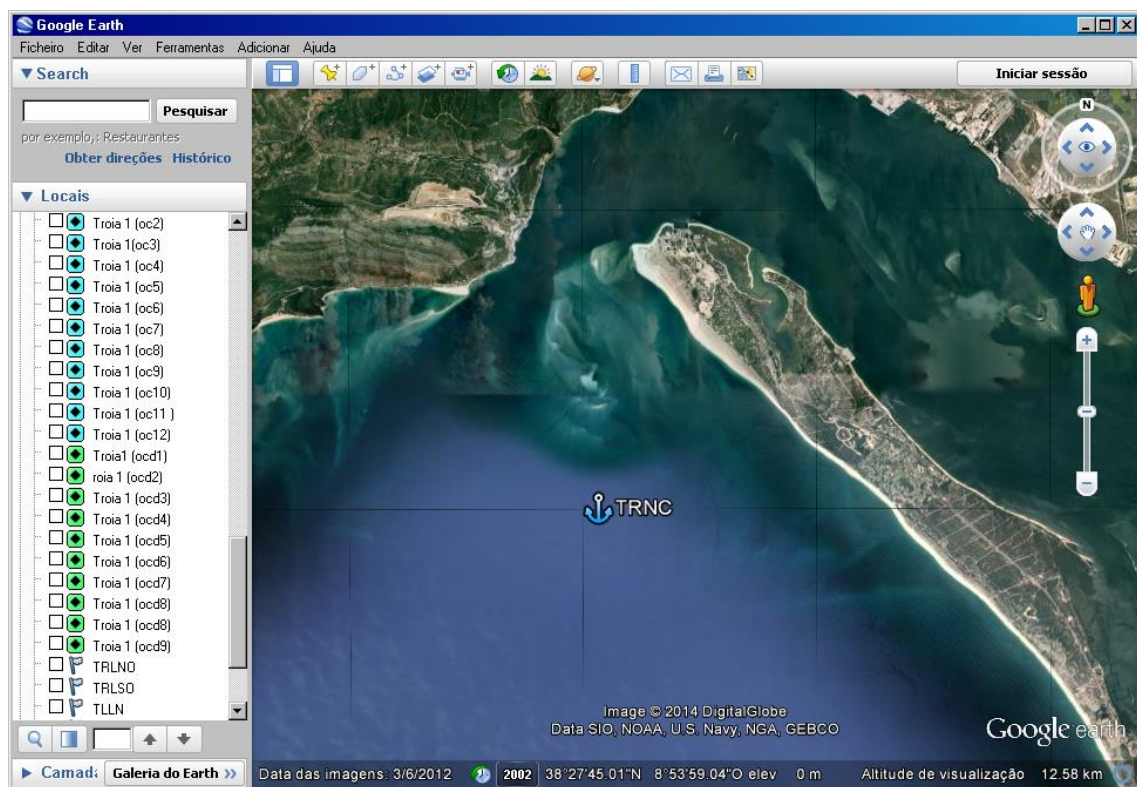
Cartografia n.º 7, Planta da Barra de Setúbal.



Cartografia n.º 8, Barra do Sado séc. XVII, fragm. De Cust Van Andaluzia en Algarve.



Cartografia n.º 9, Carta Militar 1:25000, localização dos despojos do navio identificado por Tróia 1.



Cartografia n.º 10, Representação do sítio arqueológico *Tróia 1*, no Google Earth.

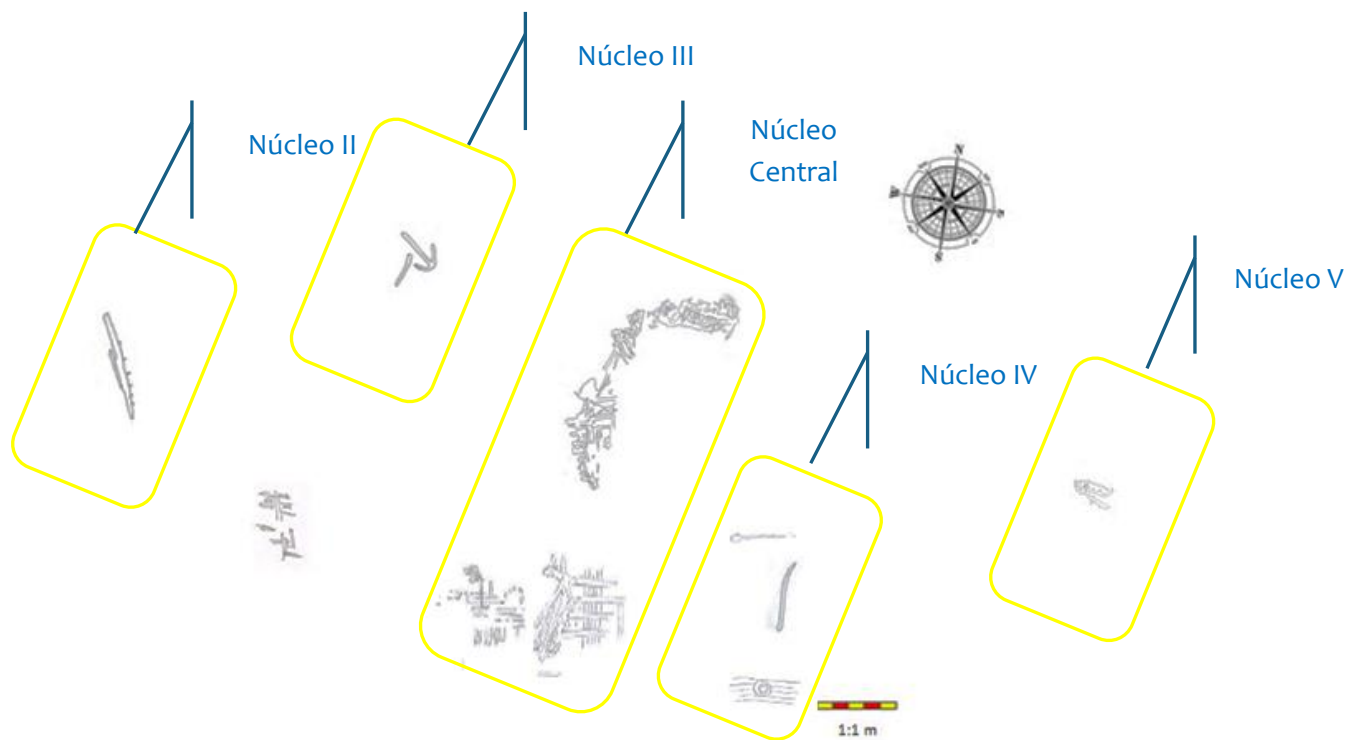
Croquis, Fotomosaico e Sistema de Informação Geográfica:



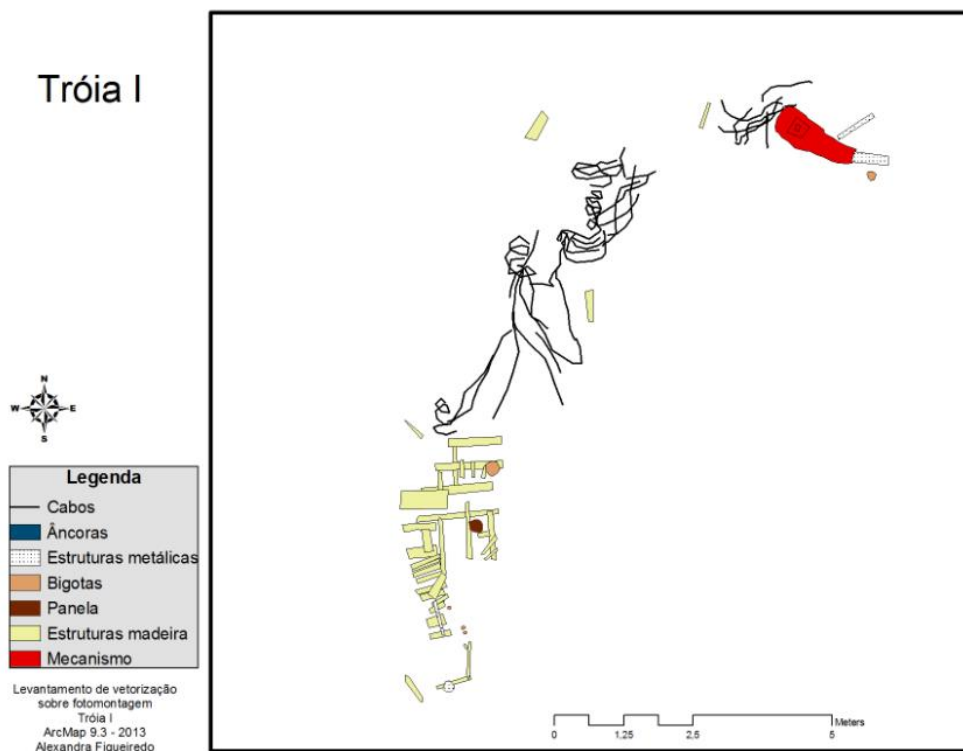
Croqui n. ° 1, Núcleo central, produzido por Jorge Russo em Novembro de 2012.



