

Boa Vista 1: estudo arqueológico de um navio na Lisboa Ribeirinha (séculos XVII-XVIII)

Volume 1 – Texto

(versão corrigida)

Gonçalo Nuno Correia Sequeira Lopes

**Tese de Doutoramento em História,
especialidade de Arqueologia**

DECLARAÇÕES

Declaro que esta tese é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,



Lisboa, 17 de Janeiro de 2022

Declaro que esta tese se encontra em condições de ser apreciada pelo júri a designar.

O orientador,

O Co-orientador,

O Co-orientador,

Assinado por: **André Pinto de Sousa Dias**
Teixeira
Num. de Identificação: 10961487
Data: 2022.01.19 21:00:26+00'00'



Lisboa, 17 de Janeiro de 2022



MARCEZ PUJOL : HATELINK
DNI 40438120 A



Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em História, especialidade de Arqueologia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor André Teixeira, Professor Associado do Departamento de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa e co-orientação do Professor Doutor Marcel Pujol i Hamelink, Professor na Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya e do Professor Doutor José António Bettencourt, Professor Auxiliar do Departamento de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

Apoio financeiro da FCT (MCTES) e do FSE (POCH)

Aos meus pais e avós

“Este caminho difere dos de terra em três coisas:

o da terra é firme, este é flexível;

o da terra é imóvel, este é móvel;

o da terra assinalado, o do mar ignoto.”

Martín Cortés, *“Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar”*, 1551.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos fazem-se com amizade e actos no quotidiano, mais do que com palavras, porque “palavras leva-as o vento”. Ainda assim, aqui ficam aqueles que foram lembrados e espero que os omissos me perdoem.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao André Teixeira, meu orientador, amigo e futuro padrinho de casamento, pelas sugestões e pragmatismo que permitiram manter o rumo num mar de contingências que foram surgindo.

Em segundo lugar tenho de agradecer ao Professor Marcel Pujol pela disponibilidade sempre demonstrada, mas também pelas sugestões e revisões que permitiram melhorar vários aspectos interpretativos deste trabalho.

Quero igualmente agradecer ao José Bettencourt, que por questões burocráticas e de *timings* não pôde ser meu co-orientador oficial, mas que na prática foi quem me concedeu a oportunidade de estudar este navio.

Em investigação não existem trabalhos individuais, muito menos em arqueologia, pelo que agradeço a todos os investigadores e os colaboradores que viabilizaram os trabalhos de registo. Não posso deixar de elencar alguns membros do grupo de investigação de Arqueologia do CHAM, cujos rumos mais se cruzaram com os meus: Cristóvão Fonseca, Inês Pinto Coelho, Patrícia Carvalho e Tiago Silva.

Ao Professor Francisco Petrucci-Fonseca, do cE3c da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, e ao Dr. Telmo Nunes, da Unidade de Microscopia da mesma universidade, pelas análises de identificação do pêlo.

À Doutora Andreia Salvador, especialista em gastrópodes marinhos e curadora do Museu Nacional de História Natural de Londres, pela ajuda com a identificação das conchas.

Tenho de agradecer igualmente ao Centro de Arqueologia de Lisboa, nomeadamente ao Dr. António Marques, e à Câmara Municipal de Lisboa, pela cedência do espaço para desenvolver todos os trabalhos de limpeza e registo. Agradeço também pelo pagamento da conta da água e desde já peço desculpa por isso, mas são contingências que não conseguimos ultrapassar.

Ao Professor Doutor João Paulo Oliveira e Costa e à Professora Doutora Cristina Brito pelo apoio que têm dado à arqueologia no CHAM, sobretudo à arqueologia náutica e subaquática.

Ao Nigel Nayling pela ajuda com as análises dendrocronológicas e pela capacidade de tornar simples o que na realidade é complexo.

Ao Professor Doutor Francisco Contente Domingues, pelo apoio e força que me foi dando ao longo do meu percurso académico. Apesar de já ter navegado para mares que todos nós navegaremos, espero que *“com o favor e ajuda do senhor Deus e para proveito dos sisudos e diligentes”*, o presente trabalho seja profícuo. Ao Professor Francisco Alves por ter apostado em mim desde o início e por me ter ensinado que *“quem não tem cão, caça com gato.”* Espero não ter defraudado as vossas expetativas.

Ao Dr. João Coelho e ao Professor Doutor Khoi Quoc Tran, da Atomic Energy and Alternative Energies Commission (CEA-Grenoble), pela ajuda com as questões de higiene e segurança durante o desenvolvimento dos trabalhos no Rego.

À Mimi pelo carinho e atenção que sempre demonstrou. À Nazaré por ter um enorme coração. Ao Gonçalo pela constante partilha de vitórias e desânimos. À Joana Torres e à Mariana Mateus, pela amizade e ajuda nos momentos difíceis. Ao Teixeira pelos diversos debates teóricos e por me ter ajudado a evoluir.

Aos meus avós Adélia e Hélder Lopes, Isabel e José Correia, pelo exemplo de simplicidade, pela vontade de viver e pelos conhecimentos da vida que me passaram.

À Joana, minha companheira desta e doutras aventuras, por toda a ajuda, pelo apoio, pela paciência e, acima de tudo, pela compreensão. Brevemente embarcaremos numa viagem na qual seremos os dois únicos tripulantes. *“Tu e eu, um veleiro e o Mediterrâneo. Um dia não muito longe.”* Oxalá tomemos o rumo certo e que Ele nos bafeje com vento de alheta nesta rota que é a vida, sempre acompanhados pela nossa Tuéris e, quem sabe, mais alguém!

E por fim, aos meus pais um enorme obrigado pelo apoio, amizade, sacrifício, verdadeiros exemplos do que é o Amor incondicional.

RESUMO/ABSTRACT

Boa Vista 1: estudo arqueológico de um navio na Lisboa Ribeirinha

(séculos XVII-XVIII)

Gonçalo Correia Lopes

PALAVRAS-CHAVE: Arqueologia Moderna; Arqueologia marítima; Arqueologia urbana; Construção naval.

Este projecto de Doutoramento consiste no estudo dos vestígios de um dos dois navios encontrados em Lisboa, na zona de Santos, em 2012-2013, tendo sido datados, com base nos materiais arqueológicos, de meados do século XVII a meados do século XVIII.

Os trabalhos arqueológicos foram executados pela ERA-Arqueologia S.A. em colaboração com o CHAM – Centro de Humanidades, no âmbito do protocolo existente entre ambas as entidades. Durante a escavação constatou-se que o navio Boa Vista 1, objecto de estudo desta tese, era constituído por mais de 600 peças de madeira, a maioria dilaceradas e descobertas fora da sua posição original.

A principal problemática centra-se na arqueologia náutica e na construção naval desta época, mormente no estudo das “assinaturas arquitecturais” que permitem inscrever este achado numa tradição construtiva naval. Apesar do navio possuir características que apontam para o espaço mediterrânico, não se conhecem paralelos claros em vestígios publicados até ao presente.

Procura-se também integrar estes vestígios no seu contexto histórico local e internacional, definindo a sua função, área de operação e rota, através do estudo da cultural material exumada que, apesar de não se encontrar directamente associada ao navio, permite estabelecer balizas cronológicas para o momento do seu naufrágio/abandono.

Assim, as evidências arqueológicas de Boa Vista 1 constituem fontes únicas para o estudo da construção naval pós-medieval, podendo também contribuir para a caracterização das actividades marítimas e comerciais praticadas nesta zona do porto de Lisboa, durante a Idade Moderna.

KEYWORDS: Post-medieval archaeology; Maritime archaeology; Urban archaeology; Shipbuilding.

This PhD project examines the remains of one of the two ships found in Lisbon in 2012-2013 in the Santos area, which, based on the archaeological material, can be dated to the period between the mid-17th and mid-18th centuries.

The archaeological work was carried out by ERA -Arqueologia S.A. in collaboration with CHAM - Centre for the Humanities under the existing protocol between both institutions. During the excavations it was found that the ship Boa Vista 1, the object of study of this work, consisted of more than 600 timbers, most of which were cracked and no longer in their original place.

The main problem lies in the nautical archaeology and shipbuilding of that period, especially in the study of the "architectural signatures" that allow us to inscribe this find in a nautical building tradition. Although the ship has features that point to the Mediterranean, no clear parallels are known in the remains published to date.

The goal is also to integrate these remains into their local and international historical context by defining their function, area of operation, and route through the study of the exhumed material culture, which, although not directly associated with the ship, allows us to chronologically narrow down the time of its sinking/abandonment.

The archaeological finds from Boa Vista 1 thus represent unique sources for the study of post-mediaeval nautical construction and can also contribute to the characterization of the maritime and commercial activities carried out in this area of the port of Lisbon during the modern period.

ÍNDICE

1. Introdução.....	5
2. Problemáticas e metodologias	15
2.1. Problemáticas	15
2.2. Metodologias	40
3. O sítio arqueológico.....	68
3.1. Localização e circunstâncias do achado	68
3.2. Metodologia dos trabalhos arqueológicos	76
3.3. Estratigrafia e cultura material	88
4. O navio.....	111
4.1. Descrição geral da estrutura	111
4.2. Quilha.....	115
4.3. Couce de popa	127
4.4. Carlinga	137
4.5. Cavername	143
4.6. Forro interior e escoas	155
4.7. Curvas.....	161
4.8. Forro exterior.....	164
4.9. Cintas.....	179
4.10. Sobrecostado	181

4.11. Aparelho.....	201
4.12. Pregadura.....	218
4.13. Indeterminados.....	222
4.14. Marcas de ferramenta	236
4.15. Notas dendromorfológicas	248
5. Boa Vista 1: um navio entre o Mediterrâneo e o Atlântico.....	266
5.1. Datação do contexto.....	266
5.2. Assinaturas arquitecturais	269
5.3. Formação do sítio arqueológico	277
5.4. O sítio da Boa Vista e a ribeira ocidental de Lisboa.....	291
5.5. Função da embarcação	305
6. Considerações finais	314
7. Bibliografia	322
8. Anexos.....	409
9. Inventário Geral.....	793

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEK – Sigla que indica os diferentes tipos de gases e vapores que as máscaras protegem.

BB – Bombordo.

BN – Biblioteca Nacional.

BND – Biblioteca Nacional Digital.

BP – Before Present.

C14 – Carbono 14 ou radiocarbono.

cE3C - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes.

CAL – Centro de Arqueologia de Lisboa.

CEN – Centre for Northern Studies.

CHAM – Centro de Humanidades.

CML – Câmara Municipal de Lisboa

COV's – Compostos Orgânicos Voláteis.

CQI's – Compostos Químicos de Interesse.

CUF – Companhia União Fabril.

DEM/MDE – Modelo Digital de Elevação.

DGPC – Direcção Geral do Património Cultural.

DGPC – Direcção Geral do Património Cultural.

EB – Estibordo.

EDP – Energias de Portugal.

EPI's – Equipamentos de Protecção Individual.

ERA – ERA Arqueologia S.A.

FCSH – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

FPP1 – Performance de Filtração de Partículas.

GEO – Grupo de Estudos Olisiponenses.

GPS – Global Positioning System.

IJNA – International Journal of Nautical Archaeology.

INA – Institute of Nautical Archaeology.

ISA – Instituto Superior de Agronomia.

IST – Instituto Superior Técnico.

NHM – Museu de História Natural de Londres.

NMM – Nível Médio do Mar.

NOVA – Universidade Nova de Lisboa.

PAH's – Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos.

PCS – Património Cultural Subaquático.

PDM – Plano Director Municipal.

RAVA – Ria de Aveiro A.

RAVF – Ria de Aveiro F.

SIG – Sistema de Informação Geográfica.

UAç – Universidade dos Açores.

UE – Unidade Estratigráfica.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

1. Introdução

*“Intenso tráfego marítimo devia dar,
além de vasto rendimento,
uma extraordinária animação à cidade e
um aspecto cosmopolita deveras curioso.”*

Fernando Castelo Branco, *Lisboa Seiscentista*, 1957.

Portugal foi, é e sempre será um país “à beira-mar plantado”. Lisboa e grande parte do território nacional possuem uma identidade colectiva que se baseia, em grande medida, na relação que durante milénios estabeleceram com o mar. Fruto da sua posição geográfica privilegiada, Lisboa esteve sempre mais virada para o mar e para o rio que para terra. De facto, é o rio Tejo, na embocadura do seu estuário, e não o Atlântico, que estrema com a cidade e sempre funcionou como a estrada líquida de acesso ao mundo exterior. As condições naturais do estuário do Tejo despoletaram e, simultaneamente, explicam o desenvolvimento do porto, que foi evoluindo, na procura por responder aos desafios colocados pelas rotas transoceânicas cada vez mais longínquas e complexas (Gaspar, 1994; Blot, 2003).

Lisboa desenvolveu-se sempre em estreita e íntima relação com o rio, adaptando-se às novas exigências consoante os objectivos traçados pela Coroa, ao longo dos séculos, na *long durée* (Braudel, 1995; Blot, 2003, pp. 21; 138). Nos séculos XVI, XVII e XVIII, a frente fluvial e as suas imediações, ou seja, uma estreita faixa de terra próxima à margem direita do Tejo, foram profunda e paulatinamente alteradas, no âmbito do papel de metrópole de um vasto Império marítimo. Neste sentido, ao longo da zona ribeirinha da margem direita do Tejo, foram-se instalando estaleiros navais, cais, rampas, grades de maré e muitos armazéns e outras estruturas de apoio às actividades marítimo-fluviais (Caetano, 2004).

Ao longo dos séculos Lisboa foi sempre ponto de convergência de diversos tipos de embarcações, tanto de cariz oceânico como fluvial. Existem inúmeras fontes históricas aludindo à dinâmica portuária de Lisboa e às ligações regulares com o Norte da Europa (Marques, 1960; Ribeiro *et al.*, 2016), o Mediterrâneo (Alessandrini *et al.*, 2012) e os diversos destinos ultramarinos, desde África, passando pelo continente

americano e terminando nas distantes latitudes do Índico (Godinho, 1965; Costa, 1997; Costa, 2002; Frutuoso *et al.*, 2001). As fontes destacam também a presença habitual de embarcações estrangeiras de diversas nacionalidades (Chaves, 1989; Sande, 2009). Há ainda que mencionar a existência de centenas de embarcações miúdas que garantiam o correcto funcionamento do porto, servindo a cidade e os seus arredores, sempre com o rio como protagonista (Gaspar, 1970; Torres, 1990; Ventura, 2007).

Apesar de tudo isto, as evidências arqueológicas são escassas. Em 2005, Jacinta Bugalhão referia que só recentemente, em intervenções arqueológicas urbanas de carácter preventivo, essencialmente relacionadas com o desenvolvimento urbano da cidade para a zona ribeirinha e também com a expansão da rede de Metro, começavam a surgir algumas pistas sobre estas realidades tão raras e desconhecidas. Referia-se então às descobertas dos navios no Cais do Sodré (1995) e no Largo do Corpo Santo (1996). No final da primeira década do século XXI e inícios da segunda, assistiu-se à implementação de mais e melhores medidas de protecção e salvaguarda do património arqueológico nas obras com impacto no subsolo, nomeadamente das zonas classificadas como “Área de Potencial Arqueológico de Nível 2”, de acordo com o Plano Director Municipal (PDM) de Lisboa. Esta área, além de abranger grande parte dos núcleos rurais e industriais das zonas periféricas da cidade, cobre ainda quase toda a sua frente ribeirinha (Bugalhão, 2005, p. 151).

Desde 2015 até à actualidade, Lisboa sofreu profundas alterações urbanísticas e paisagísticas. Estas mudanças prenderam-se, numa primeira fase, com o gigantesco incremento imobiliário que significou uma série de construções, reconstruções e requalificações de imóveis e, numa segunda fase, à política de requalificação de toda a frente ribeirinha da cidade, desde Santa Apolónia até Belém. De acordo com a legislação em vigor e o próprio Plano Director Municipal (PDM) é necessário e obrigatório enquadrar o acompanhamento arqueológico visando a salvaguarda, protecção e conservação do património potencialmente existente.

Os números e as estatísticas não mentem nem deixam margem para dúvidas. Se entre os anos de 2000 e 2015 existiam em Lisboa em média cerca de 20 a 30 intervenções arqueológicas por ano, entre 2015 e 2020 este número passou para mais de 500 (Caessa *et al.*, 2018; Fonseca, 2021; Bugalhão, 2021, pp. 410-411).

As intervenções arqueológicas de cariz náutico e/ou marítimo, à semelhança de muitas outras especialidades, ficaram a cargo de empresas de arqueologia que, trabalhando na cidade quotidianamente, mas entendendo a raridade e as especificidades deste e doutros domínios do saber, procuraram o conhecimento específico para este tipo de contextos junto da academia e da própria Direcção Geral do Património Cultural (DGPC). A consequência desta tomada de posição e acção por parte de tais entidades foi a súbita subida, e posterior continuidade, do aparecimento de evidências arqueológicas relacionadas, directa ou indirectamente, com as actividades marítimas. Por conseguinte, as evidências directas da navegação e actividades marítimas em Lisboa são escassas, mas nos últimos anos têm surgido recorrentemente em toda a frente fluvial da cidade, com especial enfoque para o período entre 2019 e 2021, em que foram descobertas oito embarcações, de diferentes cronologias e tipologias. Por oposição, as evidências indirectas, ou seja, os materiais exógenos que constituíam as cargas dos navios, são muito mais comuns em contextos urbanos terrestres (Bettencourt *et al.*, 2018, p. 146).

O crescimento exponencial da prática arqueológica e de salvamento, consubstanciou-se naturalmente numa subida vertiginosa da quantidade de espólio recolhido. A principal consequência directa deste incremento foi a exposição de um problema que já existia, mas encontrava-se de certo modo dissimulado ou esquecido: a falta de espaço e de instalações adequadas ao armazenamento de materiais arqueológicos, em geral, e peças náuticas de grandes dimensões e materiais orgânicos, em particular. Com efeito, segundo o acordo institucional celebrado entre a Câmara Municipal de Lisboa/Centro de Arqueologia de Lisboa (CML/CAL) e a DGPC, a primeira constituiu-se como entidade depositária do espólio que é exumado no subsolo da cidade de Lisboa. Contudo, o CAL não possui instalações, nem meios logísticos, técnicos e financeiros para receber em condições este tipo de espólios. Assim, ficam patentes as fragilidades da gestão do património arqueológico náutico, pondo em evidência a realidade da finitude das reservas actualmente disponíveis e, por oposição, da infinitude dos espólios arqueológicos exumados quotidianamente.

Tendo em conta o exposto até aqui parece vital prosseguir e melhorar a estratégia de protecção do património arqueológico da zona ribeirinha de Lisboa, pois

apesar de terem existido melhorias significativas nas últimas décadas, os últimos anos têm demonstrado que existem ainda muitas fragilidades no sistema vigente. Por exemplo, não está a ser de todo possível processar, estudar e rentabilizar as inúmeras colecções arqueológicas que têm sido exumadas, porque a quantidade é desmedida e os recursos humanos e logísticos são poucos e manifestamente insuficientes.

Num futuro muito próximo, com a premente e inevitável obra de continuação da expansão da rede do metropolitano da cidade, é expectável que em intervenções arqueológicas surjam mais evidências que jazem no fundo do rio, possivelmente em melhor estado de preservação do que o património que até aqui tem vindo a ser documentado no registo arqueológico. Destacamos a provável ocorrência de naufrágios, por se tratarem de zonas que estariam mais distantes da linha de costa à época, correspondendo precisamente às zonas onde as embarcações estariam ancoradas ou fundeadas, ou seja, onde existia uma coluna de água suficientemente alta para ser possível existirem naufrágios. Com efeito, a esmagadora maioria das embarcações que tem surgido em toda a frente ribeirinha de Lisboa, correspondem a abandonos intencionais por se tratarem de navios em fim de vida ou, quanto muito, a embarcações que poderão ter sofrido algum infortúnio de ordem natural e, conseqüentemente, foram abandonadas.

Como é óbvio, estas preocupações na gestão patrimonial não constituem problema único em Portugal, sendo comum a sua reflexão a nível internacional. Sendo o Estado o último garante da protecção de todo e qualquer património, pretendemos que, em última análise, o presente estudo constitua mais uma solução para o problema. Isto é, parece-nos que o financiamento de estudos, nomeadamente no âmbito de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento, seja encarado como uma solução para a gestão patrimonial, podendo dar origem ao posterior descarte de parte dos espólios que não possuam potencial museológico, bem como a conservação e divulgação daqueles que o mereçam. Desta forma, seria possível contribuir para a gestão do espólio exumado diariamente nas intervenções arqueológicas em função do espaço físico disponível. Este conjunto de ideias não significa o descarte acéfalo e mecânico de património arqueológico, já que a sua implementação implica uma reserva arqueológica por contexto, para as gerações vindouras de investigadores.

Com efeito, internacionalmente têm vindo a ser criadas e desenvolvidas várias soluções para este problema que assola a gestão do património arqueológico um pouco por todo o mundo. Assim, uma das opções que tem vindo a ser seguida, embora ainda sem grande expressão, é a constituição de locais onde os espólios são reenterrados depois de estudados exaustivamente, os designados “cemitérios arqueológicos”. Como exemplos deste tipo de solução encontramos os naufrágios Culip VI (Nieto e Raurich, 1998) e *San Juan* (Stewart *et al.*, 1995). Uma das hipóteses mais radicais, e que principalmente em contexto urbano tem sido aplicada de forma recorrente, trata-se da proibição total ou parcial de construção em certas áreas de maior sensibilidade das cidades até determinadas profundidades. Conhecem-se numerosos casos internacionais, mas também nacionais, em que têm sido seguidas tais práticas de gestão patrimonial, onde figura inclusivamente Lisboa. O resultado prático desta medida é a possibilidade de continuar a desenvolver ou requalificar certas zonas urbanas sem afectar directamente o património, ou seja, as evidências arqueológicas acabam por permanecer no local em que são identificadas e o projecto avança com algumas alterações. Este caminho tem dado lugar à preservação *in situ*. Esta acção, pelo menos no que toca ao património náutico e/ou subaquático, surgiu oficialmente pela primeira vez aquando da “Convenção da UNESCO sobre a Protecção do Património Cultural Subaquático” (2001). Em traços gerais, privilegia a preservação dos vestígios arqueológicos exactamente no local onde foram descobertos sem qualquer tipo de intervenção humana. Assenta no registo o mais exaustivo possível e, em fase posterior, na garantia de infraestruturas de preservação que se coadunem com a sua integração no projecto final ou, nos casos do património cultural subaquático, com a possibilidade de visitação do local por parte de mergulhadores (Maarleveld *et al.*, 2013; Rossi, 2017).

Acompanhando a evolução da requalificação urbana, assistiu-se também a uma elevada ocorrência e diversidade de sítios arqueológicos com maritimidades distintas, como por exemplo embarcações de diferentes tipologias, mais ou menos estruturadas, cais palafíticos, cais em pedra, estaleiros navais e estruturas de apoio à construção e reparação naval. De igual modo, foram surgindo realidades ligadas à conquista de espaço por parte da cidade em relação ao rio, como caixas de aterro que reutilizaram

peças náuticas provenientes de navios em fim de vida e que eram abandonados ao longo das praias da margem direita do Tejo. Estas intervenções representam um contributo de inequívoca importância para a história de Lisboa, particularmente no que concerne à sua “milénar vocação marítima” (Sarrazola *et al.*, 2013, p. 171).

Nos últimos anos, em obras de requalificação da frente ribeirinha de Lisboa, surgiram navios de pequeno, médio e grande porte, que atestam múltiplas rotas de navegação, ou seja, muitos deles correspondem a navios de alto bordo. Em paralelo, têm surgido também vários vestígios de pequenas embarcações, comumente referidas como embarcações tradicionais, que de certeza contribuirão, a breve trecho, para a compreensão do abastecimento, da dinâmica logística e da navegação fluvial do porto de Lisboa, em épocas moderna e contemporânea. Além de navios mais ou menos estruturados ou isolados, têm também sido documentadas estratégias de adaptação das margens do Tejo à constante evolução portuária e tecnológica da cidade, de que são exemplo os cais, as rampas e as estruturas de contenção que serviram para conquistar terra ao rio, tanto em pedra como em madeira, muitas delas reutilizando peças provenientes de navios em fim de vida abandonados nas praias da margem direita do Tejo. Estes vestígios articulavam-se com várias zonas de ancoradouros e fundeadouros existentes ao longo do rio, bem como desembarcadouros naturais, nas praias, ou em cais em pedra, cujo registo arqueológico apenas foi acedido parcialmente, através da existência de âncoras e materiais que possivelmente se perderam durante manobras portuárias (Bettencourt *et al.*, 2017, p. 493; Bettencourt *et al.*, 2018, p. 146).

A este propósito é importante mencionar alguns contextos que se têm destacado. Por exemplo, o navio Cais do Sodré foi estudado exaustivamente por Filipe Castro (2011) e deu origem a uma dissertação de mestrado (Rodrigues, 2020). O sítio do Corpo Santo, permitiu estudar a estrutura de um navio em madeira (Alves *et al.*, 2001a), mas também os materiais provenientes de um aterro da primeira metade do século XVI (Vale, 2015). Os sítios do forte de São Paulo e do Mercado da Ribeira possibilitaram o desenvolvimento de duas teses de mestrado (Gomes, 2014; Ferreira, 2015). Os navios Boa Vista 1 e Boa Vista 2 têm sido trabalhados ao longo dos anos (Bettencourt *et al.*, 2013; Fonseca *et al.*, 2016; Bettencourt *et al.*, 2021a), sendo o

primeiro o objecto central da presente tese. O sítio do Boqueirão do Duro tem vindo a ser trabalhado, através de artigos científicos (Macedo *et al.*, 2017; Lopes *et al.*, 2021), mas também de uma dissertação de mestrado (Mateus, 2018). As estruturas portuárias identificadas no Largo Vitorino Damásio foram abordadas em dois estudos preliminares (Santos, 2006 e Fraga *et al.*, 2014). Também as embarcações tradicionais têm sido objecto de estudos mais ou menos desenvolvidos, como por exemplo, o barco descoberto na CUF (Bettencourt *et al.*, 2017a), o navio Bom Sucesso 1 (Bettencourt *et al.*, 2021c), o navio Boa Vista 3 (Santos e Mateus, 2021; Bettencourt e Lopes, 2021) ou os navios do Campo das Cebolas (Garcia *et al.*, 2018).

Como referido, foi precisamente no âmbito de obras de requalificação urbana e construção imobiliária da cidade de Lisboa que surgiram, em 2012, os navios Boa Vista 1, objecto central do presente estudo, e Boa Vista 2, dando assim início a um processo de recorrente e ininterrupta descoberta de embarcações nesta zona da cidade, que continua até à actualidade. Entre Setembro de 2012 e Fevereiro de 2013, decorreu a empreitada de construção da nova sede corporativa do grupo EDP, localizada em plena zona ribeirinha de Lisboa, numa área de cerca de 6000 m². A empresa responsável pelos trabalhos arqueológicos, ERA Arqueologia S.A., solicitou a consultoria da equipa de arqueologia do CHAM – Centro de Humanidades para assegurar a especialidade de náutica na abordagem ao contexto, a qual nós integrámos.

Mais tarde, entre Abril e Julho de 2013, as madeiras pertencentes a ambos os navios foram transferidas para sete tanques que tinham sido construídos para o efeito, nos armazéns adidos à subestação eléctrica da EDP na Sobreda, a equipa do CHAM procedeu aos trabalhos de limpeza, registo, inventariação, desenho e análise preliminar e selectiva, tendo elaborado um relatório científico (Bettencourt *et al.*, 2013). Estas tarefas foram dificultadas pelo facto das peças de ambos os navios se encontrarem contaminadas por nafta, que servia para alimentar a fábrica que laborava a partir de combustíveis fósseis, neste caso petróleo. Em 2014, ambos os navios foram transferidos para novas instalações, nomeadamente o depósito do CAL no bairro do Rego. Entre Janeiro de 2018 e Dezembro de 2019 desenvolvemos os nossos trabalhos de investigação. Com efeito, o presente estudo, desenvolveu-se no âmbito de uma bolsa de doutoramento concedida pela FCT ao autor (SFRH/BD/129743/2017), através

de concurso público nacional. O CHAM e a NOVA FCSH foram as instituições de acolhimento da referida bolsa.

O presente estudo procura contribuir para as questões científicas por ele suscitadas, principalmente a partir das suas “assinaturas arquiteturais”. Para isso, procura-se uma abordagem multi, inter e transdisciplinar, que visa a integração de dados oriundos de áreas tão distintas como a arqueologia, a história, a geologia, a geografia, a paleoecologia, entre outras. Esperamos assim enriquecer a história de Lisboa e da evolução da sua paisagem ribeirinha, através do recurso finito e irrepetível que é o registo arqueológico. Sentimo-nos privilegiados por ter tido a rara oportunidade de estudar um contexto com tal importância e que constitui, a nosso ver, um dever cívico, uma vez que o património arqueológico não é propriedade de quem o estuda, mas de todos.

Este projecto de doutoramento tem como principal objectivo a compreensão da estrutura arquitectural naval do navio BV1. Neste sentido, a fonte primordial de informação foi o estudo dos destroços do navio, através das características de construção naval detectadas, as designadas “assinaturas arquiteturais”. Tendo em vista recolher essa informação, recorreremos ao registo arqueográfico de pormenor sistemático de todos os elementos de madeira pertencentes à embarcação, que nos permitiu definir um espaço marítimo de filiação do navio e reconstituir os princípios de concepção, bem como os processos e as sequências construtivas da embarcação.

Outro objectivo era a atribuição de uma cronologia, o mais bem definida possível. Para isso, procedemos ao estudo preliminar de uma amostragem dos materiais arqueológicos que lhe estavam directamente associados, bem como aqueles que o cobriam e eram por ele cobertos. Assim, foi possível afinar a cronologia inicialmente proposta para BV1. Paralelamente, realizaram-se análises físico-químicas, como o radiocarbono, mas também análises morfológicas ao pêlo de animal identificado entre o forro exterior e o sobrecoestado do navio.

Tendo como fim analisar a razão pela qual a embarcação foi abandonada na Boa Vista, no período considerado, tivemos em conta a relação entre a localização do navio e a evolução da ribeira ocidental de Lisboa, em específico da zona das praias da Boa Vista e de Santos, bem como da evolução urbanística e da paisagem.

Pretendeu-se também identificar as matérias-primas utilizadas na construção do navio, tendo recorrido à dendrocronologia e dendromorfologia. Assim, através de uma perspectiva comparativa entre os dados arqueológicos e as referências históricas disponíveis, tentou-se contribuir mais uma vez para a identificação de uma possível origem e função da embarcação. Deste modo, almejámos contribuir para os aspectos relativos à navegação, contactos e trocas comerciais de que Lisboa foi protagonista, nos séculos XVII e XVIII, avaliando o papel desta região enquanto espaço cosmopolita, mormente como ponto de cruzamento das navegações atlântica e mediterrânica. Ou seja, em última análise contribuímos para o conhecimento sobre a construção naval ibérica e, talvez, mediterrânica, dos séculos XVII e XVIII, período para o qual existem poucos dados histórico-arqueológicos disponíveis.

Por último, e face ao exposto anteriormente em termos de objectivos, consideramos que este contexto possui condições para constituir uma referência a nível internacional, à semelhança de outros contextos espalhados pelo globo. Com efeito, é fundamental a integração dos vestígios arqueológicos em estudo no seu contexto histórico-cultural, sobretudo na dinâmica portuária de Lisboa de época moderna, mormente na segunda metade do século XVII e primeira do século XVIII.

O objectivo último relaciona-se com o reforço da ideia da valorização de uma herança cultural comum, como forma de gerar sentimentos de pertença e identidade da comunidade local e, quiçá, nacional. De igual modo, consideramos contribuir em parte para uma gestão quotidiana do património arqueológico náutico de Lisboa.

A presente tese encontra-se dividida da seguinte forma. Nos capítulos 1 e 2 apresenta-se o âmbito e termos da investigação realizada, referindo-se no capítulo 1, “Introdução”, as circunstâncias em que os vestígios arqueológicos foram descobertos e objectivos deste trabalho, ao passo que no capítulo 2, “Problemáticas e metodologia”, se abordam as diversas questões científicas objecto desta tese e explanam as metodologias adoptadas.

Os capítulos 3 e 4 prendem-se com o sítio arqueológico e a estrutura naval, propriamente ditos. Por conseguinte, no capítulo 3, “O sítio arqueológico”, descreve-se o processo de descoberta, a sua localização, a metodologia de escavação e registo *in situ* adoptada durante a intervenção arqueológica de salvamento, pela empresa de

arqueologia, mas também a sua caracterização geral, nomeadamente da estrutura náutica e dos depósitos associados. O capítulo 4, “O navio”, compõe-se de uma descrição e classificação pormenorizada de cada elemento da estrutura náutica, organizada por tipologia, realizando-se, em paralelo, uma análise comparativa de determinadas características de BV1 com outros navios de iguais particularidades.

Nos capítulos 5 “Um navio sem paralelo” e 6 “Considerações finais” avança-se com propostas interpretativas, analisando e discutindo questões como as assinaturas arquitecturais, a datação, a formação do registo arqueológico, a arquitectura naval, a origem, a função e o espaço marítimo de operação do navio, recorrendo, para isso, à comparação e ao confronto com contextos internacionais semelhantes. Paralelamente, integra-se o navio e os materiais arqueológicos no seu contexto, ou seja, o das dinâmicas de navegação do porto de Lisboa, principalmente, no final do século XVII e princípio do século XVIII, e as próprias características da zona da Boa Vista, no mesmo período. No capítulo final indicamos as principais conclusões a que foi possível chegar e apontamos algumas notas sobre o futuro imediato e a longo prazo, tanto de BV1 como da arqueologia náutica ribeirinha de Lisboa.

Por fim, criámos um espaço de “Anexos”, onde se inseriu uma tabela geral com várias informações sobre as madeiras náuticas estudadas, incluindo todas as medidas, a digitalização de todas as fichas individuais originais que foram preenchidas durante os trabalhos de arqueografia e, ainda, o catálogo geral com todos os desenhos em formato vectorial realizados a partir do registo fotogramétrico individual das peças náuticas. De referir que optámos pela colocação de todo o tipo de imagens de apoio ao longo do texto, por considerarmos proporcionar leitura mais eficaz.

2. Problemáticas e metodologias

“Este porto, com a sua cidade, vale quase quanto o reino todo, porque é muito povoado e convergem nele todos os tráficos das Índias Orientais, da Etiópia, do Brasil, da Meira e do Norte inteiro.”

Brunello De Cusatis, *O Portugal de Seiscentos na «Viagem de Pádua a Lisboa»*, 1687-91

O tipo de análise ao navio exposto no presente capítulo tem vindo a ser desenvolvida desde há décadas a esta parte e é precisamente no seu esteio que, de forma geral, o presente projecto de doutoramento se enquadra e procurou respostas. Claro está que é preciso salientar a nossa realidade, com as dificuldades e particularismos. Outro estudo possuirá outros desafios necessariamente diferentes, porque a conjuntura será também ela diferente. Neste capítulo de problemáticas e metodologias, procurámos explicar quais as nossas escolhas, tendo sempre presente que ao escolhermos trilhar um determinado caminho, estamos de forma paralela, mas consciente a não trilhar outros. E esse pormenor é o que eventualmente fará da nossa tese um estudo singular. Não necessariamente melhor ou pior, mas por certo único.

2.1. Problemáticas

A primeira fase de qualquer procedimento científico deve ser a colocação de uma boa pergunta de início (Quivy e Campenhoudt, 2013, p. 29-32). Apesar de existirem várias e pertinentes questões que podiam constituir a partida para o nosso projecto, optámos por procurar saber o que fazia o navio BV1 na praia da Boa Vista, em Lisboa, algures na transição entre os séculos XVII e XVIII. A razão pela qual preferimos esta pergunta como mote, e não outra, prende-se com o facto dela ser bastante holística, no sentido em que para responder-lhe é necessário primeiro responder a outras questões, como por exemplo, se BV1 constitui de facto um naufrágio ou se foi abandonado na praia, a sua cronologia e rota de operação, ou se é possível identificar BV1 como um navio de uma determinada tipologia ou tradição construtiva, ou até mesmo saber que navio em específico se trata, entre muitas outras.

Por conseguinte, para responder a estas perguntas foi necessário procedermos ao estudo sistemático da arquitectura naval e do equipamento do navio, ou analisar, ainda que por amostragem, alguns dos materiais arqueológicos que foram encontrados directamente sobre e nas suas imediações. Foi este o nosso ponto de partida para o presente estudo.

Os navios e os naufrágios estão no imaginário do Homem, sob as suas mais variadíssimas formas, há milénios. Com o desenvolvimento da arqueologia marítima nas últimas décadas, o conhecimento sobre o passado tem aumentado sobremaneira, através do estudo sistemático de sítios de naufrágio. O principal objecto de estudo da arqueologia, em geral, e da arqueologia marítima, em particular, é o “Homem e não os navios”, ou a cultura material com a qual o arqueólogo é confrontado (Muckelroy, 1978, p. 4). Para isso, o arqueólogo é obrigado a deter-se em todos os aspectos da navegação, desde o navio em si, os seus equipamentos, as cargas, a tripulação, as ferramentas ou outros objectos que reflectam como seria a vida a bordo (Muckelroy, 1978, p. 6). Ou seja, é necessário ir muito além do estudo da arquitectura naval, por si só considerada já uma área de especialidade dentro da arqueologia marítima. A formação de contextos submersos, parcialmente submersos ou em locais de interface, começa obviamente pelo momento de deposição inicial e desenvolve-se de acordo com eventos subsequentes de ordem natural ou antrópica (Keith, 2016, p. 1).