Croqui n. ° 2, Núcleo Principal, Sector Estrutura Norte, subsector Pródigos



Croqui n.º 3, Representação dos núcleos e sectores de trabalho.



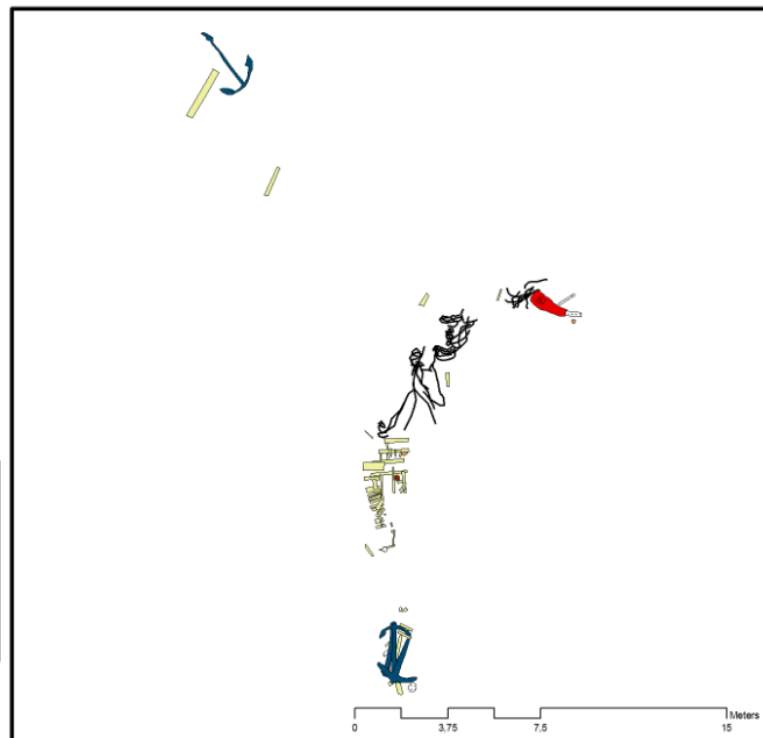
SIG n.º 1, Implantação em SIG do Núcleo principal, Sectores Âncoras, Estrutura Norte e Amarra.

Tróia I



Legenda	
	Cabos
	Âncoras
	Estruturas metálicas
	Estruturas madeira
	Bigotas
	Panela
	Mecanismo

Levantamento de vetorização
sobre fotomontagem
Tróia I
ArcMap 9.3 - 2013
Alexandra Figueiredo

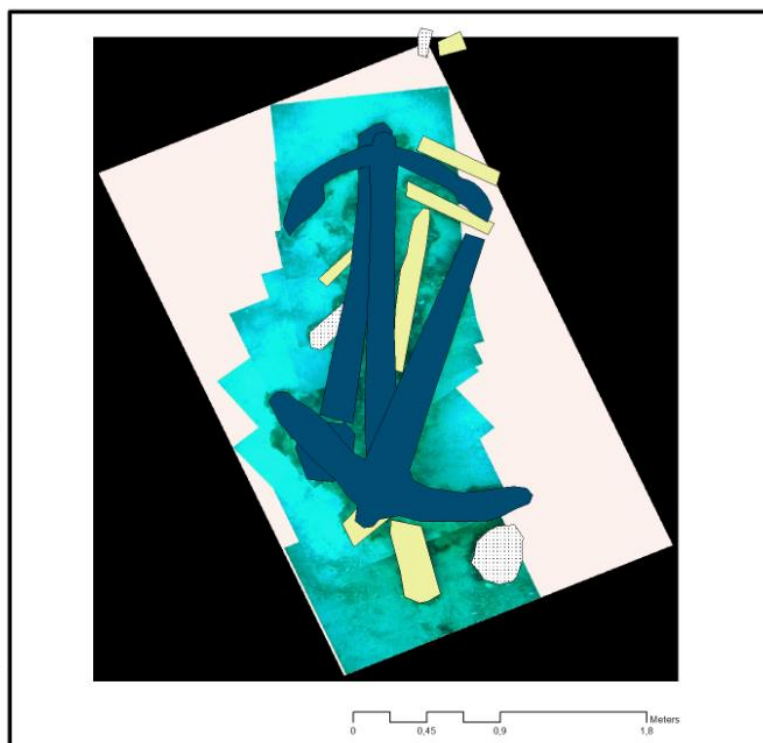


SIG n.º 2, Núcleo Central e Núcleo âncora Norte.

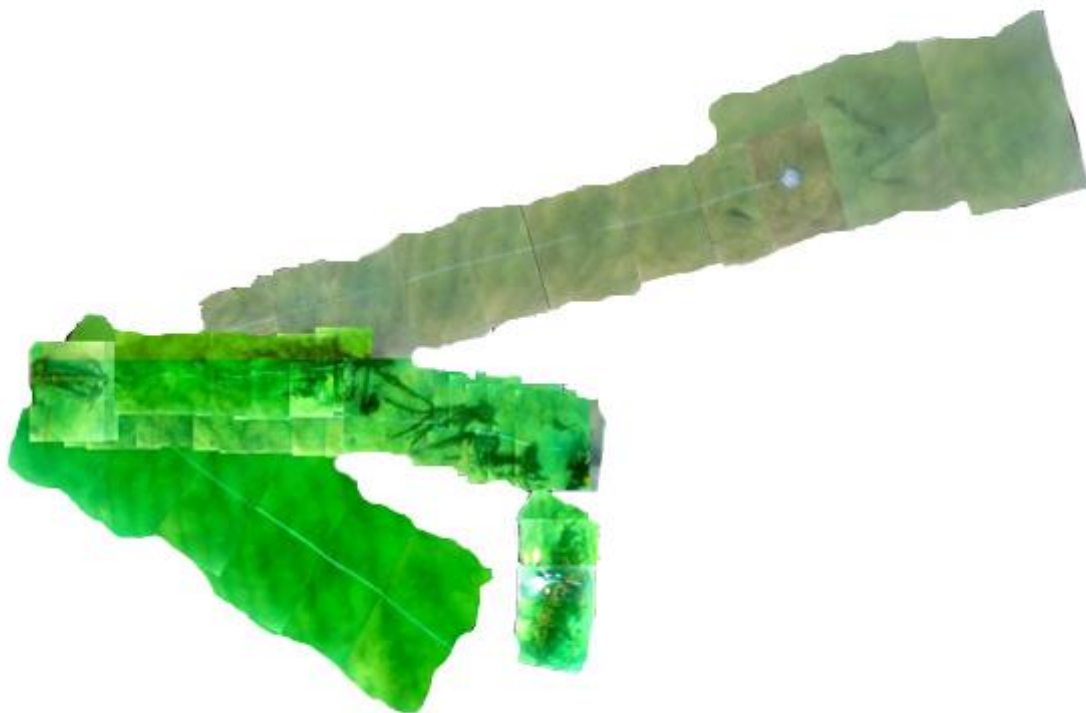
Tróia I

Legenda	
	Cabos
	Âncoras
	Estruturas metálicas
	Estruturas madeira
	Bigotas
	Panela
	Mecanismo
ancoras1.img	
RGB	
	Red: Band_1
	Green: Band_2
	Blue: Band_3

Levantamento de vetorização
sobre fotomontagem
Tróia I
ArcMap 9.3 - 2013
Alexandra Figueiredo



SIG n.º 3, Nucelo Central, Sector Âncoras.



SIG n.º 4, Fotomosaico Nucleo Central e Nucleo Âncora Norte.

Quadros:

Tipologia	Designação	Tonelagem
<i>Hiate</i>	Novo sem segundo, Providencia, Oliveira, João Vicente, Dois Amigos, Oliveira Brilhante, Segredo, Andrade, Vasco da Gama, Estrela III, Carolina, Junceiro, Precioso, Nova piedade, Viriato, Agilito, Pensamento, Ramalhete I	41, 23, 126, 54, 31, 68, 20, 75, 48,69, 147, 72, 89, 59, 75, 71, 138, 44
Batel	Filomena, Contente	13, 12
Escuna	Emma	201
Lancha	Oliveira Feliz	4
Caíque	O que Deus queira, Bomfim e Almas, S. João Baptista, Carlota,	14, 29, 21, 22,
Canoa	Parada do moinho novo, Oliveira, Vencedora, Ermelinda	9, 12, 16, 23,
Brigue	Feliz Ventura	235
Palhabote	Freitas I, União	85, 148
Lugre	Destro açoreano, Adelina Patti	224, 245,
Barca	Nova Mariana	272

Quadro n.º 11, relação do número de embarcações construídas, a sua designação e tonelagem.¹⁹⁸

¹⁹⁸ Fonte Arquivo Distrital de Setúbal, fundo pessoal e da família de almeida de Carvalho, cota: 12/436/pt. 18/2, p. 4.