Nos últimos sessenta a setenta anos, a arqueologia náutica emergiu lentamente de um passado pontuado pela caça ao tesouro, pela recolção de artefactos de forma indiscriminada e pela destruição de arqueossítios sem qualquer tipo de registo. Desde os primeiros trabalhos subaquáticos que se percebeu que os sítios de substratos rochosos eram menos propícios à preservação de vestígios arqueológicos do que fundos arenosos. Frederic Dumas (1962), Honor Frost (1962) e W. D. Nesteroff (1972) foram pioneiros no estudo dos processos de formação de naufrágios da Antiguidade Clássica, mais tarde conhecidos como os sítios de tumulus, numa clara referência às pedras de lastro que normalmente cobrem os sítios de naufrágios ou aos tumulus de ânforas que sobressaem do leito marinho, mas que se localizam por cima do lastro (Keith, 2016, p. 2). Mais tarde, Schiffer e Rathje (1973) incluíram os factores naturais (movimentos do fundo, ondulação, marés, a própria

gravidade, a bioturbação por acção de animais marinhos, ou ainda algumas reacções químicas) e os culturais (resgate de salvados, pesca, construções junto à costa, dragagens, entre outros). Nos anos 70, estes conceitos foram paulatinamente introduzidos no estudo de naufrágios (Clausen e Arnold, 1976; Bascom, 1976).

Neste ponto do trabalho é necessário destringir três disciplinas que se interligam muitas vezes, mas que podem ser completamente independentes. A arqueologia marítima é “o estudo das interacções humanas com os mares, lagos e rios, através do estudo arqueológico das manifestações materiais da cultura marítima, incluindo navios, instalações costeiras, cargas e até restos osteológicos” (Delgado, 1997, p. 259). A arqueologia subaquática é o estudo do passado através de quaisquer vestígios ou materiais submersos, tanto nos oceanos, nos mares, em rios ou em lagos; é, portanto, um conjunto de técnicas que permite o estudo de quaisquer vestígios submersos.

Por seu turno, a arqueologia náutica é o estudo de qualquer embarcação, independentemente desta se encontrar em terra, debaixo de água ou parcialmente submersa (Bass, 2011, p. 4). Contudo, o conceito de arqueologia náutica não é unânime entre os especialistas, havendo alguns que preferem o termo arqueologia naval. É um debate relativamente recente, uma vez que as disciplinas são também na sua essência novas, mas bastante inflamado. Na verdade, são conceitos que opõem duas facções nos seus diversos (des)entendimentos. A primeira opõe o mundo anglo-saxónico, que defende a utilização do termo arqueologia náutica, ao mundo francófono, que prefere o termo arqueologia naval. Esta divergência prende-se não só com questões puramente relacionadas com a etimologia e semântica das palavras, mas também pela tradição de utilização na sua língua. O termo arqueologia naval foi o primeiro a ser utilizado e terá sido cunhado algures no século XIX, sendo depois muito utilizado pelo mundo francófono – “*Archeologie navale*”. De facto, numa primeira fase de desenvolvimento, em meados do século XIX, o estudo do navio enquanto estrutura arquitectural, tomou a designação de arqueologia naval. Assentava de forma genérica na análise das fontes escritas e iconográficas disponíveis, abordando principalmente a fisionomia exterior dos navios da Antiguidade Clássica. Paulatinamente e durante o século XX, assistiu-se à anglofonização do termo – “*Nautical archaeology*” e, hoje em

dia, a arqueologia náutica tem imperado, até como consequência da predominância da língua inglesa no próprio mundo académico que se tornou eminentemente anglófono. Hoje em dia, a disciplina tal como a conhecemos, desenvolveu-se a partir das décadas de 1950 e 1960, muito fruto do desenvolvimento do escafandro autónomo. Efectivamente este equipamento permitiu o acesso a naufrágios e, conseqüentemente, o desenvolvimento da arqueologia subaquática, uma das principais fornecedoras de informação para o estudo da arqueologia naval, desde a pré-história até à actualidade (Pomey e Rieth, 2005, pp. 7-12).

A segunda disputa opõe os dois principais protagonistas destas temáticas, os arqueólogos e os historiadores. Os primeiros costumam utilizar primordialmente o termo arqueologia náutica, enquanto os últimos a arqueologia naval. É importante referir que, no esteio das primeiras publicações sobre estas problemáticas, feitas em meados no século XIX, também os profissionais das forças armadas, nomeadamente, da marinha, privilegiaram o termo arqueologia naval. Na verdade, trata-se de um assunto que nem terá fim à vista, uma vez que ambos os conceitos têm sido utilizados indiscriminadamente pelos seus estudiosos, em inúmeras publicações de referência. Na verdade, nenhum dos termos poderá viver sem o outro, uma vez que existe uma vasta bibliografia especializada, produzida ao longo de várias décadas, que não poderá ignorar a outra. Por conseguinte, os limites de ambos os conceitos acabam por ficar num limbo, esbatendo-se e confundindo-se (Domingues, 2007, p. 26). Ou seja, na sua essência e de forma muito simplista, talvez até demasiado, a arqueologia náutica e a arqueologia naval, procuram estudar praticamente as mesmas realidades. Como não temos qualquer pretensão de discorrer sobre a teorização de ambos os conceitos, deixamos tal repto para os verdadeiros entendidos.

Keith Muckelroy, em *“Maritime Archaeology”*, publicado pela primeira vez em 1978, sistematizou estas e outras cambiantes num diagrama, que de certo modo simbolizou o início da problematização teórica na arqueologia marítima (Fig. 1).

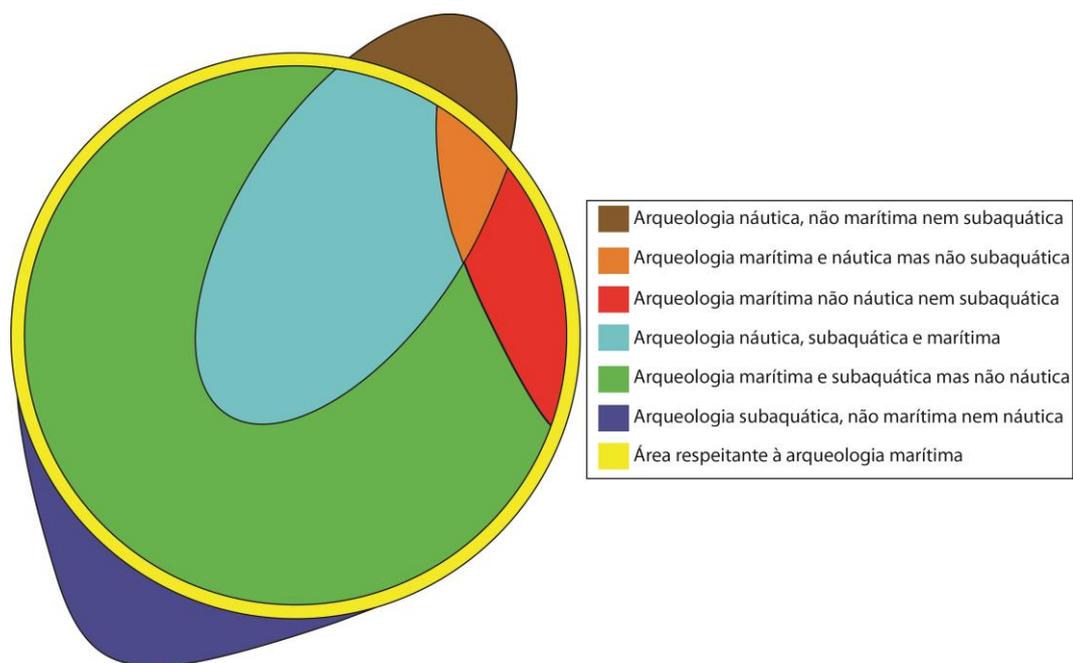


Figura 1 – Diagrama em que se observam os limites da arqueologia marítima e da sua relação com a arqueologia náutica e arqueologia subaquática (adaptado de Muckelroy, 1978, p. 9).

Além das disciplinas referidas anteriormente, há outras que têm um papel fundamental neste tipo de estudos. A arquitectura naval, ciência que estuda o navio através das fontes históricas e iconográficas, apoia-se na arqueologia naval, ciência que, por seu turno, estuda o navio através das fontes arqueológicas e materiais. Até aqui não há discussão, pois parece óbvio que a reconstituição do traçado dos navios deve passar pela análise de todos os tipos de fontes disponíveis. Por exemplo, João da Gama Pimentel Barata e os seus múltiplos estudos sobre a reconstituição do traçado geométrico de navios e sobre questões puramente técnicas que incidem na arquitectura do navio, inserem-se de forma clara na arquitectura naval. A arquitectura naval aborda, ao fim e ao cabo, a conceptualização do navio e a definição das normas da sua execução. A partir do momento que chegamos ao estaleiro, entra-se na construção naval propriamente dita (Domingues, 2007, p. 26 e 29). Esta, por seu turno, sugere o trabalho nos estaleiros e implica os estudos que se debruçam sobre questões económico-sociais, como por exemplo a origem, os custos e processos de obtenção de madeira, a organização do trabalho e reconhecimento das profissões envolvidas, entre muitas outras. Quando o arqueólogo estuda um naufrágio e todos os procedimentos

que adopta, em nada se confunde com a construção naval, sendo nesse caso o seu terreno de estudo a arqueologia náutica ou naval (Domingues, 2007, p. 28).

Os conceitos de arqueologia subaquática e construção naval encontram-se bem definidos. Já o mesmo não se pode dizer dos conceitos de arquitectura e arqueologia naval, uma vez que a própria historiografia produzida tem-las confundido com frequência e também porque alguns aspectos, como por exemplo a análise dos tratados técnicos, não fazem parte dos interesses e trabalho do arqueólogo. Assim, a arqueologia naval quando aplicada nestas circunstâncias é efectivamente um termo algo infeliz, porque engloba aspectos que não competem à arqueologia, mas antes à arquitectura naval. Porém, é um conceito que vigora há mais de um século e neste ponto da investigação é já um facto consumado, pelo que deverá persistir, até porque tem toda uma historiografia produzida (Domingues, 2007, p. 29).

Um navio tem uma definição tripla: tanto pode ser considerado uma máquina complexa que se move de forma autónoma e controlada e que constitui um sistema técnico-arquitectural; como pode ser um instrumento adaptado à função que presidiu à sua construção, seja ela económica (pesca, comércio, carga e/ou descarga, entre outros), política ou militar; ou ainda pode ser considerado como o ambiente onde vive e trabalha uma determinada micro sociedade, que através da sua hierarquia, crenças e regras, constituem um micro sistema social (Pomey, 2011, p. 26).

O navio é um meio de deslocação que pode transportar pessoas e mercadorias ou ambos em simultâneo, entre dois pontos. A origem e o destino podem ser diferentes, como por exemplo no comércio, mas também podem ser iguais, como na pesca (Pujol, 2009, p. 325). As características que permitem a um navio a sua mobilidade aquática são a hidrodinâmica, a flutuabilidade, a gravidade, a estabilidade, a estanquicidade e a solidez (Steffy, 1994, p. 8). Mas há outras características que são importantes num navio: a condução, que pode ser feita através de um ou dois lemes, com excepção para as embarcações a remos, em que estes funcionam tanto para a condução como para a propulsão; a fixação, que é fundamental para as acções de carregar e descarregar mercadorias, reparação de componentes da embarcação, mas também em caso de necessidade de refúgio derivado do mau tempo, como âncoras. O escoamento de águas faz-se através de bombas de sucção, de correntes ou outro tipo,

que retiram a água que entra através do forro ou da cobertura e que podem em última análise causar o seu naufrágio. Por fim, mas talvez o factor mais importante, são as pessoas que trabalham e vivem no microcosmo que é um navio.

Um navio possui sete dimensões principais: o comprimento fora a fora¹, o comprimento roda a roda² (eslora), o comprimento entre perpendiculares³, a boca⁴ ou manga, o calado⁵, o pontal⁶ e o lançamento⁷ (Fig. 4).

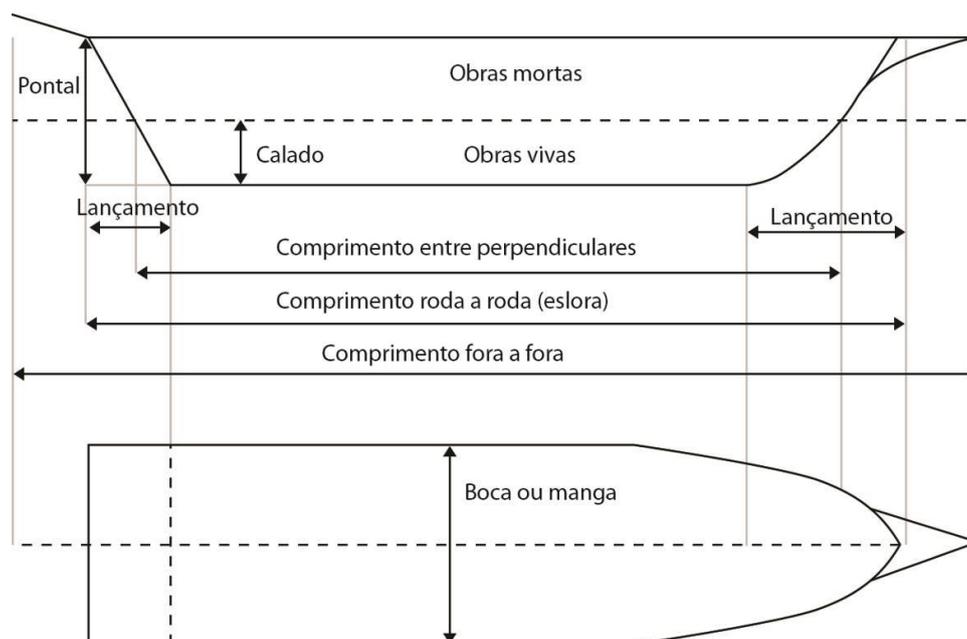


Figura 2 – Esquema com as principais medidas existentes num navio (Adaptado de Teixeira, 2009).

A visão romântica de um naufrágio é a de um navio quase intacto sobre o leito marinho, ainda com as velas, o poleame e o massame conservados. A realidade é bem mais crua e cinge-se aos materiais que sobreviveram ao processo de naufrágio e ao

¹ É a distância entre os pontos mais salientes da proa e da popa. Nos navios de vela, é costume incluir, para efeitos desta medida, o gurupés e a retranca, quando saliente.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 172).

² “É o comprimento do navio tomado entre a perpendicular tangente ao topo superior da roda de proa e a que é tangente ao topo superior do cadaste.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 172).

³ “É o comprimento do navio tomado entre as perpendiculares tiradas pelo ponto mais avançado e o mais recuado da flutuação carregada.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 172).

⁴ “A maior largura do navio ou embarcação. O través do navio.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 97).

⁵ “É a distância do ponto mais baixo da quilha à linha de água do navio, medida na vertical.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 125).

⁶ “É a distância que vai da aresta inferior do alefriz da quilha até à tangente à face superior do vau mestre, tomada na perpendicular do meio.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 420).

⁷ “A inclinação da roda de proa ou do cadaste em relação à vertical.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 316).

período de deterioração ou estabilização, atingindo um equilíbrio com o ambiente envolvente. Paralelamente, estes eventos costumam associar-se a estruturas de madeira em águas abertas, mas o mais comum, sobretudo de há umas décadas a esta parte, é surgirem naufrágios em contextos terrestres húmidos próximos de zonas ribeirinhas ou costeiras, em zonas onde outrora a água era dominadora. Esta realidade é válida tanto para Lisboa como para o resto do mundo. Os arqueólogos têm sido assim confrontados com um crescente número de navios descobertos em terra. Tratam-se de oportunidades únicas para compreender o desenvolvimento das dinâmicas portuárias, infraestruturas e tecnologias de apoio. São sobejamente conhecidos os casos de Yenikapi (Turquia), Londres (Reino Unido), Pisa (Itália), Nova Iorque e São Francisco (EUA) (Delgado, 2011, p. 182), onde o caso de Lisboa tem despontado nos últimos anos (Bettencourt *et al.*, 2021a). BV1 enquadra-se precisamente neste tipo de contexto, não constituindo um naufrágio típico encontrado submerso em águas abertas ou parcialmente coberto. Trata-se de um exemplo de contexto náutico húmido, mas terrestre, que após a sua deposição na praia da Boa Vista foi totalmente coberto pelo aterro oitocentista.

Dentro da classe de “navios enterrados” existem vários tipos. O primeiro tipo é o navio funerário, que era enterrado propositadamente, com vista a ser a última morada da pessoa a quem se destinava. Os casos mais conhecidos são o navio de Sutton Hoo (Reino Unido, século VII) e os navios vikings de Oseberg e Gokstad (Noruega, século IX) e Ladby (Dinamarca, século X), entre muitos outros, todos escavados entre os finais do século XIX e meados do século XX (Delgado, 2011, p. 182).

O segundo tipo é o navio “empraiado”, tradução livre de “beached shipwrecks”, que resulta de um naufrágio contra a costa e que, posterior e paulatinamente, acaba por ser enterrado pela acumulação e deposição de areia na zona intertidal das praias. Alguns destes navios estão parcialmente enterrados, enquanto outros estão completamente soterrados. A forma mais comum destes navios serem expostos é através da ocorrência da erosão causada por uma forte tempestade, ou a natural erosão sazonal ou ainda através de dragagens. O caso mais conhecido deste tipo de navios enterrados é claramente o *Amsterdam* (Reino Unido, século XVIII), mas existem

mais casos, como por exemplo o *Nuestra Señora del Rosario, Señor San José y las Ánimas* (Uruguai, século XVIII) (Saccone e Lezama, 2015, pp. 968-979).

Contudo, a esmagadora maioria dos casos localiza-se em cidades mais ou menos urbanizadas, em que o nível das águas, as zonas pantanosas e os cursos de água se alteraram e onde tendencialmente se construíram mais aterros com o objectivo de ganhar terreno face à água. Conhecem-se numerosos casos um pouco por todo o globo, mas destacamos aqui, além de Lisboa, Yenikapi, Londres, vários casos nos Países Baixos, na Dinamarca, nos Estados Unidos da América, nomeadamente em Nova Iorque, entre outros (Bettencourt *et al.*, 2021; Kocabas, 2010; Maarleveld and van Ginkel 1990; Lemée, 2006; Steffy, 1994). A existência de comprovado potencial deste tipo de arqueossítios promete contribuir para o desenvolvimento da disciplina da arqueologia náutica, mas também da história e evolução dos portos e, consequentemente, das cidades. Tem-se, aliás, defendido que as novas fronteiras da arqueologia náutica encontram-se tanto no fundo do mar a grandes profundidades, como sob parques de estacionamento ou hotéis localizados em zonas ribeirinhas ou costeiras (Delgado, 2011, p. 198).

Quando um navio naufraga e se deposita no leito marinho, mas também quando é abandonado junto à costa, inicia-se imediatamente um processo de degradação, que faz com que grande parte dos seus componentes desapareçam, começando pelos orgânicos mais voláteis (elementos do velame e do massame). Todas as partes de um navio que não ficam cobertas pelo sedimento acabam, mais tarde ou mais cedo, por desintegrar-se. É por esta razão que, na esmagadora maioria dos naufrágios, as obras vivas são as partes que se conservam, uma vez que se localizam nas zonas inferiores do navio e geralmente ficam enterradas. Mais raramente, o navio deposita-se, e adorna sobre um dos bordos, aquando do naufrágio, o que permite ter uma parte conservada até mais acima da estrutura do navio, ou seja, permite compreender as obras mortas e, em última análise, utilizando a lógica da simetria, reconstituir uma porção maior do navio (Pujol, 2009, p. 326).

Segundo Muckelroy (1978), existem três fases complementares de análise no estudo de um navio. A primeira corresponde à arqueologia do naufrágio ou abandono, em que os vestígios do navio e da sua carga, são analisados na sua relação com o meio

envolvente, os designados “processos de formação”, que mais não são do que os factores, naturais ou antrópicos, que criaram e moldaram o registo arqueológico que o arqueólogo encontrou. A segunda estuda “o navio enquanto máquina”, elemento num sistema económico ou militar e ainda comunidade fechada ou microcosmos. A terceira, um pouco mais abrangente, compreende “o estudo das culturas marítimas”, considerando a tecnologia náutica, o comércio marítimo ou as sociedades a bordo (Muckelroy, 1978, pp. 216-241).

De facto, foi Keith Muckelroy quem tentou pela primeira vez uma aproximação holística aos processos de formação e deposição em contexto subaquático. Nesse estudo apresentou um diagrama (Fig. 2) que resumia a evolução de um naufrágio em cinco vectores: o processo de afundamento (podendo ter causado a flutuação de materiais para longe do arqueossítio); o resgate de salvados; a desintegração dos materiais perecíveis; o movimento do leito marinho; e a própria metodologia de escavação (Muckelroy, 1978, p. 158).

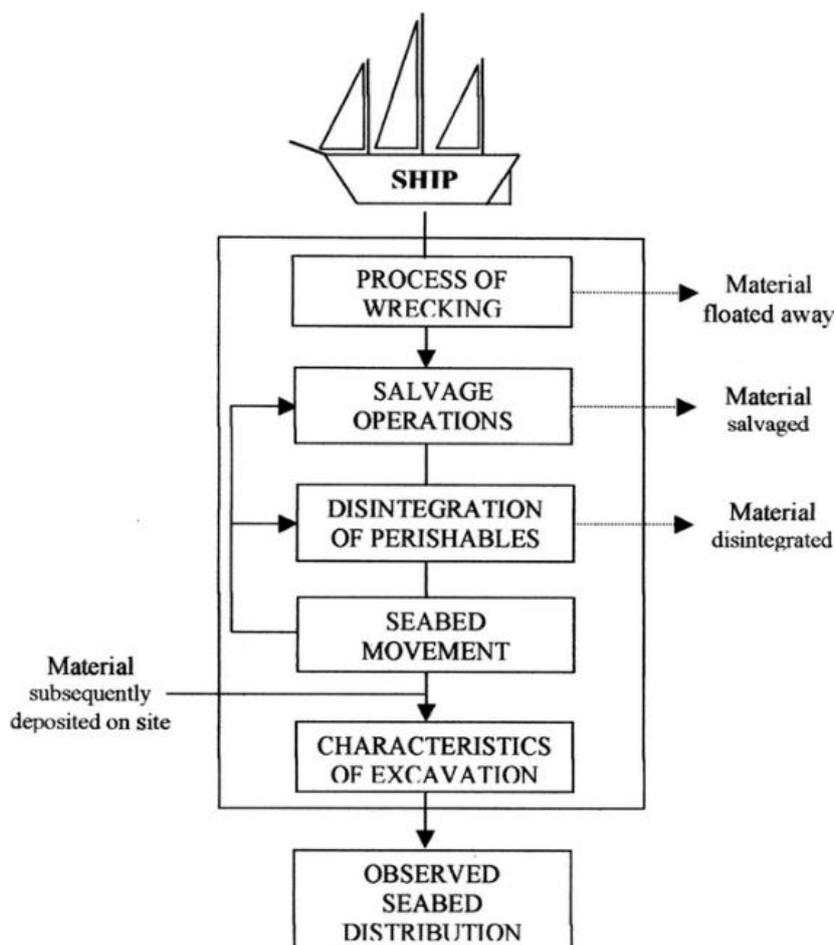


Figura 3 – Diagrama com a evolução de um naufrágio (Muckelroy, 1978, p. 158).

Mais recentemente, Colin Martin fez uma revisão desse mesmo diagrama, propondo a inclusão de uma série de variáveis (Fig. 3) (Martin, 2011, p. 49). Em primeiro lugar, cria uma fase prévia à construção do próprio navio, relativa a questões relacionadas com a sociedade, tecnologia, economia e política. Após a construção do navio, coloca ainda duas fases, em que, na primeira, assiste-se ao comportamento e interacção do ser humano antes do naufrágio e, na segunda, alude aos factores naturais que podem contribuir para o naufrágio. Após o naufrágio reordena um pouco alguns factores, inclui outros e menciona a interpretação dada ao contexto.

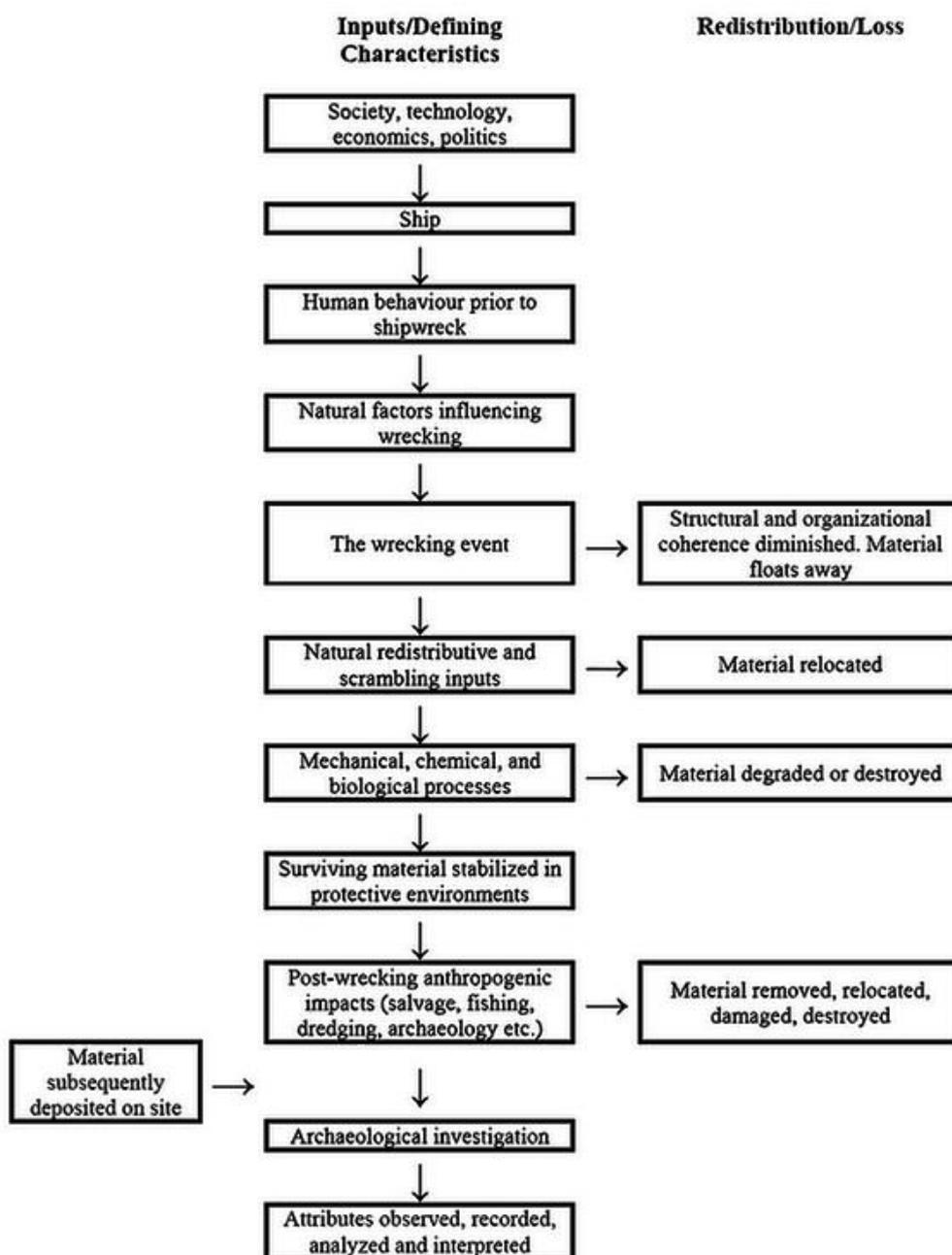


Figura 4 – Diagrama com a evolução de um naufrágio (Martin, 2011, p. 49).

Contrariamente ao que sucede na maioria dos arqueossítios em terra, cuja localização reflecte uma escolha daqueles que o ocuparam, um sítio de naufrágio trata-se de um evento fortuito. Ainda assim, a arqueologia náutica incide sobre os vestígios arquitecturais do navio, mas necessita de ter em conta o ambiente envolvente, os mecanismos de destruição, dispersão, reordenação, deposição e estabilização, e como todos em conjunto reagiram à intrusão do navio, pois só assim é possível compreender e interpretar o arqueossítio. Por outras palavras, um naufrágio não pode ser dissociado do meio que o envolve. Assim, facilmente se percebe que não existem dois sítios de naufrágios iguais ou em que os inúmeros factores existentes actuem de forma igual. A compreensão dos processos naturais, que não possuem qualquer tipo de contributo antropogénico, é essencial para a interpretação de qualquer sítio e naufrágio, seja debaixo de água ou em terra (Martin, 2011, pp. 47; 65).

Um naufrágio constitui um evento único de deposição, em que o contexto (o navio e o seu conteúdo) é transformado, através da interacção com o meio ambiente envolvente. Esta interacção é dinâmica, aparentemente desordenada mas a médio ou longo prazo estável (Muckelroy, 1978). O momento de naufrágio corresponde à transição entre o contexto organizado existente num navio e o início da formação de um contexto arqueológico. A sua duração pode ser variável, dependendo dos motivos que levaram ao naufrágio e podem contribuir consideravelmente para a alteração da disposição dos vestígios no registo arqueológico (Schiffer, 1987).

Depois desta primeira fase de deposição, existem dois mecanismos principais que regulam os processos de formação pós-deposicionais: os *extracting filters* e os *scrambling devices* (Muckelroy, 1978, pp. 165-181). Os primeiros correspondem aos mecanismos que extraíram ou continuam a extrair material do sítio arqueológico, como por exemplo, a natureza do naufrágio, as tentativas de resgate de salvados efectuadas posteriormente ou a própria desintegração dos artefactos e estruturas. Os segundos iniciam-se durante o próprio naufrágio e são processos de remoção ou transformação dos materiais, originando perdas de informação do contexto arqueológico, como as ondas, as correntes, os processos de erosão, os movimentos do leito marinho e as bioturbações.

Os fenómenos pós-deposicionais actuam de forma completamente diferente em ambientes de mar aberto ou em contextos terrestres húmidos. Em mar aberto, a madeira fica exposta e é progressivamente colonizada por uma variedade de organismos biológicos. Primeiro assiste-se à fixação de bactérias à superfície e depois seguem-se os micro-organismos (diatomáceas, fungos, microalgas, protozoários e moluscos e crustáceos xilófagos (Keith, 2016, p. 116). Quando as madeiras ficam enterradas sobre sedimento, tanto em mar aberto como em zonas costeiras ou ribeirinhas, o processo de deterioração é microbiológico. Os protagonistas costumam ser os fungos e as bactérias, que conseguem sobreviver em ambientes quase anóxicos. Como se tratam de ambientes anaeróbicos, não permitem que os organismos xilófagos respirem, impossibilitando ou diminuindo drasticamente a degradação da madeira (Keith, 2016, p. 120). Os processos de formação podem contribuir para uma melhor compreensão de naufrágios ou navios abandonados em zonas de interface. Na verdade, são estudos que contribuem com pistas sobre o modo como um sítio se formou, providenciam informação para os conservadores monitorizarem sítios arqueológicos e constituem, assim, um importante componente da arqueologia aplicada e da multidisciplinaridade (Keith, 2016, p. 259).

A análise dos processos geológicos e geomorfológicos, como por exemplo as taxas de sedimentação e acumulação e a erosão, são fundamentais na compreensão da preservação de contextos submersos ou em meio parcialmente húmido. Os rios também influenciam o movimento dos sedimentos das zonas costeiras ou ribeirinhas, uma vez que têm as suas próprias correntes e taxas de acumulação de sedimento, que afectam a ocultação ou exposição de sítios arqueológicos ribeirinhos (Keith, 2016, pp. 19-23), como é por exemplo a zona da Boa Vista, onde foi encontrado BV1. Também o Homem desempenha um papel fundamental na formação deste tipo de processos geomorfológicos quando, por exemplo, altera a topografia por questões de acesso à água potável, quando constrói e desenvolve um porto, ou ainda no próprio desenvolvimento urbanístico de uma cidade (Keith, 2016, p. 26-27).

De acordo com a proposta metodológica de Muckelroy (1978, pp. 215-245), mencionada anteriormente, a segunda fase de análise de um sítio de naufrágio, corresponde ao estudo do navio enquanto máquina, como elemento de um sistema

militar e/ou económico e como comunidade fechada. A estas juntaram-se, posteriormente, a abordagem enquanto símbolo identitário (Adams, 2001, p. 300). É nesta fase que o estudo do naufrágio atinge a sua máxima expressão, uma vez que abrange diversas perspectivas de estudo interdisciplinares. Com efeito, na mesma linha de pensamento de Muckelroy, Jean-Yves Blot aplicou o conceito de “*Fait Social Total*” (Facto Social Total), forjado por Marcel Mauss (considerado o pai da antropologia francesa) à arqueologia naval. Sucintamente, alude à necessidade do arqueólogo/investigador das ciências sociais e humanas olhar para o navio e todo o contexto envolvente (equipamentos, cultura material, processos de formação, entre outros), sob a perspectiva da compreensão da realidade social em que se integram. Paralelamente, alerta para a importância que a embarcação sempre teve na vida social, devido à sua recorrente utilização nas trocas comerciais, ao facto de ser uma das mais complexas máquinas construídas pelo Homem e, ainda, por constituir um espaço social fechado, uma espécie de microcosmos, com especificidades que se reflectem na organização do espaço a bordo, na cultura material associada à tripulação, no quotidiano da vida a bordo (Blot, 2012, p. 595).

No nosso caso específico, a formação do sítio arqueológico está intimamente ligada à evolução da zona ribeirinha de Lisboa ao longo dos séculos, em particular o espaço da Ribeira ocidental de Lisboa. A zona ribeirinha de Lisboa, à semelhança de muitas outras cidades, preserva sob os seus aterros de diversas épocas um registo arqueológico muito particular, constituído por navios naufragados, abandonados ou em fim de vida e, por isso, reutilizados, mas também vestígios de estruturas portuárias e materiais acumulados durante as actividades marítimas (Bettencourt *et al.*, 2021a). Através do estudo desses materiais é possível contribuir para a compreensão das dinâmicas de navegação, através das quais circulavam mercadorias, pessoas, conhecimentos e ideias. Em Lisboa, os vestígios de ancoradouros ou desembarcadouros, permitem estudar a navegação desde a época romana até ao século XX, documentando globalmente as mesmas tendências registadas em sítios terrestres. Veja-se por exemplo, o caso do fundeadouro romano na Praça D. Luís I, cujos materiais exumados apontam para uma cronologia entre os séculos I a.C. e IV d.C. (Parreira e Macedo, 2013, p. 750).

O navio enquanto objecto de estudo engloba diversas temáticas de investigação, como os métodos de construção e os princípios de concepção, temas que andam sempre de mãos dadas. A análise da sequência de construção é uma fase imprescindível nos estudos de arqueologia naval, uma vez que analisam os princípios de concepção do navio, ou seja, uma fase prévia à construção em si (Steffy, 1994; Pomey e Rieth, 2005).

Com excepção das pirogas monóxilas que são construídas a partir de um único tronco, todas as embarcações podem dividir-se em três conjuntos principais: a estrutura longitudinal, a estrutura transversal e o casco. A estrutura longitudinal ou axial representa o plano simétrico da embarcação e é composto pela quilha, pela roda de proa, pelo couce ou cadaste e pela carlinga. Cada uma destas peças pode ser inteiriça ou formada por vários elementos ligados entre eles, principalmente a roda de proa e o couce ou cadaste, porque são zonas mais complexas. Estes elementos além da sua função no navio, desempenham desde logo um papel orientador na subsequente construção (Pomey e Rieth, 2005, pp. 25-26).

A estrutura transversal é composta por várias balizas (elementos dispostos de forma mais ou menos regular e perpendicular aos elementos longitudinais). Cada baliza é composta por uma caverna, vários braços e curvas de alto. Ao intervalo que fica entre cada baliza chama-se vão de baliza e ao espaço ocupado por cada baliza mais o espaço vazio seguinte chama-se par. O cavername é uma espécie de ossatura que tem uma dupla função, uma vez que além de participar na construção activa da estrutura arquitectural, sendo parte integrante e vital, paralelamente, e de forma passiva, confere e molda as formas da embarcação (Pomey e Rieth, 2005, pp. 26-27).

Os cascos são compostos pelas tábuas de forro interior e exterior, pelas escoas e pelas cintas que são fixadas às faces exterior e interior das balizas. Cada conjunto de tábuas que une a proa à popa chama-se fiada. De todas as fiadas existentes é importante destacar três. A primeira corresponde à fiada da tábua de resbordo. Esta é a primeira que encaixa na quilha e possui uma morfologia própria e facilmente distinguível, pois apresenta na aresta interior da base um ligeiro entalhe que permite o encaixe e fixação à quilha. A segunda trata-se da escoa, que são pranchas longitudinais que se colocam pelo interior das balizas e que têm como função reforçar a estrutura.