Fotografias:

Iconografia:



Fig. n.º 42, Fotografia tirada a bordo de um lugar bacalhoeiro, na Terra-Nova, preso no gelo¹⁹⁹, onde pode ser visto o interior do convés principal e parte do castelo de proa.



Fig. n.º 43, Fotografia dos lugares de quatro mastros “Rainha Santa Isabel” e “Senhora da Saúde”, em 1929.²⁰⁰, onde pode ser observada a configuração dos mastros e da amura de bombordo.

¹⁹⁹ In Aveiro e o seu distrito, <http://www.prof2000.pt/users/avcult/aveidistrito/boletim30/page09.htm>, 05 de Janeiro de 2014

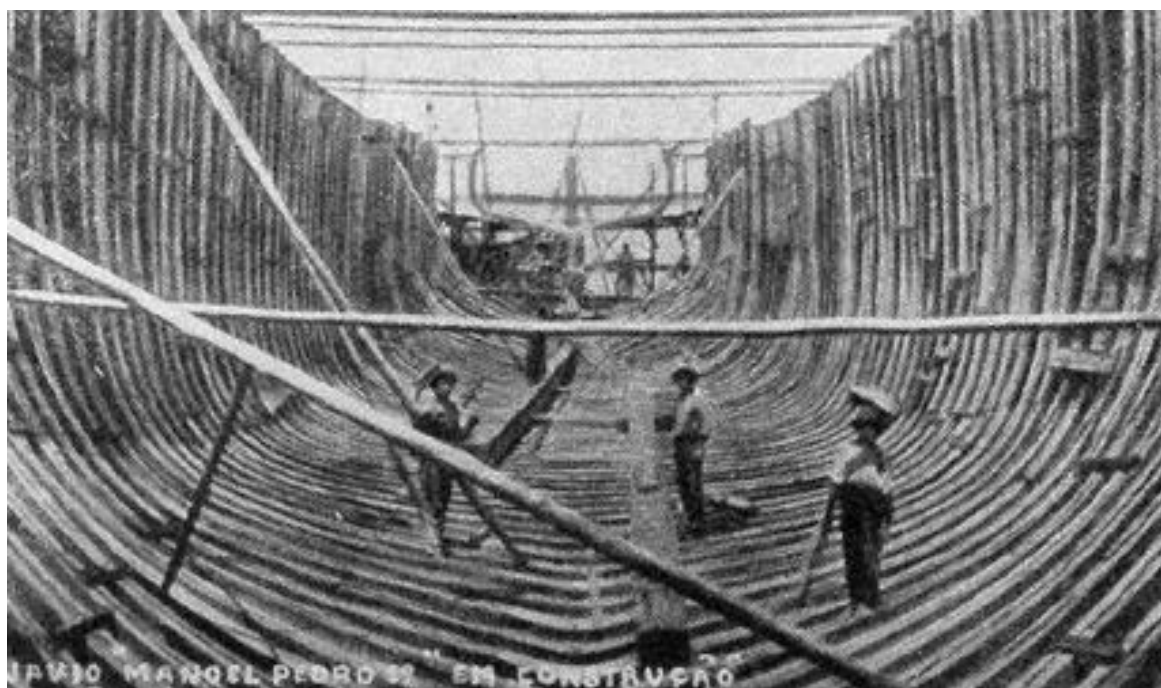


Fig. n.º 44, Indústria naval portuguesa no Pára, Brasil, fotografia de 21 de Abril de 1919 - pormenor da construção do casco em que é possível observar os mestres carpinteiros as colocar as balizas.²⁰¹

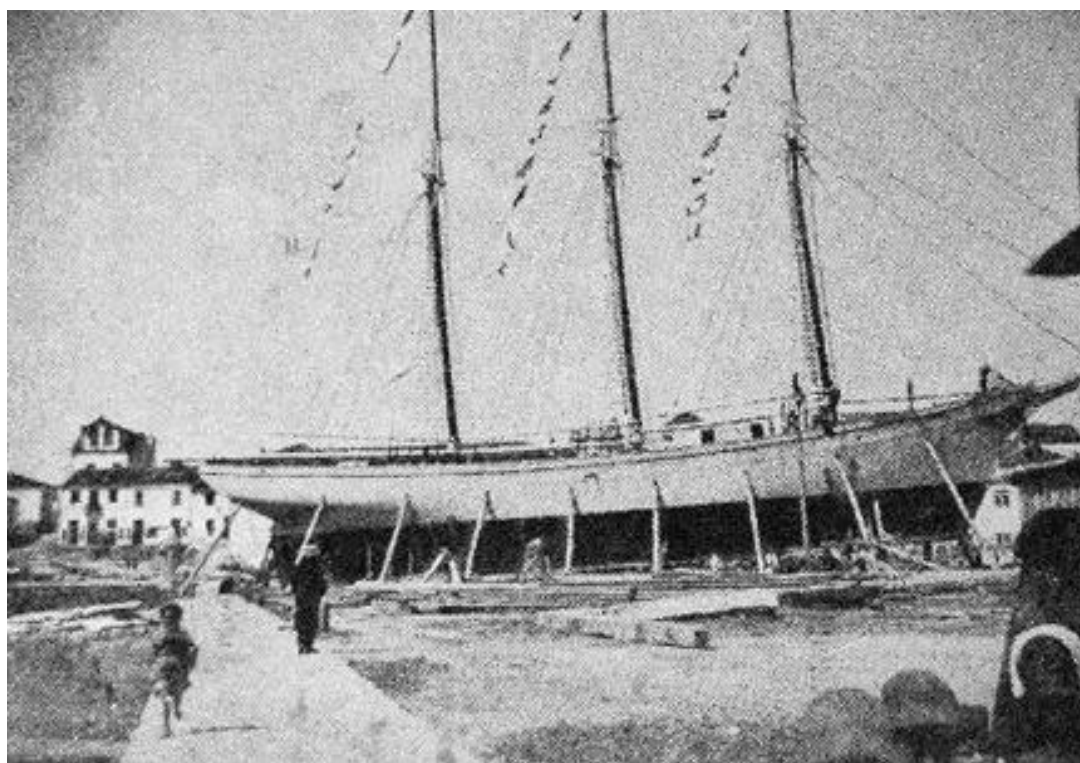


Fig. n.º 45, Luge "Andorinha" antes de ser lançado ao mar, nos estaleiros de Vila do Conde, fotografia de 26 de Maio de 1919 - pormenor da rampa de levar o navio à água e da fase final de construção da embarcação.²⁰²

²⁰⁰ In Aveiro e o seu distrito, <http://www.prof2000.pt/users/avcultur/aveidistrito/boletim30/page09.htm>, 05 de Janeiro de 2014

²⁰¹ Em Ecoline, <http://ecoline.ics.ul.pt/ecoline.asp?p02&9&342&im>, em 10 de Janeiro de 2014.

²⁰² Em Ecoline, <http://ecoline.ics.ul.pt/ecoline.asp?p02&9&342&im>, em 10 de Janeiro de 2014.

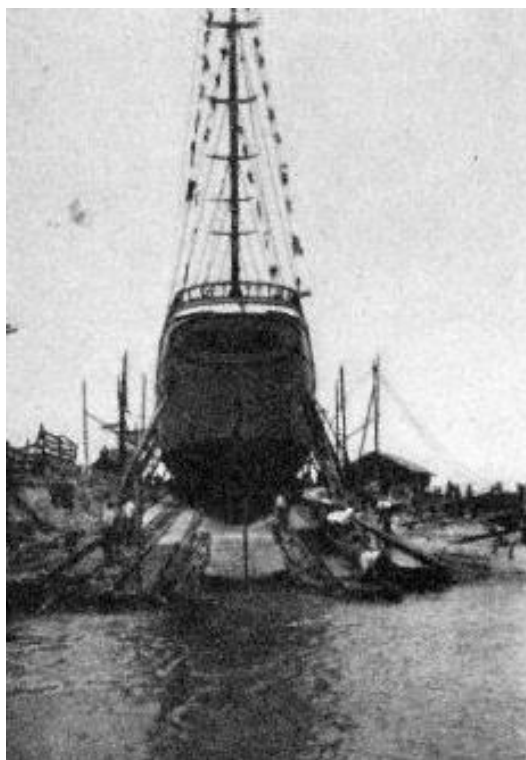


Fig. n.º 46, Lugre "Cabo da Roca" nos estaleiros da Figueira da Foz, fotografia de 23 de Junho de 1919 - pormenor da popa, amuras, mastreação e pá do leme.²⁰³

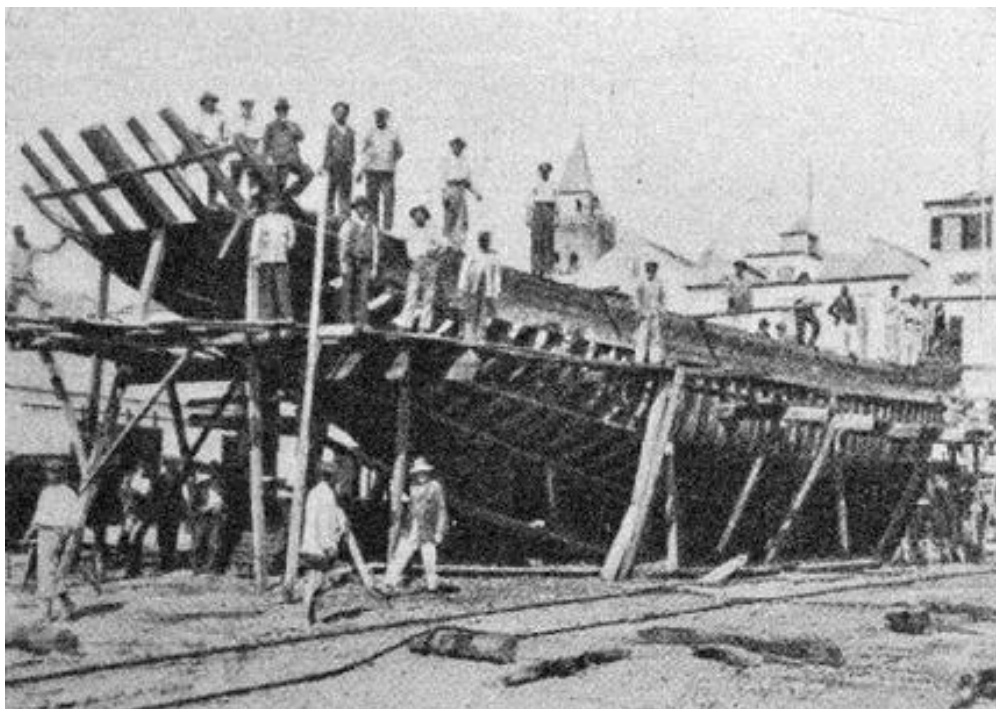


Fig. n.º 47, *Hiate* em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da construção do casco de um *Hiate*²⁰⁴

²⁰³ Em Ecoline, <http://ecoline.ics.ul.pt/ecoline.asp?p02&9&342&im>, em 10 de Janeiro de 2014.

²⁰⁴ Em Ecoline, <http://ecoline.ics.ul.pt/ecoline.asp?p02&9&342&im>, em 10 de Janeiro de 2014.

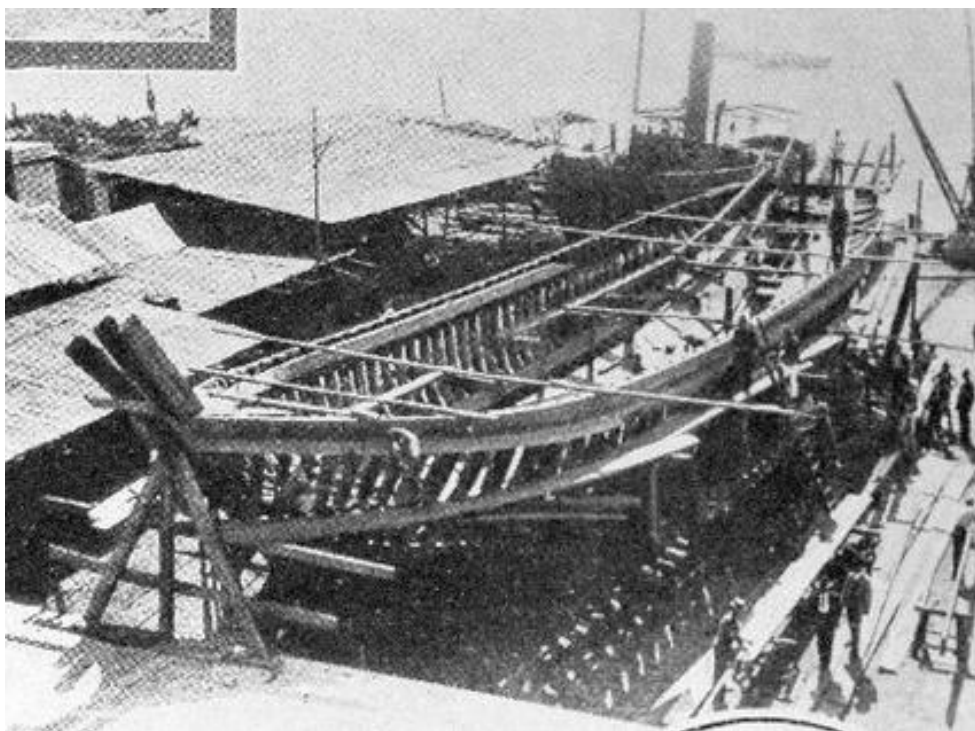


Fig. n.º 48, Aspecto de um *Hiate* em construção, fotografia de 8 de Dezembro de 1919 - pormenor da fase de construção do casco e colocação do forro exterior.²⁰⁵

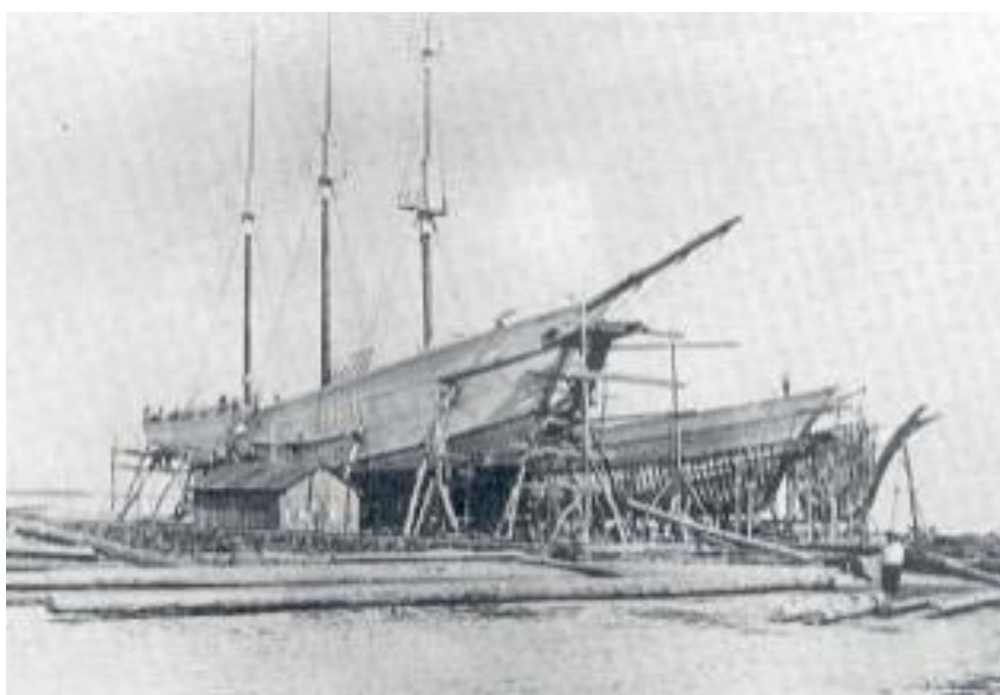


Fig. n.º 49, Construção em Esposende dos lugres de quatro mastros "Esposende I", "Francisco Manoel" e "Troviscal", fotografia de Col. José Figueiras 1918 - 1922, armador Vinagre, Borges & C.^a - pormenor da construção da proa em três fases e a colocação do gurupés.²⁰⁶

²⁰⁵ Em Ecoline, <http://ecoline.ics.ul.pt/ecoline.asp?p02&9&342&im>, em 10 de Janeiro de 2014.

Fotografia aérea (Localização):