Podem existir pelo menos duas ou três escoas por bordo. A terceira corresponde às cintas que são também pranchas longitudinais, mas que se colocam por fora das balizas, tendo também uma função de reforço estrutural. O tabuado compreende duas grandes famílias: por um lado o casco liso (*carvel-built* ou à *franc-bord*) quando encostam topo a topo ou o casco trincado (*clinker-built* ou à *clin*) quando se sobrepõem ligeiramente umas às outras. Cada uma destas famílias, que possui depois subcategorias, tem características morfológicas e de assemblagem que as distinguem. À semelhança do cavername também as tábuas de ferro, as escoas e as cintas possuem uma dupla função. Por um lado, e de forma activa, garantem a estanquicidade da embarcação, por outro, e de forma passiva, materializam a forma previamente definida pelo cavername (Pomey e Rieth, 2005, pp. 27-28).

É extraordinário que esta estrutura tripartida tenha a capacidade de flutuar num meio que também ele se encontra em movimento. Pode parecer magia, mas não. É ciência. De facto, o princípio que está por trás da capacidade destas enormes estruturas flutuantes navegarem, foi estabelecido por Arquimedes (século III a.) e diz que “Qualquer objecto parcial ou totalmente imerso num líquido sofre a acção de uma força vertical, de baixo para cima, de intensidade igual ao peso do fluído deslocado pelo objecto.”. Assim, é evidente que a estrutura arquitectural de uma embarcação tem de ser diferente da de um edifício, uma vez que irá sofrer uma série de movimentos e forças, muitos deles contrários, que a enfraquecem. Alguns desses esforços são o facto do peso da estrutura náutica ser maior no centro do que nas extremidades, originando um arco côncavo no sentido longitudinal da embarcação, o que afecta por sua vez a quilha em particular, ou ainda o efeito das ondas e das cavas que, juntamente com o movimento do próprio navio, exercem uma força contrária à do arco da quilha. Este fenómeno designa-se alquebramento. Se considerarmos todo o corpo de um navio como um sólido, observa-se que quando esta massa faz força para alquebrar, todas as partes de baixo entram em contracção e as partes de cima em dilatação/tensão (Monceau, 1752, p. 21). É necessário acrescentar a todos estes esforços hidrodinâmicos os aerodinâmicos, pois o vento afecta bastante o sistema vélico (mastros, mastaréus, vergas e velas), mas também as superestruturas dos castelos de proa e popa (Pomey e Rieth, 2005, p. 28-29).

Os princípios de construção são conceitos baseados na identificação do elemento ou parte da estrutura do navio que nela desempenha o papel determinante. Nesta fase, podem ocorrer uma de duas coisas: ou este papel é desempenhado pelo cavename ou pelo casco, ou seja, pelo forro exterior (Alves, 1998, p. 74). Os conceitos de “esqueleto primeiro”, (ing. *skeleton first*), (fr. *membrure première*) ou “concha primeiro”, (ing. *shell first*), (fr. *bordé premier*) foram conceitos criados pelo etno-historiador sueco Olof Hasslöf, que por sua vez foi seguido pelo historiador americano Lionel Casson. Mais tarde, estes conceitos foram aperfeiçoados de forma exímia por Richard Steffy e Sean McGrail. Um terceiro conceito, “fundo chato”, (ing. *flat bottom*), (fr. *sur sole*) foi criado por Lucien Basch (1972) que atentou em certo tipo de embarcações que não possuíam uma verdadeira quilha e tinham o fundo chato (Hocker, 1991, p. 11; Pomey e Rieth, 2005, p. 31-33).

Na construção em esqueleto primeiro, o cavename assume o papel preponderante. A analogia que se costuma fazer é entre o cavename de um navio e a ossatura do corpo humano, sobretudo as costelas. Este método de construção principia pela colocação dos elementos estruturais longitudinais, nomeadamente, a quilha, a roda de proa, o couce ou cadaste e a carlinga; depois, procede-se à colocação do cavename que adopta uma importância vital na definição das linhas do navio, plasmada na fase seguinte, em que os elementos dos forros interior e exterior seguem as linhas definidas pelo cavename (Pomey e Rieth, 2005, p. 31-33).

Por oposição, a construção em concha primeiro caracteriza-se pelo tabuado assumir o papel preponderante na arquitectura da embarcação. Foi o tipo de construção utilizado no Mediterrâneo durante o período greco-romano, além de ser utilizado no Norte da Europa, desde o período viking (século VII) até ao século XVII. Assenta no cuidadoso trabalho de sobreposição do tabuado que se baseia numa concepção longitudinal da embarcação e, por último, integra subsequentemente o cavename como elemento acessório (Pomey e Rieth, 2005, pp. 30-31).

Paralelamente, há que mencionar as embarcações de fundo chato que, na prática, não possuem uma quilha. São construídas através da colocação de um conjunto de tábuas que formam um nível plano, o designado fundo chato. Este, apesar de ser o âmago da construção, é colocado em função, e numa fase imediatamente

posterior, da designada tábua quilha. Esta embora não seja uma quilha na verdadeira asserção do termo, é uma tábua, por vezes um conjunto de 2 ou 3 tábuas, colocadas umas sobre as outras, que funcionam como uma quilha. As embarcações fluviais e lacustres costumam apresentar estas características (Pomey e Rieth, 2005, p. 33).

Apesar de existirem apenas estes três grandes tipos de construção, a realidade é bem mais complexa, pois existem várias subcategorias. Em alguns casos, surgem embarcações construídas segundo um método misto, ou seja, algures entre “concha primeiro” e “fundo chato”. Trata-se de um sistema híbrido em que se coloca primeiro o tabuado do forro exterior, mas à medida que se vai subindo na construção colocam-se, de forma intercalada, as cavernas e os braços (Pomey e Rieth, 2005, p. 33).

Os princípios de concepção de uma embarcação podem revelar-se de diferentes formas: na concepção estrutural, que tem a ver com o papel dos vários elementos do navio no desempenho mecânico da estrutura ou na concepção das formas do casco, que resulta duma geometria de proporções previamente estabelecidas a partir de uma série de dimensões de base de todo o casco do navio (Pomey e Rieth, 2005, pp. 20-21). A parte mais visível destes estudos é, sem dúvida, a proposta de reconstituição arquitectónica do casco que normalmente é feita. Esta permite a posteriori calcular velocidades de deslocamento, capacidades de arqueação ou estabilidade, contribuindo para a identificação da função ou tipologia da embarcação em estudo (Steffy, 1994).

Todavia, este tipo de abordagens necessita de uma quantidade de dados muito grande, o que nem sempre é compatível com abordagens não intrusivas e estão condicionados pelo estado de conservação dos diversos componentes a analisar. Por isso, o cenário mais recorrente nos estudos de arqueologia náutica é o cruzamento dos dados arqueológicos (medidas, formas dos elementos e pormenores registados) com outros dados históricos disponíveis. Por exemplo, para identificar os princípios de concepção é necessário estudar os traçados geométricos dos perfis longitudinais e transversais das formas do navio. Para isso, é necessário durante a intervenção arqueológica de campo, proceder ao levantamento em planta e pela obtenção de cortes longitudinais e transversais ao longo da estrutura. Em paralelo, é necessário reconstituir a sequência de assemblagem dos vários elementos do navio, o que se

materializa na análise dos padrões de fixação das peças do cavename entre si, ou destas à quilha, ou das tábuas do forro ao cavename, por exemplo. Deste modo, o estudo dos processos de construção baseia-se na análise e mapeamento sistemático da pregadura (material, localização, tipologia e orientação), mas também pela abordagem às características anatómicas das madeiras, à sua conversão e transformação e, ainda, pela recolha de amostras para posterior identificação laboratorial (dendrologia). As opções metodológicas durante uma investigação são condicionadas pelos dois vectores do sistema arquitectual de uma embarcação: “conceber e construir, pensar e fazer” (Pomey e Rieth, 2005, p. 24).

Jonathan Adams (2001, pp. 300-303) propôs que o navio possa ser visto como uma espécie de manifestação das necessidades marítimas e aspirações da sociedade que o construiu. Por outras palavras, a construção de um navio tem em conta determinados constrangimentos físicos, como o tipo e quantidade de madeira disponível numa determinada zona, e ideológicos, como a tradição de construção naval existente na área onde é construído, entre outros factores.

Com efeito, a tradição segundo a qual uma embarcação é fabricada, está intimamente relacionada com um sistema abstracto de ideias sobre a sua anatomia e construção. Eric Rieth (1998), propôs que algumas características da construção naval em madeira que apareciam recorrentemente em vários navios, podiam ser consideradas como assinaturas arquitecturais “*signatures architecturales*” de um determinado espaço marítimo de influência. Ou seja, estas características enquanto conjunto, podiam ser indicadores da origem do navio, elementos diferenciadores de tradições construtivas. Torna-se assim possível afirmar que certo tipo de navios partilham uma determinada área geográfica limitada, algumas características técnicas e até cronologias.

Os estudos tipológicos em arqueologia, apesar de muito confortáveis para os investigadores porque permitem a rápida compartimentação de determinado tipo de realidade, acarretam vários problemas, como a prevalência do normal em detrimento do raro, ou a confusão causada pela multiplicação de subgrupos ou subcategorias. Todavia, estes tipos de abordagens permitiram a Thomas Oertling, em 1989, pela primeira vez, determinar as características comuns a vários navios de origem ibérica

(Oertling, 1989a). Mais tarde reviu o próprio trabalho por duas vezes (Oertling, 2001; Oertling, 2004). De forma sucinta, as 11 características por ele apresentadas têm surgido num número crescente de navios, de diferentes tipologias, o que significa uma espécie de identidade ibérica no que concerne à tradição da construção naval.

Para o Mediterrâneo existem poucos trabalhos que procurem estas abordagens tipológicas. Ainda assim, desde os anos 1990 que esta origem tornou-se clara através de uma série de indícios identificados como pertencentes a uma cultura técnica originária do espaço marítimo Mediterrânico, por oposição às do Atlântico (Rieth, 1996, p. 69-81). Os primeiros estudos que se debruçaram sobre estas temáticas foram desenvolvidos nos anos 90 do século XX (Pujol, 1992 e 1998; Pujol e Rieth, 1993; Rieth, 1996 e 1998). Mais recentes, destacam-se três estudos de Arnaud Cazenave de la Roche (2015; 2020; 2021) onde refere a existência de pelo menos quatro características que têm surgido em navios que provinham do Mediterrâneo. São elas a fixação do forro exterior às balizas ser garantida por pregos em ferro de ponta a ponta que tendencialmente são colocados nas extremidades ou junto aos limites da tábuas e a ausência de cavilhas em madeira, por oposição à tradição atlântica. Alguns destes pregos são de cabeça e secção circular enquanto outros são de cabeça circular e secção quadrada, desconhecendo-se, por agora, se existe alguma lógica geográfica nesta diferença; a quilha ser composta por dois ou mais talões, que se ligam entre eles por encosto topo a topo, existindo dois entalhes em meia cana (*aquastops*), um em cada talão, onde é colocada uma cavilha. Através da acção da água a cavilha incha e por razões físicas a quilha fica em tensão e acaba por deformar-se de forma a que a proa e a popa ficam descaídas (alquebramento). Não constituem propriamente nenhuma escarva; a existência de escarvas de dente na ligação entre as cavernas e os braços e pregos em ferro a reforçar esta ligação, por oposição à mescla de pregos em ferro e cavilhas em madeira existente na tradição atlântica; a carlinga ser formada por um conjunto de uma espécie de duas sobrequilhas longitudinais, com entalhes laterais para receber contrafortes ou chapuzes, e duas peças de travamento. A concepção e desenho da forma dos cascos segundo um princípio esqueleto primeiro, em que o tabuado era pregado a uma estrutura parcialmente erecta, é outra característica, mas não única do Mediterrâneo.

A investigação arqueológica destas embarcações tem procurado responder a questões relacionadas com a forma ou os métodos de construção, incluindo materiais e técnicas utilizadas com efeito, e na pegada da sistematização de Thomas Oertling para as características dos navios ibero-atlânticos (Oertling, 1989, 2001, 2004), alguns autores têm tentado a mesma aproximação para os navios mediterrânicos (Rieth, 1996 e 1998a; Pujol, 1992; Cazenave, 2015, 2020 e 2021).

As regras de proporção são transversais a todas as tradições construtivas. Em Portugal, a medida bitola para todas as outras era o comprimento da quilha, enquanto em Espanha, por exemplo, era a boca ou manga do navio (Castro, 2012, p. 51). Estas medidas ao serem alteradas originavam comportamentos distintos do casco, aumentando ou diminuindo a estabilidade e/ou o desempenho (Collis, 2008, p. 55). A partir destas medidas básicas era definido o perfil longitudinal do navio e as dimensões básicas. Estas regras de proporção foram sofrendo alterações ao longo dos séculos (Loewen, 2007, III-3-5), mas constituem uma referência de base muito útil para encontrar hipóteses sobre as dimensões originais de um navio, pelo menos quando trabalhamos com informação parcial, em contextos mal preservados ou com dados pouco sistemáticos. Em teoria, obtendo uma das medidas de base, podemos calcular e avançar hipóteses de reconstituição dos valores dos outros elementos, por comparação com os dados históricos, mesmo quando não temos dados que permitam uma reconstituição das formas do casco e o seu desenho de linhas. Embora reconhecendo os seus limites, esta abordagem foi adoptada na presente investigação, não só com o objectivo de comparar com algumas fontes históricas, mas também de procurar compreender a real dimensão do navio. É certo, que como à partida não se conhecia a origem do navio, a comparação com fontes históricas teria de ser ampla, pelo menos abarcando as fontes para o Mediterrâneo e para a Península Ibérica, uma vez que no período considerado as fronteiras arquitecturais entre ambos os espaços esbateu-se sobremaneira (Pomey e Rieth, 2005, p. 186).

À semelhança da informação existente para os navios ibero-atlânticos, também a projecção e fisionomia dos navios do Mediterrâneo se baseavam na estrutura transversal (*membrure première*) (Pomey e Rieth, 2005, pp. 31-33). A dita baliza ou caverna mestra, colocada sensivelmente a meio navio, servia de modelo para a

modificação que era depois aplicada a um número, normalmente pré-determinado de balizas. Esta modificação assentava numa redução do fundo, ao aumento do pé e diversas alterações nos arcos (Barker, 1988; Barata, 1989; Loewen, 2007: III-3 e III-6-III-7; Castro, 2012, pp. 25-32;). O traçado geométrico das balizas pré-desenhadas era assim obtido através de cálculos geométricos, que davam origem a moldes chamados graminhos, que podiam ser calculados também por diversos métodos que resultavam em curvas distintas (Barker, 1991; Rieth, 1996; Loewen, 2007: III-6-III-9; Castro, 2007; Bettencourt, 2018). A reconstituição destes procedimentos tem sido aplicada em diversos estudos de construção naval, alguns baseados quase totalmente em fontes escritas e iconográficas (Barata, 1989; Hazlett, 2007; Luis Casabán, 2014), outros partindo de vestígios arqueológicos (Castro, 2005; Loewen, 2007; Oertling, 1989b; Collis, 2008).

Estas tipologias são importantes para quando não é possível correlacionar um vestígio arqueológico com uma fonte escrita conhecida ou para quando se estuda um navio ibérico ou mediterrânico, como é o caso de BV1. De facto, para o território do Sul da Europa, grosso modo, e da Península Ibérica em particular, não se encontram estabelecidas as sequências dendrocronológicas dos anéis de crescimento das árvores autóctones, como acontece há décadas no Norte da Europa (Rich, 2017, p. 12). Paralelamente, permitem dar especial enfoque ao estudo arqueológico sistemático dos vestígios, em detrimento da típica classificação e investigação de naufrágio de época moderna, relacionando-o com determinados eventos históricos bem documentados (Harpster, 2013).

O primeiro passo para a construção de uma embarcação, além da própria decisão em si de construí-lo, é a “concepção” do projecto arquitectural, que de acordo com o grau de sofisticação da embarcação, será mais ou menos complexo. Em qualquer dos casos contempla sempre um vector arquitectural (forma do casco e estrutura) e um vector técnico (meio de propulsão e condução). Estes vectores têm de estar adequados à função do navio, adaptados às condições em que irá navegar e, principalmente, de acordo com as possibilidades do proprietário.

O sistema arquitectural pode ser dividido em 5 grupos básicos: flutuadores naturais ou artificiais (canas, papiro, madeira); embarcações feitas com peles;

embarcações feitas com a casca ou a parte de fora de árvores (ex. canoas); embarcações constituídas por apenas um tronco de árvore escavado ou não (pirogas monóxilas, canoas); ou ainda os mais complexos, como os navios constituídos pela junção de várias tábuas e/ou elementos. A partir destes grupos arquitecturais são possíveis várias soluções que dependem na sua grande maioria de factores culturais e ambientais (Pomey, 2011, pp. 28-29).

A primeira fase da “realização” é a aquisição de matérias-primas, que essencialmente é a madeira, mas também convém referir que para certo tipo de embarcações, tecidos, metais, cabos, impermeabilizantes para a calafetagem, tinta, entre muitas outras coisas. Os recursos naturais locais disponíveis bem como a capacidade de importação, definem logo uma escolha dos materiais. A segunda fase prende-se com a transformação das matérias-primas em peças trabalhadas prontas a serem utilizadas na embarcação. Esta é a fase onde se nota o nível de técnica que os construtores possuem, pois, a forma como um tronco é cortado e, conseqüentemente, uma peça é afeiçoada é revelador do grau de tecnicidade (Pomey, 2011, p. 31). A fase mais importante é, evidentemente, a construção dos vários componentes de uma embarcação. É importante referir que na construção dita tradicional a diferenciação entre as fases de “concepção” e de “realização” é praticamente indistinguível, pois toda a informação encontra-se, de forma empírica, na mente do construtor.

Os princípios de concepção e os métodos ou processos de construção são particularidades base que tornam uma embarcação característica de uma determinada região ou pertencente a um determinado tipo de construção. Através do exercício de comparação destas características arquitecturais comuns é possível enquadrar o navio em estudo num grupo de outros navios e, por vezes, numa região mais ou menos bem definida. O conceito de *signature architecturale* (Rieth, 1998) resulta do termo *fingerprint* e foi formulado por Ole Crumlin-Pedersen a propósito dos navios vikings concebidos em casco trincado (Crumlin-Pedersen, 1986). As assinaturas arquitecturais são as características morfológicas e estruturais, presentes num determinado aspecto dum sistema arquitectural, como por exemplo a escarva de dente ser recorrente no Mediterrâneo ou a carlinga ser parte expandida da sobrequilha nos ibero-atlânticos.

Por trás do princípio de concepção e do método de construção está sempre presente, ainda que de forma quase dissimulada, o espaço marítimo em que supostamente o navio irá operar. Este é susceptível ao clima e à meteorologia, o que implica um conjunto de respostas por parte dos mestres carpinteiros. Consoante a geografia este conjunto de respostas é tendencialmente semelhante, até porque o conhecimento circula de inúmeras formas dentro do meio cultural e socioeconómico próximos. A organização de um dado espaço, com as suas particularidades, os seus meios de execução e as suas tradições, condicionam a concepção e a construção de navios, tanto no plano funcional como no técnico. Quanto mais fechado for um espaço marítimo de influência, maior influência terão os particularismos técnicos, culturais e socioeconómicos (Pomey e Rieth, 2005, p. 39).