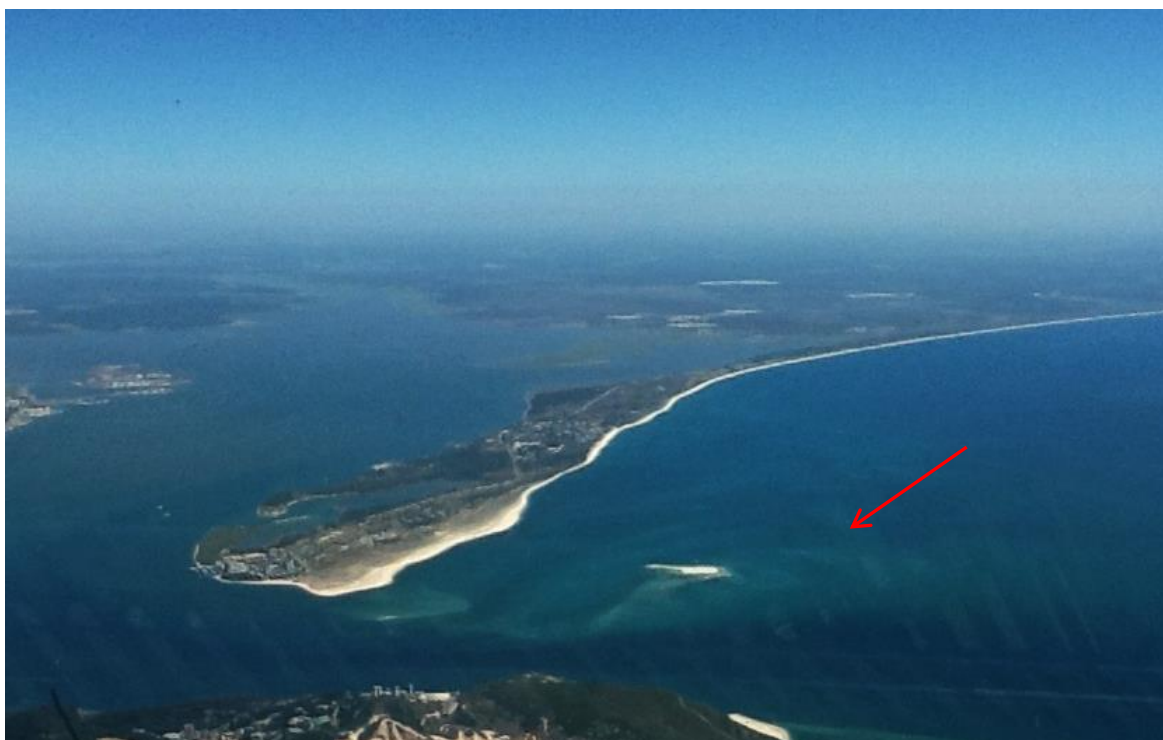


Fig. n.º 50, Fotografia aérea do sobre o sítio arqueológico *Tróia 1*²⁰⁷.

²⁰⁶ Em Navios e Navegadores, <http://naviosenavegadores.blogspot.pt/2009/10/construcao-naval-os-grandes-lugres.html>, em 10 de Janeiro de 2014.

²⁰⁷ Fotografia por: Flávio Biscaia.

Fotografia Trabalhos de campo:
Núcleo 1 Guncho e Quartelada de Amarra:

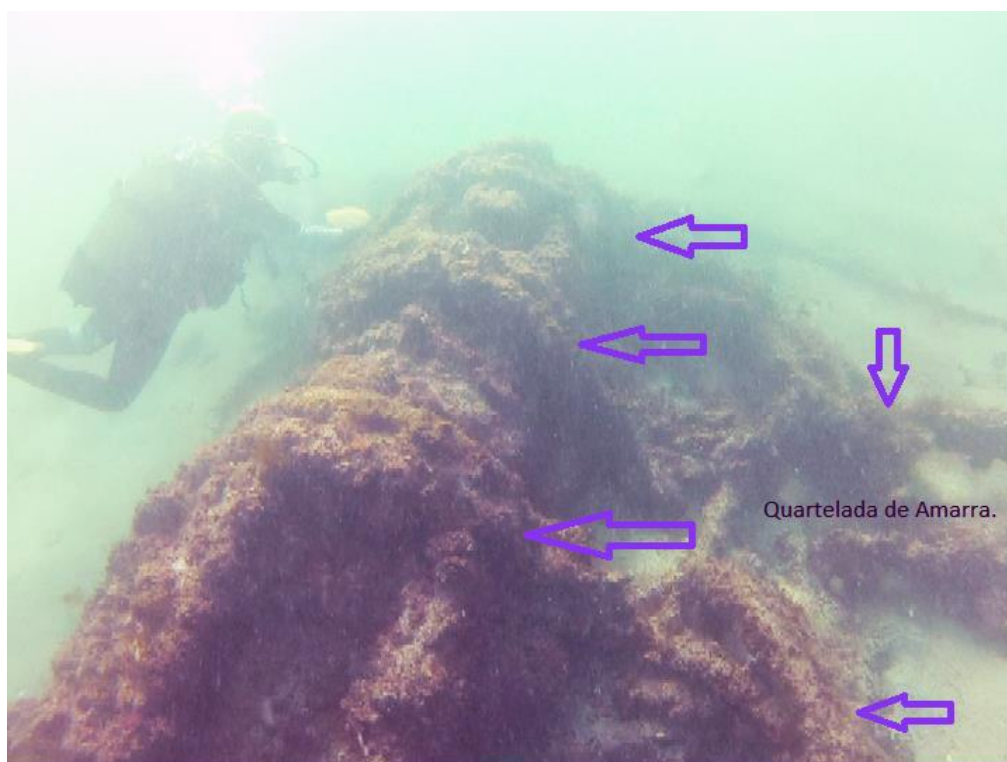


Fig. n.º 51, Guncho²⁰⁸.



Fig. n.º 52, Guncho²⁰⁹.

²⁰⁸ Fotografia por Flávio Biscaia.

Núcleo 1 - Cadernal:

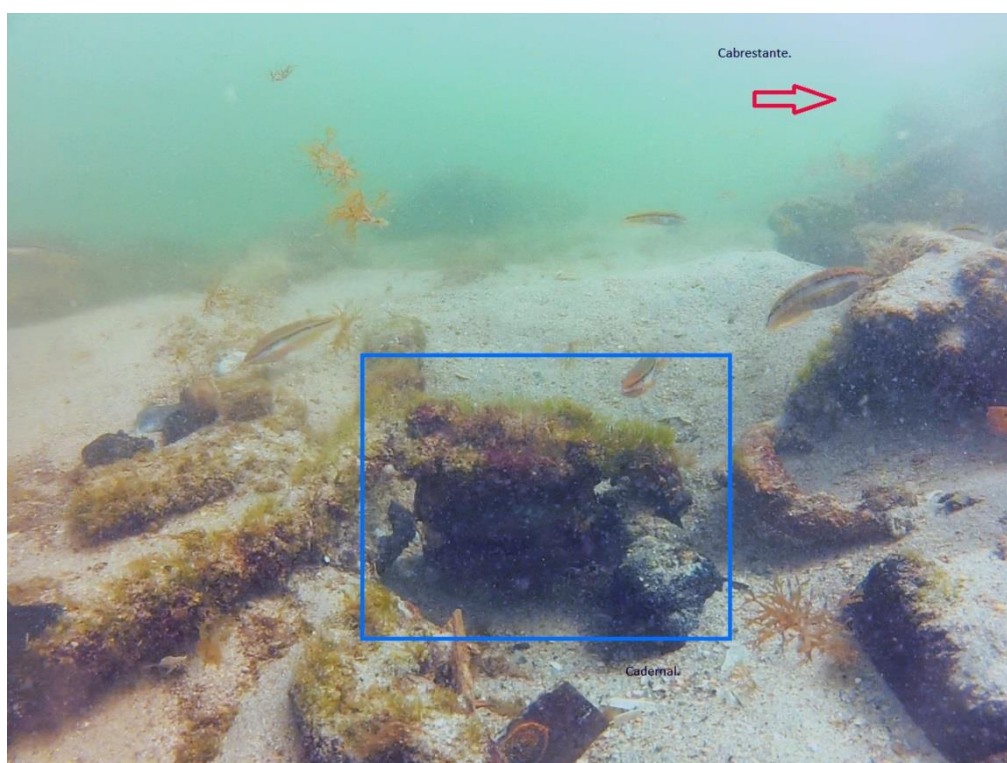


Fig. n.º 53, Cadernal de duas roldanas²¹⁰.

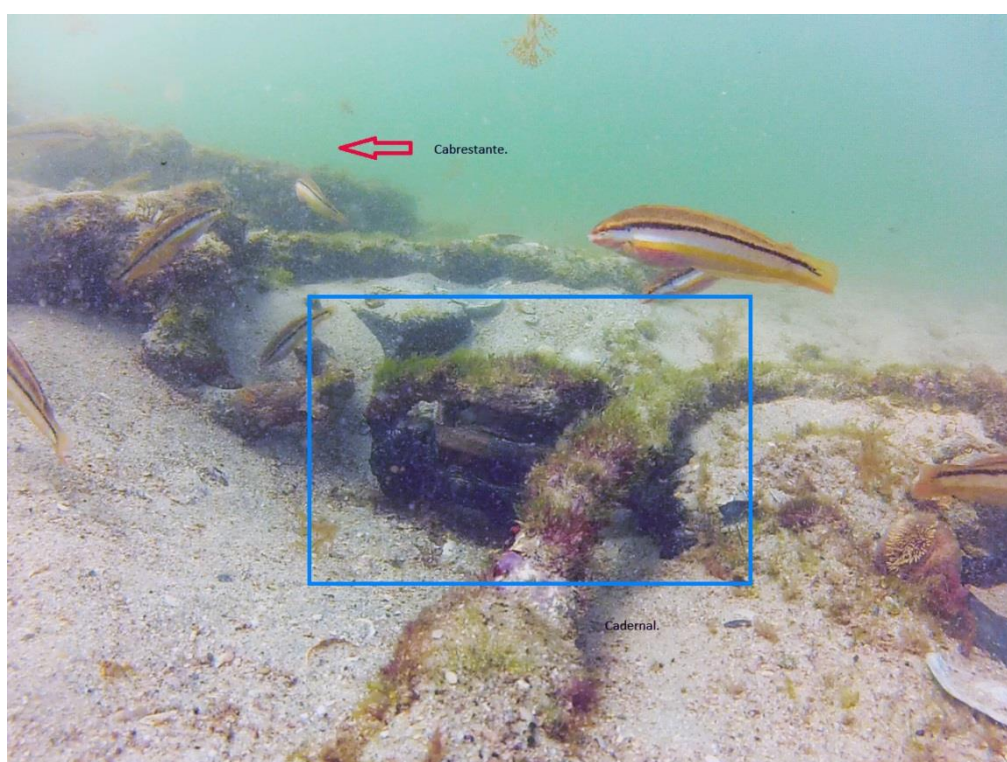


Fig. n.º 54, Cadernal de duas roldanas²¹¹.