A Idade Média foi um período que se caracterizou, de forma geral, por algum recolhimento e a navegação e construção naval não foram excepção. Se ponderarmos bem, enquanto na Escandinávia e no Norte da Europa pensava-se e construía-se em concha primeiro e casco trincado, no Mediterrâneo imperava o pensamento em esqueleto primeiro e casco liso. A cada uma destas tradições correspondem maneiras diferentes de pensar e fazer. Todavia, estes espaços não foram estanques, uma vez que o Homem circulava e com ele viajaram ideias. Por exemplo, o facto de em finais do século XV e inícios do século XVI, se começarem a registar no Norte da Europa navios construídos segundo esqueleto primeiro e com o tabuado liso é um indicativo dessa abertura e circulação entre espaços marítimos.

A Época moderna é, sem dúvida, um período em que as “assinaturas arquitecturais” esbatem-se e confundem-se, muito fruto da globalização e da maior circulação de navios e ideias. Daí que não seja fácil definir, para esta altura, as características do Mediterrâneo e do Atlântico, por exemplo. No caso específico de Portugal ou de Espanha temos ainda uma agravante, pois é um território que fica entre os dois espaços e onde se cruzavam rotas de navios dessas e de outras geografias (Rieth, 2016, pp. 319-320).

Gostaríamos de fazer algumas ressalvas genéricas, mas que consideramos relevantes. O presente exercício de doutoramento, porque ao fim e ao cabo cada vez mais estes ciclos de estudos pretendem a elaboração e resolução de um exercício

prático e bem definido, procura contribuir para o conhecimento sobre a construção naval pós-medieval, sobretudo dos séculos XVII e XVIII. Pensamos ser esse o nosso maior contributo para a arqueologia náutica, em geral, e olisiponense, em particular.

Com efeito, em Portugal não são muito comuns os estudos monográficos sobre uma embarcação em específico, existindo pouco mais que uma mão cheia de casos. Referimo-nos ao Ria de Aveiro A (Alves *et al.*, 2001c; Carvalho, no prelo), à presumível *Nossa Senhora dos Mártires* (Castro, 2005) e ao Arade 1 (Loureiro, 2011), Ria de Aveiro F (Lopes, 2013) e aos Angras B e D (Bettencourt, 2018). É certo que existem pequenos estudos preliminares ou parciais, relatórios de trabalho de campo, sobre várias outras embarcações do território nacional continental e insular, mas apenas as acima elencadas possuem um estudo monográfico exaustivo. Para Lisboa, como se compreenderá, esse número é ainda mais reduzido. É conhecida a recente obra, a título póstumo, de Paulo Jorge Rodrigues intitulada “Estudo do cavename do navio Cais do Sodrê da segunda metade do século XV/inícios do século XVI” (Rodrigues, 2020), que aborda precisamente um dos mais célebres navios descobertos na capital portuguesa. Também Filipe Castro dedicou parte da sua investigação à mesma embarcação (Castro *et al.*, 2011). Existe também o navio descoberto no Corpo Santo, mas que corresponde a uma parte perfeitamente residual da embarcação (Alves *et al.*, 2001a). E para Lisboa é tudo o que se conhece e está publicado. Entretanto surgiram BV1 e BV2 e, mais recentemente em 2020, descobriram-se várias embarcações ao longo da margem direita do Tejo (Bom Sucesso 1, BV4, BV5, BV6, BV7, BV8 e BV9). Contudo nenhuma delas foi ainda alvo de estudo pormenorizado e a mais avançada é o BS1, uma embarcação tradicional de inícios/meados do século XIX. Ou seja, com isto pretendemos enquadrar o nosso estudo num universo relativamente curto de outros que têm sido desenvolvidos nos últimos anos. A este propósito queremos referir que actualmente a comunidade científica não tem sido manifestamente capaz de dar resposta à quantidade de vestígios arqueológicos de embarcações exumadas nos últimos tempos. Assim, o nosso estudo adquire mais alguma importância no quadro geral dos recentes trabalhos sobre construção naval em Portugal.

Em síntese, este subcapítulo não pretende constituir uma profunda reflexão sobre as problemáticas subjacentes ao presente estudo. Na verdade, sentimos que se

colocássemos tal carga teórica nestas páginas, estaríamos não mais do que a parafrasear outros estudos muito mais específicos e robustos desse ponto de vista. Não estaríamos a trazer nada de novo para a teorização da arqueologia náutica ou para a história de Lisboa. Neste sentido, o nosso verdadeiro intento foi fazer uma breve, mas equilibrada explicitação das principais questões problematizantes que surgiram ao longo do processo e que acabam por enquadrar todo o pensamento teórico por trás deste exercício que é uma tese de doutoramento.

2.2. Metodologias

A abordagem metodológica adoptada neste estudo foi, obviamente, condicionada pelas características do próprio contexto arqueológico, pelos objectivos inicialmente estabelecidos e alcançados ao longo do estudo e pelo enquadramento teórico que a investigação em arqueologia náutica e construção naval acarretam. Ainda para mais quando existe a possibilidade de tratar-se de construção naval portuguesa ou peninsular, dos séculos XVII e XVIII, ou seja, um período pouco trabalhado pela historiografia e para o qual existem poucas evidências arqueológicas. Assim, BV1 é uma fonte essencial para o estudo da construção naval pós-medieval.

Da mesma forma que num estudo em História as principais fontes de informação consultadas são as escritas, num trabalho em Arqueologia as fontes primordiais têm de ser, inevitavelmente, as arqueológicas, recolhidas no trabalho de campo de acordo com as metodologias próprias da disciplina. Num estudo de arqueologia náutica a fonte primordial é a madeira pertencente à estrutura naval, pois é aí que residem os pormenores essenciais para o estudo de um navio. As fontes primárias a que os arqueólogos têm acesso dão-lhes a oportunidade de, em primeira mão, conseguir extrair conhecimento dessa materialidade. Numa fase posterior, mas não menos importante, podem procurar-se fontes documentais, iconográficas, entre outras, mas é sobretudo essencial integrar o estudo dos vestígios materiais no produzido por outras áreas do saber que se relacionem com esta temática.

Para explanar a metodologia adoptada durante a presente investigação é necessário destringir dois momentos: o primeiro, aquando da escavação e registo *in*

situ dos vestígios arqueológicos; o segundo, a partir do momento que se iniciaram os trabalhos de registo individual das peças náuticas. Neste subcapítulo apenas se abordará o segundo momento, uma vez que o primeiro não foi decidido nem realizado por nós, sendo exposto mais à frente no subcapítulo 3.2 “Metodologia e trabalhos arqueológicos”, no quadro da análise do sítio arqueológico.

Em primeiro lugar, fez-se uma pesquisa bibliográfica exaustiva sobre a cidade de Lisboa de seiscentos e setecentos, de modo a enquadrar e contextualizar tanto o navio em estudo como o sítio arqueológico de onde proveio. Assim, compilou-se informação bibliográfica existente em várias áreas do saber, como a História, a Geografia, a Etnografia, a Geologia, o Urbanismo, entre outras. Além destes estudos mais gerais, recorreremos ainda a bibliografia mais específica sobre a construção naval nos séculos XVII e XVIII, bem como a bibliografia internacional de referência sobre numerosos naufrágios, principalmente utilizados na análise comparativa dos vários constituintes, os comumente designados “paralelos tipológicos”. Com todo este manancial de informação, pretendeu-se a articulação dos dados apurados sobre o navio e o sítio arqueológico, com o que se conhece sobre o seu entorno, neste caso a ribeira ocidental de Lisboa, principalmente durante os séculos XVII e XVIII, bem como este tipo de estruturas arqueológicas náuticas a nível internacional.

Numa segunda fase, compilaram-se os dados recolhidos no terreno durante a intervenção arqueológica, quer pela ERA Arqueologia quer pelo CHAM – Centro de Humanidades, procurando organizar, compreender e sistematizar a sua informação. Neste sentido, procedeu-se à digitalização de vários dossiers com informações diversas, como por exemplo a estratigrafia, as cotas, o geoposicionamento dos vestígios estruturais e de parte da cultura material existente de forma dispersa pelo contexto, ou croquis das várias fases de escavação. Em paralelo, organizou-se a informação existente em formato digital (fotografias de pormenor, levantamentos ortofotográficos, entre outros) em pastas e elaboraram-se tabelas de inventário das caixas que possuíam materiais e que se encontravam nas imediações dos navios BV1 e BV2, assim como no fundeadouro que existia na zona, desde pelo menos o período romano (Quaresma *et. al*, 2017).

De forma a enquadrar e acompanhar os estudos arqueológicos que desenvolvemos, realizaram-se trabalhos relativos à pesquisa cartográfica e iconográfica. Assim, coligiram-se cartografia e iconografia antigas que incidissem na zona em estudo, tendo para isso analisado exaustivamente a documentação existente na Biblioteca Nacional (BN) e Biblioteca Nacional Digital (BND) e na Biblioteca Municipal Palácio das Galveias. Neste particular refira-se, por exemplo, os levantamentos de Carlos Mardel (1756), a Planta Topográfica de Lisboa (1785), Miguel Correia Pais (1871), Filipe Folque (1882), Vidal Perry (1864), Duarte Fava (1808-1832), a Planta Topográfica de Júlio António Vieira da Silva Pinto (1904-1911), entre muitas outras. Relativamente às fontes iconográficas destacamos o grande panorama de Lisboa patente no Museu Nacional do Azulejo (c. 1700), a vista de Bernardo Caula da barra de Lisboa e da sua costa (1763), ou a vista panorâmica de Lisboa existente na obra “Dispersos” de Vieira da Silva (finais do século XVIII) (Silva, 1968). Esta informação foi essencial para a compreensão da evolução urbanística e das dinâmicas de ocupação da cidade de Lisboa e, conseqüentemente, permitiu a correlação com as actividades marítimas aí praticadas ao longo dos séculos.

De facto, um exercício muito interessante e que nos ajudou bastante ao longo do desenrolar dos trabalhos, foi o de analisar a evolução da área entre as praias da Boa Vista e de Santos, através da cartografia, iconografia e fotografia antigas. É evidente que uma observação deste género requer algumas reservas e cuidados específicos, uma vez que tanto a cartografia como a iconografia possuem, por norma, erros de escala, ou de perspectiva. Não raras vezes servem interesses políticos e reflectem um estilo artístico específico, correspondendo a convenções, estilos e tendências que acabam por deturpar a realidade. Não podem, pois, ser entendidas como uma representação fiel de uma determinada realidade, devendo por isso ser devidamente cotejadas e criticadas. Conquanto, são fontes fundamentais em praticamente todo o tipo de estudos, pois conferem a dimensão espacial e possibilitam a compreensão histórico-geográfica de um dado espaço. Assim, depois de ponderados os prós e os contras, considerámos que as vantagens suplantavam as desvantagens e fizemos um périplo por vários mapas e imagens dos séculos XVI, XVII, XVIII e XIX. Na verdade procurámos realizar uma georreferenciação aproximada através da comparação com

estudos previamente realizados com recurso a ferramentas de SIG (Sistemas de Informação Geográfica), uma vez que nós não dominamos tais ferramentas e não foi possível aprender a utilizá-las em tempo útil. Assim, a base científica para a colocação das posições da fábrica de gás e de BV1 foi conseguida através da comparação do estudo Bettencourt *et al.*, 2017, o qual também integramos, e, em paralelo, através do cruzamento de referências históricas e geográficas. O resultado é o que se apresenta de seguida no subcapítulo 5.3.

Numa terceira fase, observaram-se e vectorizaram-se os desenhos das peças náuticas mais relevantes efectuados aquando do primeiro registo arqueográfico de pormenor selectivo e do seu inventário. Convém referir que todos os desenhos foram efectuados com recurso a técnicas que já não são utilizadas de forma recorrente. Era o caso do desenho por contacto directo ou, para as peças com curvaturas, através do desenho sobre um acrílico nivelado sobre a peça, em que os pontos eram obtidos com um ponteiro laser colocado na vertical, fixo a um pequeno suporte que garantia um ângulo de 90°. Posteriormente, o desenho era transferido para manga plástica para posterior redução, digitalização, vectorização e arquivo.

Ainda dentro das fontes arqueológicas, coligiram-se dados referentes ao património arqueológico conhecido da zona ribeirinha de Lisboa, com especial enfoque na ribeira ocidental, e que tem vindo a ser identificado e escavado de forma recorrente nas últimas duas a três décadas. Com esta recolha procurámos ter uma ideia mais concreta sobre as lógicas de ocupação do espaço desta região da cidade, afim de melhor poder enquadrar o contexto em estudo no seu entorno.

O estudo dos materiais arqueológicos focou-se nos materiais directamente associados à embarcação. Na verdade, os únicos elementos que de certeza faziam parte do navio eram peças de poleame, nomeadamente dois moitões e um cadernal, e de massame, neste caso alguns fragmentos de cabos. Foi também realizado um trabalho por amostragem dos materiais encontrados imediatamente sob e sobre o nível onde surgiu o navio, procurando estabelecer cronologias relativas através da sua identificação e caracterização. Convém referir que, dentro da recolha selectiva efectuada aquando da intervenção arqueológica, abordámos os materiais que possuíam maior informação ou que ilustram melhor o conjunto exumado. Os materiais

que se encontravam imediatamente sobre a embarcação em estudo, foram geoposicionados, permitindo assim estabelecer uma relação de anterioridade, um *terminus ante quem*, para BV1.

Em todo o caso, não realizámos um estudo exaustivo dos materiais encontrados no arqueossítio. Em primeiro lugar porque não estavam directamente associados ao navio e, em segundo lugar, porque o nosso principal foco era o estudo da estrutura arquitectural do navio. Assim, ficaram de fora desta análise inúmeros materiais que se encontravam dispersos pela área de escavação e, portanto, não havia a certeza de pertencerem a BV1. Além disso, muitos dos materiais que surgiram entre ambos os navios não foram posicionados, por constrangimentos da obra, pelo que a sua análise não seria fidedigna. Cruzando a posição da estação total com os apontamentos do diário de campo, apenas conseguimos compreender a zona em que se estava a trabalhar em determinado dia. Assim, fizeram-se fotografias e desenhos de cerca de 60 cerâmicas (Fig. 5), tendo-se procedido depois à sua vectorização no software *Adobe Illustrator*, de acordo com os critérios de registo habituais em arqueologia. Optou-se ainda por discorrer de forma individual sobre as âncoras, por serem objectos singulares de grande dimensão directamente relacionados com navios em geral, não com BV1 em particular, mas também por constituírem uma das principais tipologias de fósseis directores em arqueologia náutica.

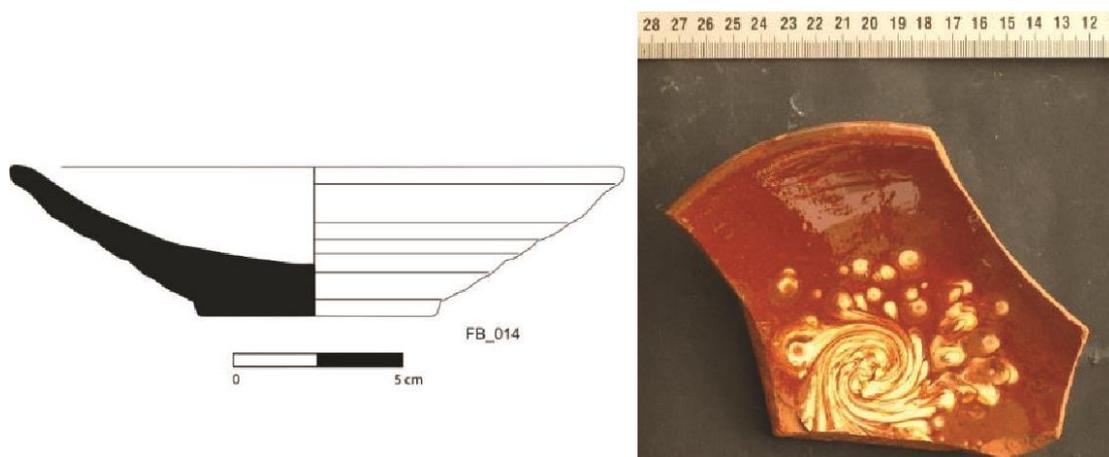


Figura 5 – Exemplo de registo gráfico e fotográfico de cerâmica. (Desenho: arquivo CHAM; foto: José Bettencourt).

Para realizar o estudo exaustivo e sistemático sobre as técnicas de construção naval e suas assinaturas e concepções arquitecturais, tomou-se por base a metodologia adoptada neste tipo de contextos a nível internacional (Rieth, 1998; Grenier *et al.*, 2007; Marsden, 2009; Pujol, 2014; Bruseth *et al.*, 2017). Precisamente no esteio dessas obras consagradas metodologicamente, procurou-se a obtenção de dados que permitissem uma reconstituição de cada madeira à escala, além de aspectos técnicos relacionados com a forma, métodos de conversão, marcas de carpintaria, tipo e padrão da pregadura, forma e tipo das escarvas, dimensões e posicionamento na estrutura. É importante referir que tendo em conta o grau de conservação em que se encontravam os elementos da estrutura de BV1 a análise do casco verificou-se uma tarefa bastante complicada, mas desafiante, tendo revelado diversos pormenores construtivos interessantes.

Foram efectuadas várias campanhas de trabalho no depósito do CAL, no bairro do Rego, que incidiram na limpeza e no registo arqueográfico (descrição pormenorizada e fotografia) das madeiras pertencentes ao navio. No início, procurou-se compreender a real dimensão do espólio a estudar e, paralela e paulatinamente, testar metodologias relacionadas com a limpeza e com o registo fotogramétrico que se pretendia realizar. Tendo em conta as características do depósito em que se trabalhou, sem qualquer luz natural, foi uma tarefa bastante morosa e que implicou o método da tentativa e erro. Depois de afinadas as metodologias mais adequadas às condições existentes, iniciou-se o registo fotogramétrico de forma sistemática. Este consistiu em três fases distintas. A primeira correspondeu à limpeza cuidada de cada madeira, em que se removeram os sedimentos e os produtos de algumas alterações químicas e biológicas, que se foram acumulando ao longo dos séculos nas superfícies e nos orifícios das madeiras. De referir que o contexto de onde saíram as madeiras, de ambos os navios, consistia numa mescla de lama com nafta que com o tempo se impregnou nas peças náuticas, dificultando a sua remoção e limpeza. Com efeito, a fábrica de gás existente sobre os níveis onde as embarcações se depositaram, laborava a partir de combustíveis fósseis, nomeadamente petróleo.