²⁰⁹ Fotografia por Flávio Biscaia.

²¹⁰ Fotografia por Flávio Biscaia.

Núcleo 1 – Bigotas



Fig. n.º 55, Pormenor das bigotas²¹².

Núcleo 1 – Duas âncoras – Ponto “0”:



Fig. n.º 56, Duas âncoras²¹³.

²¹¹ Fotografia por Flávio Biscaia.

²¹² Fotografia por: Adolfo Miguel Martins.

²¹³ Fotografia por Flávio Biscaia.

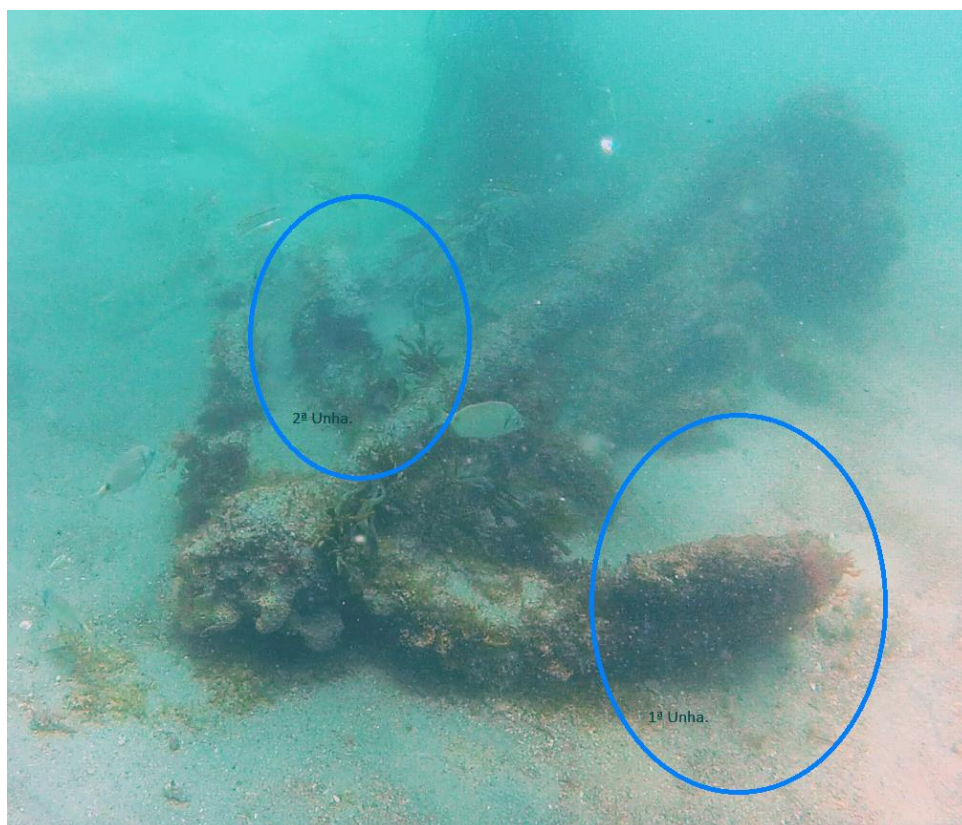


Fig. n.º 57, Ponto "0"²¹⁴..

Núcleo 1 – Troço Oeste:

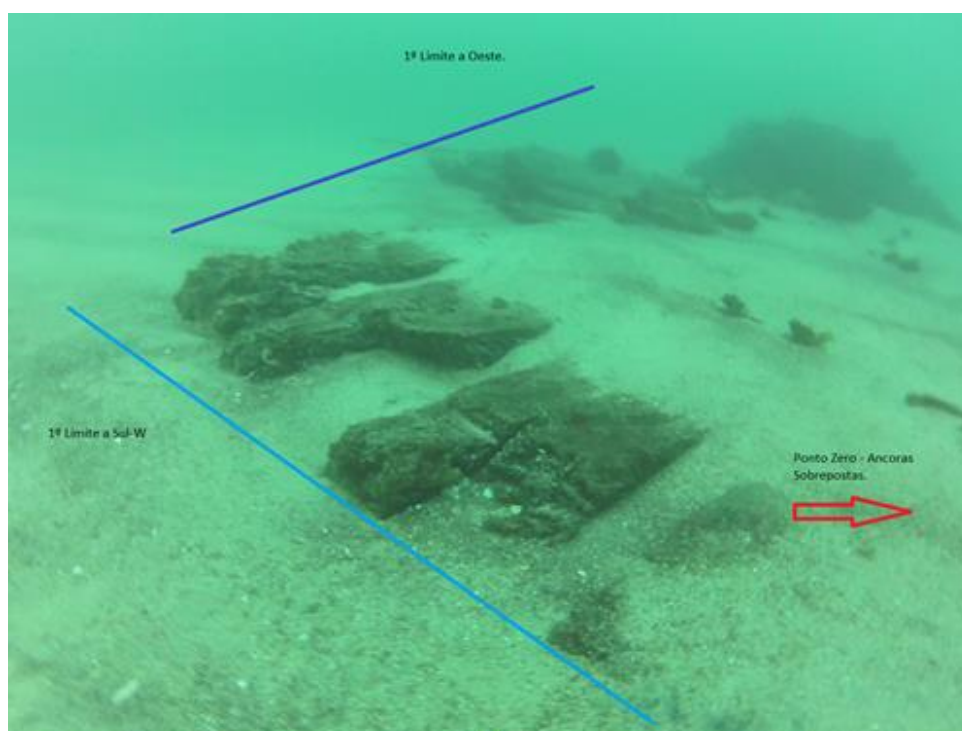


Fig. n.º 58, Troço Oeste do ponto "0"²¹⁵..

²¹⁴ Fotografia por Flávio Biscaia.



Fig. n.º 59, Troço Este do Ponto "0"²¹⁶.

Núcleo 1 – Troço Norte:



Fig. n.º 60, Troço a Norte do Ponto "0"²¹⁷.

²¹⁵ Fotografia por Flávio Biscaia.

²¹⁶ Fotografia por Flávio Biscaia.

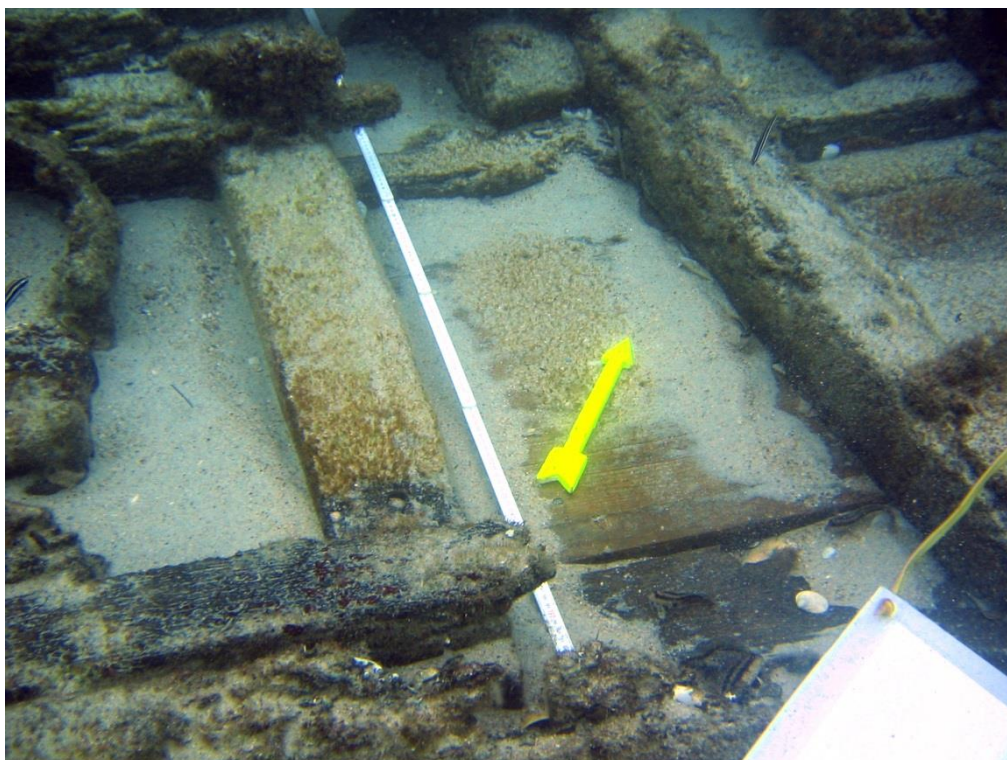


Fig. n.º 61, Pormenor do método de construção do troço Norte²¹⁸.