Com efeito, nos últimos 25 a 30 anos foram efectuados vários estudos e análises laboratoriais que incidiram em diferentes zonas do aterro da Boa Vista, mas

nenhum na zona da intervenção arqueológica que para aqui nos interessa (Geotest, 2005a e 2005b; Instituto Superior Técnico, 1995). Todos eles assinalam que os níveis do aterro oitocentista encontram-se contaminados, mas apenas pelas indústrias coevas e não as subsequentes. Em 2015 e 2016 foram realizados novos trabalhos de amostragem dos solos (Fig. 7). A estratégia de investigação envolveu a recolha e análise de amostras de solo das camadas superiores e inferiores, até uma profundidade máxima de 5 m. As camadas superiores foram analisadas para metais, hidrocarbonetos de petróleo, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e policlorobifenilos (Zungailia e Martins, 2017, pp. 6-7).



Figura 6 – À esquerda: localização dos pontos de amostragem (Zungailia e Martins, 2017, p. 28); à direita a localização das mesmas (a azul) e da área da intervenção arqueológica.

Os resultados foram indexados às normas de Ontário de 2011 (Ontario Ministry of the Environment, 2011). Os compostos que ultrapassaram estas normas ou os valores de referência em pelo menos uma amostra, foram designados como compostos químicos de interesse. No geral, os solos apresentaram um elevado teor de humidade a partir dos 2-3 m de profundidade, indicando a proximidade do nível freático, que foi detectado a cerca de 2,5-3 m de profundidade. Até aos 1-1,5 m de profundidade os solos constituem-se por um aterro areno-argiloso, com incrustações de argamassa, alvenaria, madeira e cerâmica. Em algumas sondagens registou-se um aterro constituído por cinzas, escórias e madeira incarbonizada. Nas zonas mais

profundas, abaixo dos 2 m, de forma genérica encontraram-se solos constituídos por aterro de areias lodosas (Zungailia e Martins, 2017, pp. 10-14).

Foram detectados hidrocarbonetos de petróleo, mas em concentrações baixas e dentro dos parâmetros normais. Dos 62 compostos orgânicos voláteis (COV's) que constituem o pacote analítico, foram detectados apenas cinco e em concentrações próximas do limite, mas ainda dentro dos parâmetros. Os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos ultrapassaram as concentrações normais, nomeadamente o fluoranteno e benzo(a)pireno. É referido no mesmo relatório que existe um risco de exposição aos Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAH's) pelo contacto directo, e que o mesmo pode ser evitado por uma barreira física. Dos oito metais analisados cinco foram identificados como compostos químicos de interesse (CQI's), principalmente o mercúrio e o chumbo, ou seja, ultrapassaram os valores de referência. Em apenas cinco das 30 amostras analisadas não foi registada uma excedência deste tipo de metais. Todavia, o estudo declarou que os riscos para a saúde humana eram diminutos, desde que fossem adoptadas medidas que minimizassem o contacto directo dos trabalhadores com estes depósitos, como por exemplo alguns EPI's (Zungailia e Martins, 2017, pp. 15-16). Apesar disso, não existe nenhuma menção ou cuidado no manuseamento de artefactos que integravam esses mesmos solos.

No decorrer dos trabalhos de registo no depósito do CAL, e já depois de terem sido lavadas, as madeiras continuaram a cheirar a essas substâncias, tendo-se registado inclusivamente algumas irritações oculares e na garganta. Deste modo, parece evidente que estivemos expostos a substâncias nocivas para a saúde, como os COV's que são problemáticos devido à sua utilização em actividades industriais antigas e ao risco de intrusão de vapores para o ar no interior de edifícios (Zungailia e Martins, 2017, pp. 18). Conquanto e tendo em vista a conclusão de um dos principais passos no decurso da realização do nosso estudo, procurámos soluções que nos permitissem prosseguir com os trabalhos de limpeza e registo. Assim, utilizámos alguns equipamentos individuais de protecção (EPI's), de modo a minimizar os danos, como máscaras em borracha de protecção para gás orgânico do tipo FPP1 em conjunto com uns filtros de protecção ABEK 1 para vapores orgânicos (Fig. 6), mas também luvas de latex reforçado e óculos de protecção.



Figura 7 – Máscara e filtros utilizados durante os trabalhos de limpeza e registo de peças náuticas de BV1.

Através desta pequena incursão à problemática da poluição dos solos em contextos arqueológicos, não pretendemos sob qualquer ponto de vista elaborar nenhuma teorização ou análise exaustiva. Enquanto explicamos os constrangimentos do nosso projecto, gostaríamos de aproveitar a oportunidade para dar visibilidade a uma questão que nunca é abordada em estudos arqueológicos, mas com a qual os arqueólogos que trabalham em contexto de obra são confrontados quase diariamente.

Para a limpeza das peças náuticas, foi criada uma área de trabalho (Fig. 8) que consistia numa bancada onde se manuseava e limpava cada peça, com o recurso a algumas ferramentas – pequenas goivas, espetos de metal e madeira, colherins, martelo para partir as concreções e escovas de cerdas) – e água doce (Fig. 9). De modo a que cada peça não tivesse muito brilho, proveniente da água remanescente da limpeza, o que poderia causar problemas aquando do processamento informático do levantamento fotográfico, optou-se por deixar as peças a secar naturalmente, por norma, de um dia para o outro. Deste modo, obtiveram-se as condições ideais para o registo, sem comprometer a preservação da peça.



Figura 8 – Área de trabalho onde se efectuou a limpeza pormenorizada de cada madeira.



Figura 9 – Trabalhos de limpeza pormenorizada de cada peça náutica.

A segunda fase assentou no registo fotogramétrico propriamente dito. Com esse fim, criou-se uma plataforma (Fig. 10) composta por três paletes de madeira empilhadas umas sobre as outras, perfeitamente niveladas, cuja função era, única e exclusivamente, diminuir o desconforto para quem fotografava as peças, processo que

podia durar todo um dia de trabalho. Sobre esta estrutura colocaram-se vários pequenos tacos de madeira, também eles empilhados uns sobre os outros, onde por sua vez, se pousava a peça a fotografar. Estes tacos tiveram como função conferir uma determinada distância/altura entre a peça e a base, evitando assim algumas alterações/fantomas, que o software acabava por criar, em parte devido à falta de luz.



Figura 10 – Plataforma e esquadro referência, onde se efectuaram as fotogrametrias.

As condições de luz, como referido anteriormente, eram muito deficientes, o que implicou a utilização de duas caixas de luz (Fig. 11). Desta forma, conseguiu-se criar uma luz homogénea, ideal para fotografar em espaços fechados e com muito pouca luz. Sobre a dita plataforma colocou-se um esquadro em ferro, devidamente marcado em intervalos regulares, que funcionaram como pontos de controlo. Mais tarde, criou-se um referencial cartesiano, com as três dimensões (X, Y e Z), que serviu para orientar devidamente a peça, já em suporte digital.



Figura 11 – Caixas de luz que permitiram o registo fotogramétrico.

Cada peça foi fotografada em dois momentos, uma vez que, depois de fotografada uma metade, a peça era virada e fotografada a outra, sempre com o cuidado de enquadrar as fotografias, de modo que as laterais se vissem em ambos os levantamentos. Por fim, todas as fotografias foram processadas através do software *Agisoft Photoscan*, actualmente conhecido como *Agisoft Metashape*. Este software começa por alinhar todas as fotos de uma determinada face, depois cria uma nuvem de milhões de pontos e, por fim, permite gerar a textura da peça e exportar ortofotografias (Fig. 12).

Noutro software, *AutoCAD*, colocou-se então as várias ortofotografias de cada peça à escala, através dos pontos de controlo previamente colocados no esquadro, e procedeu-se ao seu registo gráfico, ou seja, à sua vectorização (Fig. 12). Para todas as peças foram efectuados desenhos das quatro faces, em alguns casos até mais, bem como as suas secções. Para o processo de vectorização as linhas consideradas mais relevantes foram organizadas em diferentes camadas. Adoptou-se então uma organização adaptada da proposta no estudo do navio do século XV de Newport (País de Gales) (Nayling e Jones, 2013). Algumas peças, as estruturais e mais significativas, foram vectorizadas noutro software especializado, o *Rhinoceros 6*, uma vez que

permite realizar o registo directamente em 3D, bem como fazer as secções de forma automática, abrindo assim um maior leque de possibilidades relativamente às potencialidades do registo. Por exemplo, através desse registo é possível no futuro, pensando em suportes museográficos, a impressão em 3D de algumas peças à escala.

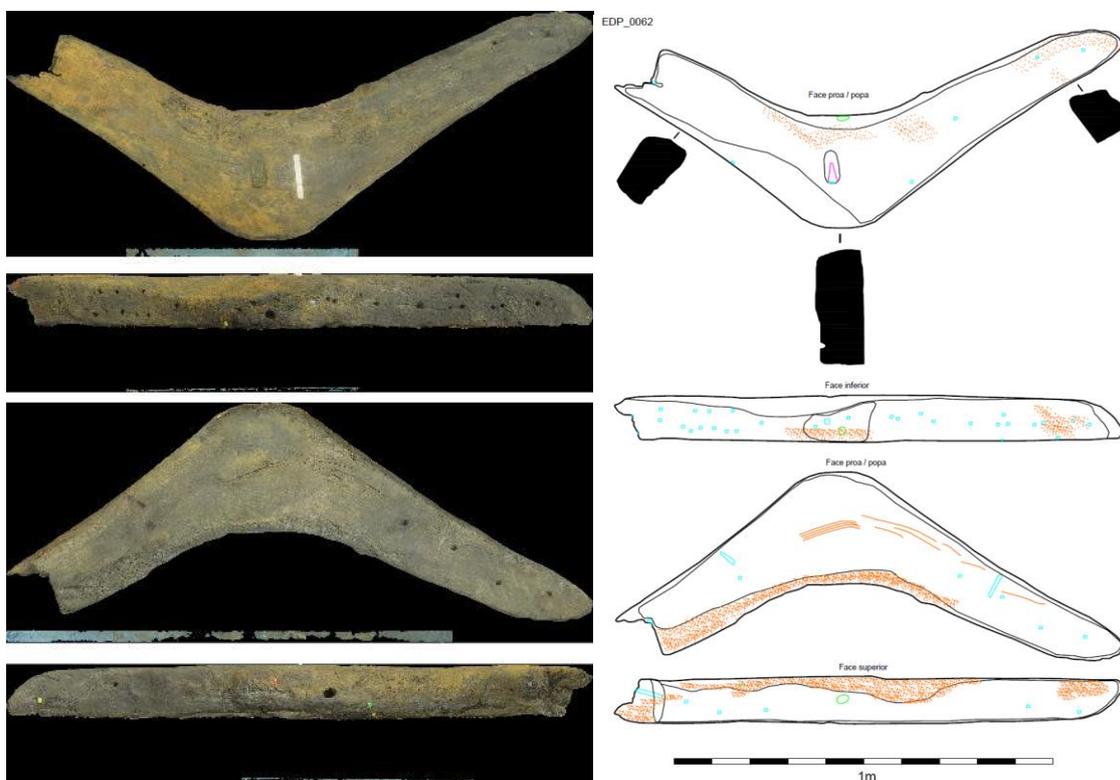


Figura 12 – Resultados da ortofotografia depois do processamento no Agisoft Metashape e da estampa final após vectorização em AutoCAD.

Já na fase final do registo arqueográfico, o grupo de arqueologia do CHAM adquiriu uma nova ferramenta, um *laser scan* da Artec (Fig. 13), que permite a obtenção de modelos tridimensionais de alta resolução. Deste modo, fica bem patente que o registo arqueográfico das peças de BV1 foi efectuado segundo várias metodologias, o que enriqueceu sobremaneira o registo arqueográfico. Neste momento, conseguimos compreender as vantagens e desvantagens de todos os métodos usados, bem como adequar uma determinada metodologia consoante a peça a registar, o que é uma enorme mais-valia em futuros trabalhos de arqueografia de peças náuticas.



Figura 13 – Laser scan durante a aquisição de dados.

A terceira fase assentou na observação directa das madeiras e no preenchimento de fichas de registo individuais (Figs. 14 e 15), nas quais se apontaram as medidas gerais, se fez uma descrição pormenorizada, se descreveu o estado de conservação, os métodos de conversão, os entalhes, as pregaduras e se efectuou um croqui de cada madeira.



Figura 14 – Preenchimento de fichas individuais.

				Proj. nº:	
<p style="text-align: center;">Ficha de registo individual de madeiras</p>				Ficha nº: 699	
ID (n.º individual)	EDP-0255		Unidade/Contexto		
Comprimento máx/mín (cm)	> 3,30m	Largura máx/mín (cm)	24 a 25cm	Espessura máx/mín (cm).	2,1 a 2,6cm
Outras medidas					
Descrição geral (Estado de conservação, orientação no sítio, etc.) <i>Tábua de SC em bom estado de conservação e recolhida numa das estruturas. Apresenta vestígios de tacho. Escrita e legível tacho.</i>					
Conversão da madeira Tipo (ver esquema); existência ou não de alburno, casca ou superfícies originais (ver esquema) <i>Conte integral. Observam-se alguns nós ao longo da face exterior.</i>					
Marcas Marcas de preparação das árvores: instrumento de gume, serra, etc. Marcas intencionais, relacionadas com a construção <i>Marcas de gume e serra.</i>					
Entalhes ou processos de ligação Tipo (ver esquema), descrição e função (peças associadas) <hr/>					
Elementos de ligação (ferragens) Tipo (cavilhas em ferro e madeira, pregos ou parafusos), descrição e dimensões (orientação, secção e material) e função (peças associadas) <i>51 pregos em ferro de registo Ø(0,5x0,5cm), topo a topo, que fazem a ligação SC-FE; em alguns ainda se veem os cabeças embutidas em alguns pontos abito c/ 1,4 a 1,6cm de diâmetro. 3 têm 1,1cm e cabeça c/ 2,3cm de diâmetro. Porém cada 20 pregos c/ topo a topo, c/ 2,9cm de diâmetro, de ferro descolada.</i>					
Notas Outras notas descritivas ou interpretativas <i>Porém bastante falo de amarelado que se recolhem 3 ramos de amostra!</i>					
Fotos		Amostras		Autor/data	
Data	<i>Maio 2019</i>	Sim/não		<i>Pêlo 05/11/2019</i>	<i>GL 04/11/2019</i>

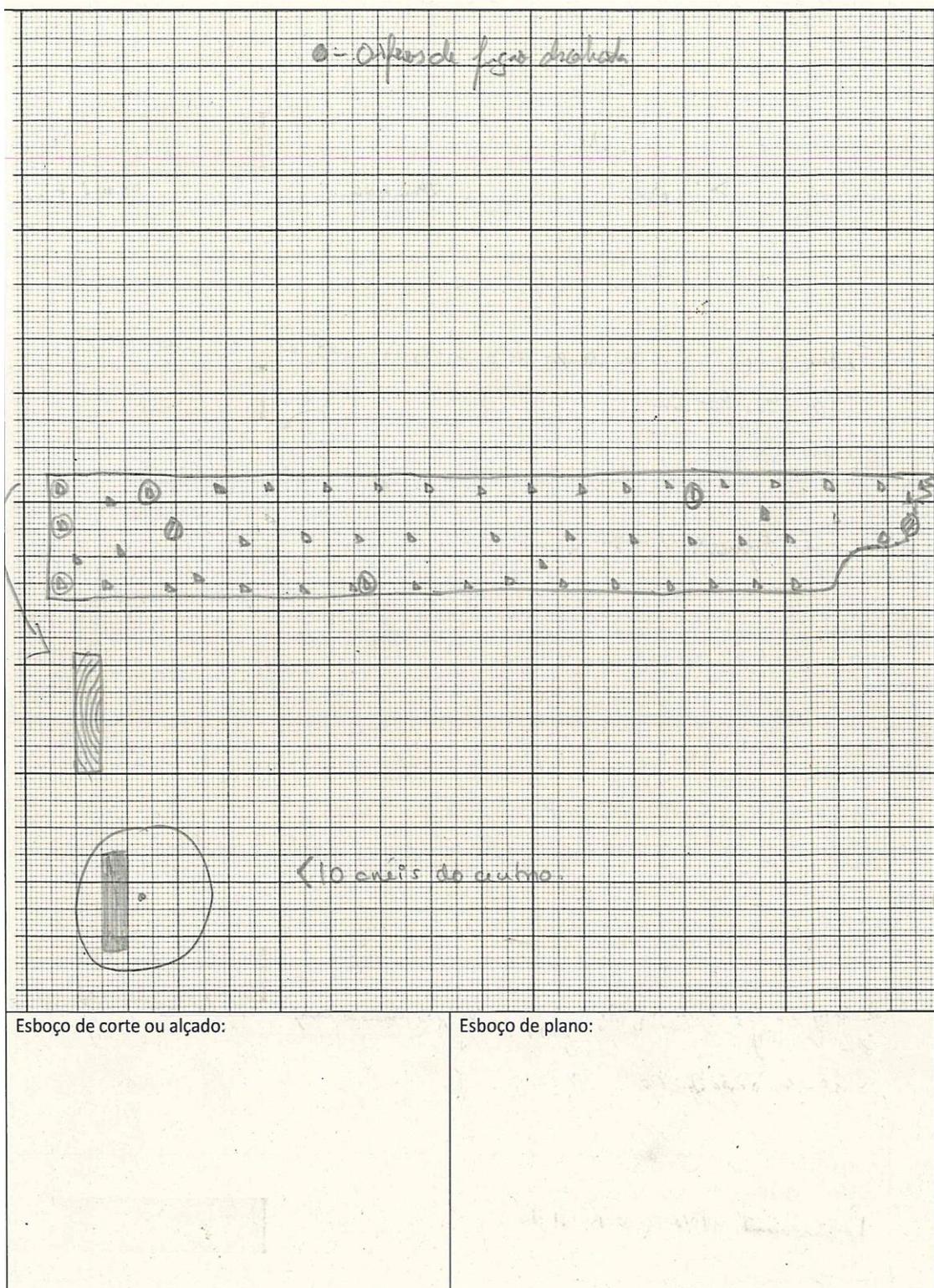


Figura 15 – Exemplo de uma ficha individual devidamente preenchida.

Como já referido, quando iniciámos os trabalhos de arqueografia existia um inventário geral preliminar das peças náuticas de ambos os navios, efectuado pela

equipa do CHAM durante os trabalhos que tiveram lugar no armazém da EDP, na Sobreda (Almada), em 2013. Apesar disso, ao longo do desenvolvimento do processo arqueográfico, esse inventário geral (Anexo 9) foi sendo completado e corrigido, para o caso específico de BV1.