Fig. n.º 62, Chaleira, do séc. XIX²¹⁹.

²¹⁷ Fotografia por Flávio Biscaia.

²¹⁸ Fotografia por Paulo Monteiro.

²¹⁹ Fotografia por Adolfo Miguel Martins.

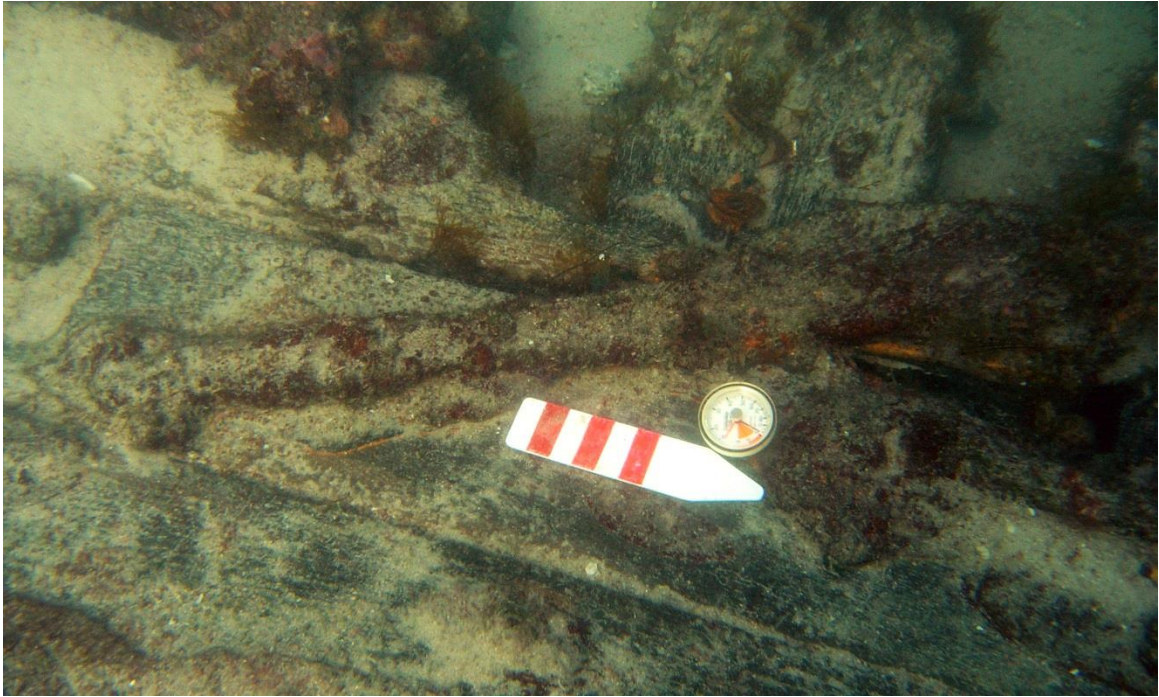


Fig. n.º 63, Pródigo em ferro no troço Norte²²⁰.

Núcleo II – Sobrequilha:

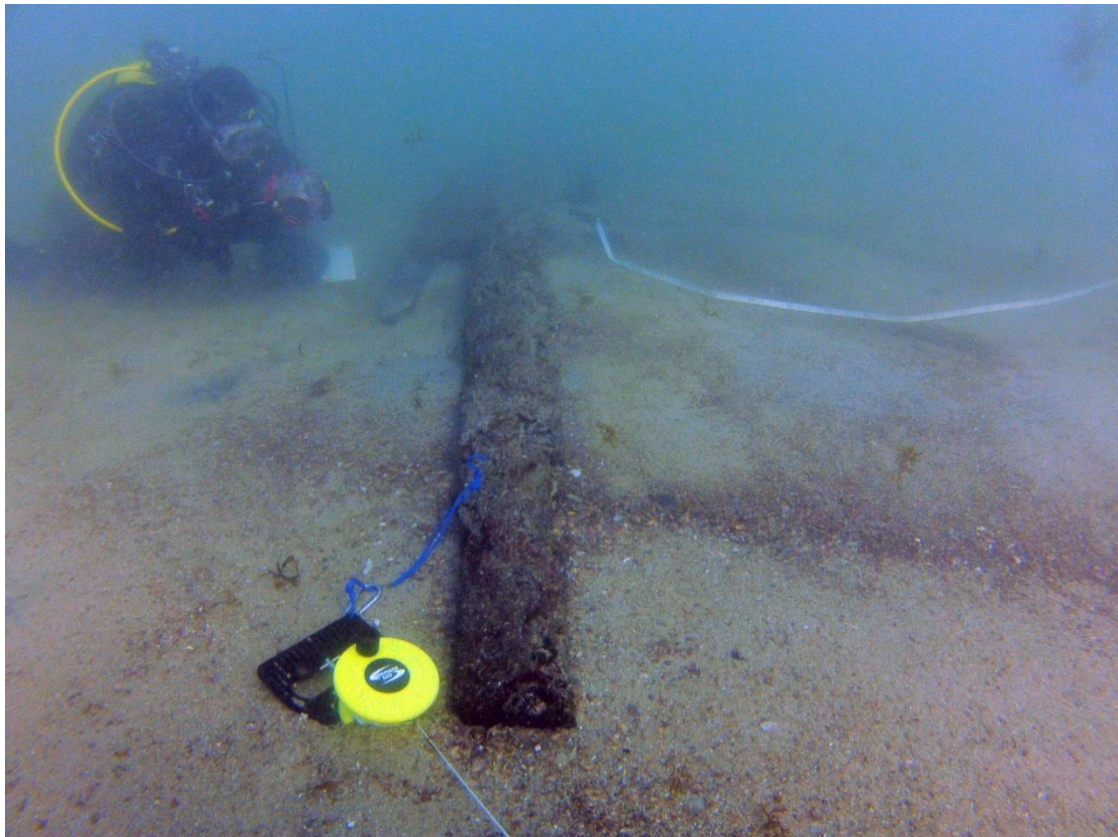


Fig. n.º 64, Pormenor do topo Norte da Sobrequilha²²¹.

²²⁰ Fotografia por Adolfo Miguel Martins.

Núcleo III - Ancora e Cepo a NW:



Fig. n.º 65, Âncora em ferro com cepo em madeira²²².

Núcleo IV - Coral de Proa:



Fig. n.º 66, Pormenor da escarva do coral de proa²²³.

²²¹ Fotografia por Flávio Biscaia.

²²² Fotografia por Miguel Aleluia.

Núcleo V - Materiais ferrosos:

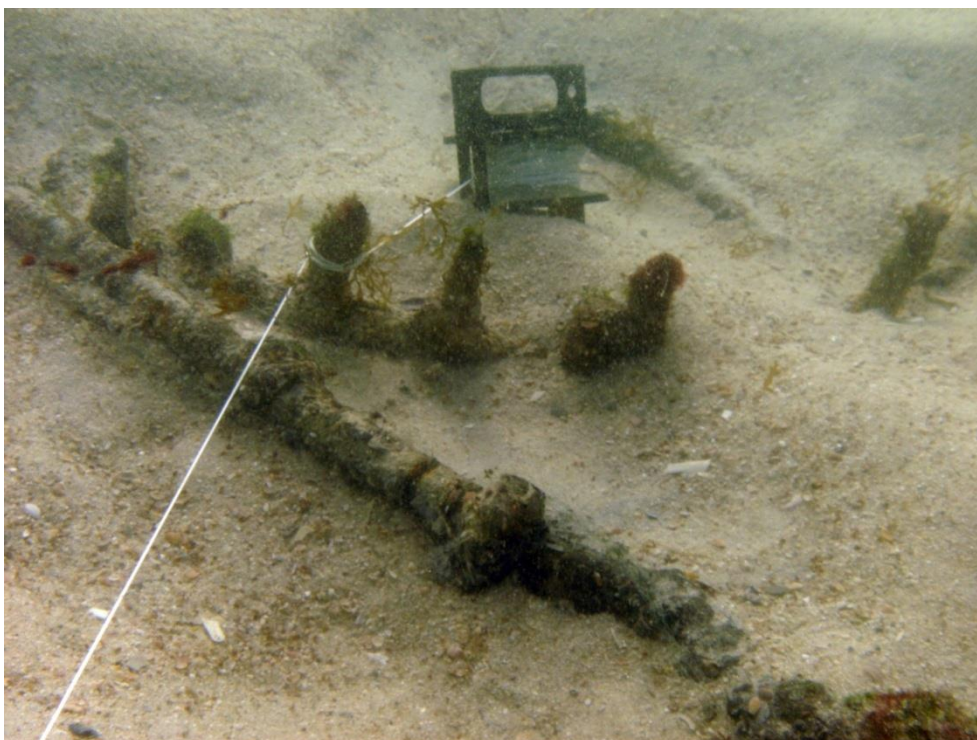


Fig. n.º 67, Pormenor dos materiais ferrosos com funcionalidade indefinida²²⁴.

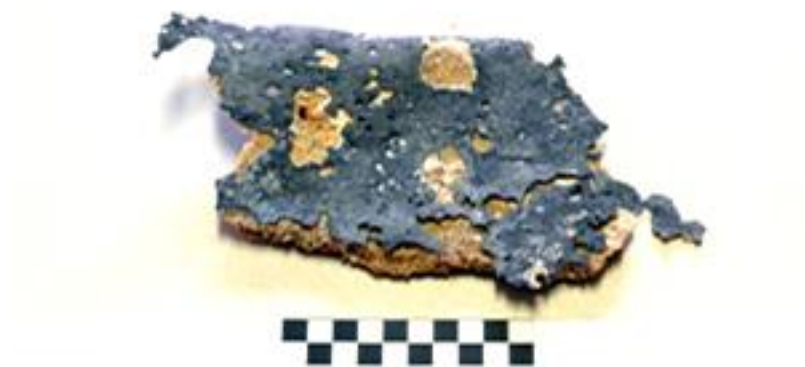
²²³ Fotografia por Flávio Biscaia.

²²⁴ Fotografia por: José Miguel.

Fichas de tratamento das amostras recuperadas no sítio arqueológico *Tróia 1*:
FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data:	2-12-2012		Ref.	T1-01
	Designação:	Chapa de Calafetagem			
	Tipo de Material:	Chumbo			
	Descrição do objecto	Espessura de Chapa de 1,5 mm			
	Local de Trabalho	<i>Tróia 1</i>			
	Dimensões (cm)	C: 16,5	L: 12,3	E: 0.001	D:
	Massa (g)	Antes		Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio				
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O material apresenta-se fracturado e bastante debilitado devido à sua fina espessura, bem como uma dobra que envolve uma concreção. A superfície exterior do chumbo apresenta-se coberta com uma fina camada de concreção que cobre heterogeneamente a superfície.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				
	Testes físicos				

Descrição metodológica	O fragmento foi recolhido para amostra com o intuito de identificação do material e análises do ponto de vista da conservação, bem como para salvaguarda, uma vez que se encontrava em perigo de perda. Descrição do tratamento de estabilização. • Registo fotográfico e gráfico do fragmento • Descontaminação de sais em banhos de água doce • Limpeza química em solução de ácido hidroclorídrico 5% • Monitorização do ph e estabilização em banhos de água • Secagem e acondicionamento em ambiente seco
--------------------------------------	--



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data:	3-12-2012		Ref.	T1-02
	Designação:	Barrote de madeira			
	Tipo de Material:	Madeira			
	Local de Trabalho	Tróia 1			
	Dimensões (cm)	C: 140	L: 10	E: 6,7	D:
	Massa (g)	Antes	-	Depois	-
	Densidade	Antes	-	Depois	-
	Teor de humidade médio				
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	PH	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O madeirame encontra-se do ponto de vista do material em excelente condição. Enquanto elemento estruturante do navio apresenta-se fracturado nas duas extremidades, bem como são visíveis galerias que indicam a presença do <i>teredo navalis</i> .				
Exames e Análise	Microscopia	Identificação da espécie			
	Análise físico-química	Não aplicado			
	Testes físicos	Teste do pico			

Descrição metodológica	• Registo gráfico e fotográfico • Descontaminação de sais em banhos sistemáticos • Estabilização do PH • Secagem controlada em estufa simples pelo método de secagem binária.
--------------------------------------	--

Documentação Fotográfica



Antes



Depois

FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data:	3-12-2012		Ref.	T1-03
	Designação:	Fragmento de Cabo/corda			
	Tipo de Material:	Desconhecido			
	Local de Trabalho	Tróia 1			
	Dimensões (cm)	C: 44	L:	E: 2,6	D:
	Massa (g)	Antes		Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio				
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	- Apresenta uma fina camada de concreções por toda a área - Apresenta alguma calcificação dos tecidos, pela sua rigidez - Algumas incrustações				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				
	Testes físicos				

Descrição metodológica	Dessalinização em banhos sistemáticos e monitorizados com salinómetro. Neutralização do Ph em banhos sistemáticos e monitorizado com leitor de Ph. Consolidação por emersão em dispersão aquosa de PVA a 5%.
--------------------------------------	---

Documentação Fotográfica



ANTES



DEPOIS

5cm



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data:	3-12-2012		Ref.	T1-04
	Designação:	Cavilha			
	Tipo de Material:	Bronze			
	Local de Trabalho	Tróia 1			
	Dimensões (cm)	C: 4	L: 1,2	E:	D:
	Massa (g)	Antes		Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio				
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	Cavilha em bom estado de conservação, apresentando apenas alguma sujidade orgânica.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				
	Testes físicos				

Descrição metodológica	Descontaminação de sais em banhos sistemáticos e monitorizados com salinómetro. Tratamento de cloretos em solução redutora. Neutralização do Ph por lavagem e banho monitorizado por leitor de Ph. Aplicação de camada protectora de cera microcristalina.
--------------------------------------	--



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data	2-12-2012		Ref.	TR1-05
	Designação	Rebite			
	Material de construção	Bronze			
	Localização de origem	S.A. <i>Tróia 1</i>			
	Descrição do objecto	Elemento cilíndrico com uma anilha encaixada numa das extremidades. A anilha tem um diâmetro externo médio de 28mm e uma aba com uma largura média de 7mm.			
	Dimensões (H)	C: 102mm	L:	H:	D: 15.5mm
	Dimensões (S)	C:	L:	H:	D:
	Massa (g)	Antes	199.8g	Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio	Não aplicado			
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O rebite encontra-se muito bem preservado, apresentando apenas alguma sujidade superficial.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				

	Testes físicos	
Descrição dos tratamentos		

Documentação Fotográfica



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data	2-12-2012		Ref.	TR1-07
	Designação	Frag. de cavilha			
	Material de construção	Bronze			
	Localização de origem	S.A. Tróia 1			
	Descrição do objeto	Fragmento de cavilha de secção quadrangular.			
	Dimensões (H)	C: 28mm	L: 9.5mm	H: 9.5mm	D:
	Dimensões (S)	C:	L:	H:	D:
	Massa (g)	Antes	16.3g	Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio	Não aplicado			
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O objecto apresenta uma camada de chumbo superficial devido a uma reacção galvânica na presença de chumbo. Trata-se de um pequeno fragmento fracturado nas duas extremidades.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				
	Testes físicos				

Descrição dos tratamentos	
---------------------------	--

Documentação Fotográfica



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data	2-12-2012		Ref.	TR1-08
	Designação	Frag. de cavilha			
	Material de construção	Bronze			
	Localização de origem	S.A. <i>Tróia 1</i>			
	Descrição do objeto	Fragmento de cavilha de secção quadrangular.			
	Dimensões (H)	C: 22mm	L: 8.5mm	H: 8mm	D:
	Dimensões (S)	C:	L:	H:	D:
	Massa (g)	Antes	8.9g	Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio	Não aplicado			
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O objecto apresenta uma camada de chumbo superficial devido a uma reacção galvânica na presença de chumbo. Trata-se de um pequeno fragmento fracturado nas duas extremidades.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				
	Testes físicos				

Descrição dos tratamentos	
---------------------------	--

Documentação Fotográfica



FICHA TÉCNICA DA OBRA

Informação geral	Data	2-12-2012		Ref.	TR1-09
	Designação	Tubo			
	Material de construção	chumbo			
	Localização de origem	S.A. Tróia 1			
	Descrição do objeto	Elemento tubular formado a partir do enrolamento de uma chapa de chumbo com uma espessura média de 1mm			
	Dimensões (H)	C: 58mm	L:	H:	D: 10mm/dm
	Dimensões (S)	C:	L:	H:	D:
	Massa (g)	Antes	19.4g	Depois	
	Densidade	Antes		Depois	
	Teor de humidade médio	Não aplicado			
Definição do local de origem	Salinidade	3.54%			
	Ph	7.8			
	Descrição	Trata-se um local marítimo, junto à costa no enfiamento da foz do rio Sado. O sítio é vulnerável à acção das marés e correntes marítimas com flutuações anuais de grande amplitude da morfologia do leito do mar.			
Descrição do estado de conservação	O objeto embora se apresente coeso, são visíveis eflorescências de cloretos de chumbo II.				
Exames e Análise	Microscopia				
	Análise físico-química				

Descrição dos tratamentos	
---------------------------	--

Documentação Fotográfica



Página deixada propositalmente em branco