Este processo foi repetido para cada uma das madeiras pertencentes a BV1. No total foram registadas 703 peças, que representam cerca de 115 mil fotografias, ou seja, correspondem sensivelmente a 3500 horas de processamento e cerca de 1000Gb de dados armazenados. Em média por peça foram necessárias cinco horas, desde o início da lavagem até ao término da vectorização. Claro que este valor é apenas indicativo e, obviamente, existiram peças que demoraram mais de 30 horas, justificadas pela sua dimensão e complexidade, e outras que demoraram menos de três horas, por serem de pequenas dimensões. O processamento de toda a informação referente ao registo da embarcação significou o desgaste, e conseqüente perda de vários equipamentos. Primeiro de uma máquina fotográfica Canon Powershot G1X Mark II, que tinha como garantia 60 mil disparos e efectuou, em 12 meses, cerca de 80 mil, sendo posteriormente substituída. Depois, perdemos um computador portátil, fruto do processamento de demasiadas fotogrametrias, algumas das quais bem grandes e complexas, mas também da utilização de diversos softwares poderosos em simultâneo. Por fim, registou-se a avaria de três ratos, causada pela vectorização em larga escala de peças náuticas.

Durante o ano e meio que sensivelmente demorou o registo individual das peças, dividimos a nossa semana de trabalho, que consistia em pelo menos 6 dias, em 3 fases. A primeira, de Segunda a Quarta feira, assentava na limpeza das madeiras. A segunda fase, Quintas e Sextas-feiras, correspondia ao registo fotogramétrico individual. Aqui é importante referir que durante as noites de Quinta e Sexta, iniciava-se desde logo o processamento das fotos feitas durante o dia. A terceira e última fase correspondia ao preenchimento de fichas individuais que normalmente eram realizadas aos Sábados e, por vezes, Domingos e/ou Feriados. Enquanto se executava a terceira fase, dava-se continuidade ao processamento das fotogrametrias iniciadas na noite anterior. Procurámos, assim, ter o resultado do processamento sempre em dia com o próprio levantamento fotogramétrico. A lógica por trás desta tomada de

decisão, foi a de no caso de alguma fotogrametria não ficar com o resultado pretendido, termos a facilidade de voltar rapidamente à peça, que em alguns casos, ainda estava fora do tanque, porque faltava preencher a sua ficha individual.

Como se pode imaginar, nem sempre foi possível manter ambas as realidades actualizadas. Em primeiro lugar, porque o processamento de algumas peças demorava bastante tempo, sendo necessário gerir muito bem o esforço feito pelo computador para que não existisse o risco de ficarmos sem equipamento para a continuidade do trabalho. O que acabou por acontecer quando faltavam cerca de 6 meses para o fim dos trabalhos. Em segundo lugar, e não menos importante, porque também nós precisávamos descansar.

Como referido anteriormente, logo aquando do transporte das madeiras para o primeiro local, foram construídos sete tanques que transitaram depois para o depósito do CAL (Fig. 16). Neles foram depositadas todas as madeiras de BV1 e BV2, de acordo com a proposta apresentada pela equipa do CHAM. Assim, o tanque 1 é composto por peças de pequena dimensão pertencentes ao cavername de BV1; o tanque 2 possui exclusivamente peças de cavername de grande dimensão de BV2; o tanque 3 está preenchido exclusivamente por tábuas do forro exterior e do sobrecostado de ambos os navios; o tanque 4 possui os paus reais de BV1, numerosos elementos de cavername da mesma embarcação que transitaram do tanque 7 aquando do seu registo e ainda se acrescentaram as peças que foram alvo de amostragem para dendrocronologia, encontrando-se dentro de sacos de plástico; o tanque 5 é composto por tábuas de forro exterior, sobrecostado e peças de cavername de ambos os navios; o tanque 6 possui tábuas de forro exterior e sobrecostado de ambos os navios, mas maioritariamente pertencentes a BV2; e, o tanque 7 que é composto maioritariamente por peças de pequena dimensão indeterminadas de BV2.

Ao longo dos nossos trabalhos, procurámos manter a arrumação acima descrita e, de forma geral, fizemo-lo. Na verdade, à medida que íamos registando as peças da embarcação em estudo, optámos por construir uma separação física entre os dois navios, umas vezes com placas de contraplacado e outras através de pedaços de manga plástica preta. Foi nestas circunstâncias que deixámos os tanques quando terminámos o nosso registo exaustivo e sistemático.

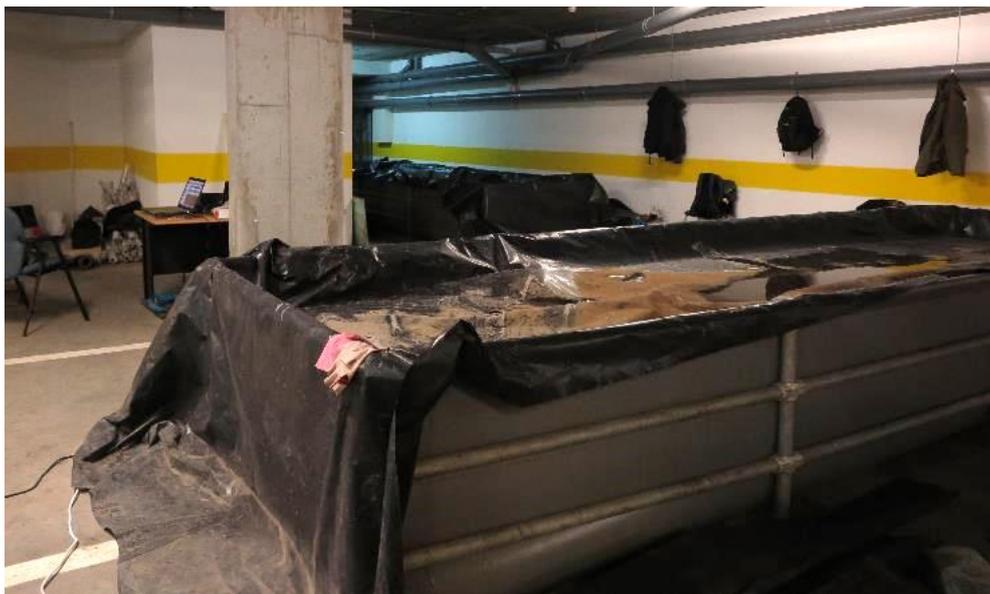


Figura 16 – Tanques onde se encontram as madeiras provenientes de BV1 e BV2.

Dos sete tanques (Fig. 17), cinco possuem 6 m de comprimento, 1,80 m de largura e 80 cm de altura, tendo uma capacidade de 8,64m³ de água. Os outros dois possuem 5 m de comprimento, 1,50 m de largura e 60 cm de altura, tendo uma capacidade de 4,5 m³ de água. Assumimos a tarefa de mudar a água dos tanques de forma periódica, para não se acumularem micro-organismos que pudessem contaminar e deteriorar os materiais arqueológicos neles existentes. Com efeito, procurámos trocar a água a cada um dos tanques pelo menos uma vez por mês. Para isso, utilizámos uma bomba de água para esvaziar o tanque, limpámo-lo e voltámos a encher através de mangueira. Partindo destas premissas é possível avançar-se que, ao longo do processo de registo arqueográfico, gastaram-se cerca de 940 mil litros de água. A este número é necessário acrescentar a água que foi utilizada durante o processo de limpeza de cada peça, que é francamente impossível de calcular, uma vez que era efectuado com água corrente. São números que ficam registados para memória futura, dadas as questões patrimoniais e ecológicas que levantam.

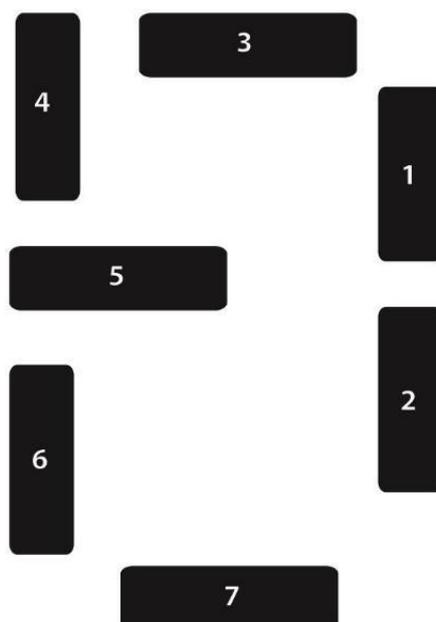


Figura 17 –Croqui da disposição dos tanques no depósito do CAL, no bairro do Rego.

Durante todo este processo que se estendeu de Abril de 2018 a Dezembro de 2019, procurou-se contribuir para a formação de alunos de graduação, no âmbito da cadeira de Estágio existente na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (NOVA FCSH). Esta formação consubstanciou-se na sua participação voluntária em trabalhos de limpeza, registo fotogramétrico e preenchimento de fichas de descrição individual de cada madeira, adquirindo assim conhecimentos que apenas através do contacto directo com as peças é possível.

Destacamos a presença nas tarefas de arqueografia de Nigel Nayling, especialista em dendrologia da University of Wales Trinity Saint David, do País de Gales, entre os dias 5 e 9 de Fevereiro de 2018 (Fig. 18). Nessa semana recolheram-se cerca de 20 amostras de madeiras pertencentes ao forro exterior e sobrecostado de BV1, para análises dendrológicas e dendrocronológicas. Optou-se pela amostragem de tábuas por apresentarem cortes tangenciais, que teoricamente significam um maior número de anéis de crescimento, ou seja, mais e melhor informação. No plano entregue à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) aquando da candidatura, estava previsto que estas análises fossem efectuadas por Alexandra Lawn, do Instituto Superior de Agronomia (ISA), da Universidade de Lisboa, no âmbito do seu trabalho de doutoramento; tendo sido impossível fazê-lo, esta alternativa revelou-se importante.



Figura 18 – Alguns aspectos dos trabalhos efectuados com o Prof. Doutor Nigel Nayling. (Fotos: arquivo CHAM).

O processo de amostragem (Fig. 19) consistiu em diversas fases. A primeira foi a observação macroscópica das peças e a avaliação do seu potencial dendrológico. Depois de previamente seleccionadas, as peças foram amostradas através de um corte transversal efectuado com um serrote. De seguida procedeu-se à limpeza e ao retoque da amostra através de uma pequena lâmina de barbear. Por fim, fotografou-se a amostra com máquina fotográfica digital e, depois, analisou-se em software especializado, que permite a observação dos anéis de crescimento e a sua edição.



Figura 19 – Várias etapas da recolha de amostras efectuada pelo Prof. Doutor Nigel Nayling: a) recolha de amostra; b) retoque da amostra; c) registo da amostra. (Fotos: arquivo CHAM).

Apesar dos diversos tipos de amostras terem sido projectados para uma fase posterior do estudo, reconhecemos que seria mais lógico e célere proceder à amostragem enquanto se realizava a limpeza e o registo das madeiras. Assim não foi necessário voltar ao contacto com as peças náuticas. Neste sentido, recolheram-se amostras de pêlo, de conchas, de fibras integrantes dos cabos e de ferro. As amostras de ferro resumem-se a duas ou três recolhas efectuadas aos pregos que ainda subsistiam *in situ* nas peças, principalmente, nas tábuas (Fig. 20). Infelizmente, não foi possível realizar análises de identificação dos componentes dos pregos, pelo que também não sabemos a sua origem.



Figura 20 – Amostras de pregos retiradas durante os trabalhos de limpeza e registo das peças náuticas.

Durante o trabalho de limpeza e registo individual das madeiras do casco, foram retiradas dezenas de amostras de pêlo procedente da zona entre o forro exterior e o sobrecostado, mas também na zona dos vários talões de quilha e do couce de popa (Fig. 21). Assim, o objectivo das análises foi o de identificar a que animal pertencia o tipo de pêlo utilizado na impermeabilização de BV1. Nesse sentido, entrou-se em contacto com Francisco Petrucci-Fonseca do cE3c (Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes), da Faculdade de Ciências de Universidade de Lisboa, com vista precisamente à identificação do tipo de pêlo. No caso da amostra recolhida (EDP_0198), para além da observação macroscópica dos pêlos, recorreu-se à análise das características da cutícula e da medula. Para a identificação do tipo de células da cutícula, procedeu-se à sua observação num microscópio electrónico de varrimento, enquanto para a identificação das células da medula observou-se ao microscópio óptico, com uma ampliação de 40x, uma montagem simples dos pêlos em água, depois de desengordurados e secos.



Figura 21 – Processo de recolha de amostras do pêlo existente entre as tábuas de forro exterior e de sobrecostado.

Em Portugal não existem investigadores especializados na identificação de pêlo de animais proveniente de contextos arqueológicos, mas os investigadores do cE3c dedicam-se à investigação fundamental e aplicada em Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais. A pesquisa deste Centro abrange todos os níveis de organização biológica, existindo um grupo de trabalho que se dedica ao estudo da ecologia e conservação do lobo, com enfoque nas relações predador/presa. Segundo as fontes históricas conhecidas para o período considerado no presente estudo, os animais cujo pêlo foi mais utilizado para revestimento em navios, foram a cabra, a ovelha, a vaca, o boi, e o cavalo. Ou seja, têm em comum o facto de serem potenciais presas do lobo. Juntando todas estas premissas considerámos que faria sentido uma parceria na tentativa de identificar o pêlo utilizado na embarcação em estudo.

Algumas das conchas identificadas ao longo das tábuas do forro exterior e do sobrecostado (Fig. 22), principalmente nas suas faces exteriores, foram enviadas para Andreia Salvador, especialista em gastrópodes marinhos e curadora do Museu Nacional de História Natural de Londres (NHM), e à qual agradecemos a cedência dos

dados que são inéditos. Os resultados concluíram que tratam-se de *Ostrea edulis L.*, ou seja, ostras europeias comuns.



Figura 22 – Conchas existentes nas faces exteriores das tábuas do forro exterior e sobrecostado de BV1.

Com vista à obtenção de uma datação absoluta mais precisa através do radiocarbono (C14), analisaram-se duas amostras: a primeira, das fibras que integravam parte do cabo identificado *in situ* no moitão (EDP [1001] Moitão Grande) (Fig. 23); e, a segunda, composta por pêlo de animal identificado entre o forro exterior e o sobrecostado do casco (EDP_0233 (17/10/2019)). O laboratório de radiocronologia escolhido foi o Centre for Northern Studies (CEN), da Universidade Laval, em Kuujuarapik, no Canadá, porque possuía a melhor relação qualidade-preço, uma vez que estas análises possuem um custo associado elevado difícil de suportar, o que só foi possível graças ao apoio do CHAM. Com efeito, apenas se enviaram estas amostras por uma questão de custos avultados. O resultado da análise de radiocarbono ao pêlo de animal teve de ser ignorado, uma vez que a amostra se encontrava bastante contaminada pela nafta. O relatório técnico refere que mesmo depois de todos os procedimentos de limpeza química, através de ácido clorídrico e hidróxido de sódio, a amostra continuava contaminada. Apesar do seu resultado não ser utilizável, referimos que o resultado desta análise foi 2910 BP, ou seja, século I a.C. Quanto à amostra do cabo o seu resultado será analisado no subcapítulo 4.10 “Sobrecostado”. Por uma questão orçamental, não nos foi possível proceder à correcção inter-laboratorial que, eventualmente, poderia ajudar a afinar o resultado obtido para a amostra de cabo.



Figura 23 – Cabo registado in situ no moitão grande e enviado para análise de radiocarbono.

Além deste cabo foram exumados outros fragmentos de cabo, que se encontravam dispersos pelo depósito que cobria o navio. Como não foi possível efectuar análises de identificação de espécies, a observação feita macroscopicamente assentou na mera comparação visual com outros cabos identificados noutros sítios arqueológicos.

Com efeito, duas das perguntas mais frequentes colocadas pelos arqueólogos, relativamente aos sítios arqueológicos ou aos objectos aí presentes, estão relacionadas com a sua idade e a proveniência. Actualmente estas perguntas podem ser respondidas através de análises laboratoriais. Contudo, os navios colocam directamente dois problemas acrescidos que se prendem com o facto de, durante as suas viagens, serem alvo de reparações com madeiras provenientes da zona em que estiverem a circular na altura. Além disso, para a Idade Moderna, derivado da globalização que se verificou, a proveniência de materiais de construção não indica o local onde o navio foi contruído. Com efeito, o comércio de madeira estava bem desenvolvido, o que significava que se importava e exportava madeira, dificultando assim a objectividade da análise de proveniência. Ainda assim, para o período Moderno, as amostras de madeira podem contribuir para a compreensão da economia global, das redes de comércio de madeira, das práticas de silvicultura e carpintaria e das reparações feitas a bordo, nomeadamente as razões que estiveram na sua origem, quando e onde ocorreram, entre muitas outras (Rich *et al*, 2017, p. 1).

É importante mencionar que não foi nosso objectivo dissertar sobre dendrologia nem dendrocronologia, até porque não possuímos os conhecimentos necessários para o efeito. Pretendemos, pois, avançar com algumas notas de interesse que se registaram aquando da observação individual das madeiras de BV1. Para isso sentimos a necessidade de explicar alguns pressupostos dendrológicos. Consideramos, pois, interessante a abordagem dos estudos de conversão da madeira, que podem contribuir para questões como a gestão de manchas florestais ou a escolha e economia de madeira, incluindo análises de tipos de corte e percentagens de desperdício de matérias-primas (Creasman, 2010, p. 63).

Um dos objectivos da dendrologia aplicada à arqueologia (dendroarqueologia) é precisamente tentar compreender as mentes dos mestres construtores e dos seus homens, que escolhiam diferentes tipos de árvore com diferentes formas consoante as necessidades. Com efeito, este sempre foi, e de certo modo continua a ser, um conhecimento empírico que vai passando de geração em geração.

Neste sentido, durante a campanha de dendrologia efectuada a BV1 recolheram-se 23 amostras de madeiras, das quais 14 conseguiram ser correctamente analisadas (Gráfico 1). No total foram recolhidas 10 amostras de tábuas de forro exterior (EDP_0018, EDP_0096, EDP_0097, EDP_0110, EDP_0224, EDP_0433, EDP_0477, EDP_0479, EDP_0330 e EDP_1004SR01), 3 de tábuas de sobrecostado (EDP_0001, EDP_0111, EDP_0433B), 6 de braços (EDP_0041, EDP_0045, EDP_0075, EDP_0121, EDP_0131 e EDP_0589), 1 de cinta (EDP_0475), 1 de curva (EDP_0153), 1 de escoa (EDP_1004SR02) e 1 de quilha (EDP_0089). As amostras procuraram incidir em madeiras, que macroscopicamente, parecessem ter no mínimo 50 anéis de crescimento anuais. Com efeito, apenas três possuem menos de 50 anéis, que é considerado o mínimo para uma boa análise (Rich, 2017, p. 18). As tábuas de forro exterior possuem em média entre 80 e 100 anéis, os braços 60 anéis e a quilha possui entre 75 e 80 anéis. Em média os anéis de crescimento anual possuem entre 1 e 1,5 mm de espessura⁸.

⁸ Esta informação provém de uma comunicação oral conjunta com Nigel Nayling ocorrida no “International Symposium on Boat and Ships Archaeology” de Marselha, em 2018, que depois não integrou o artigo subsequente.

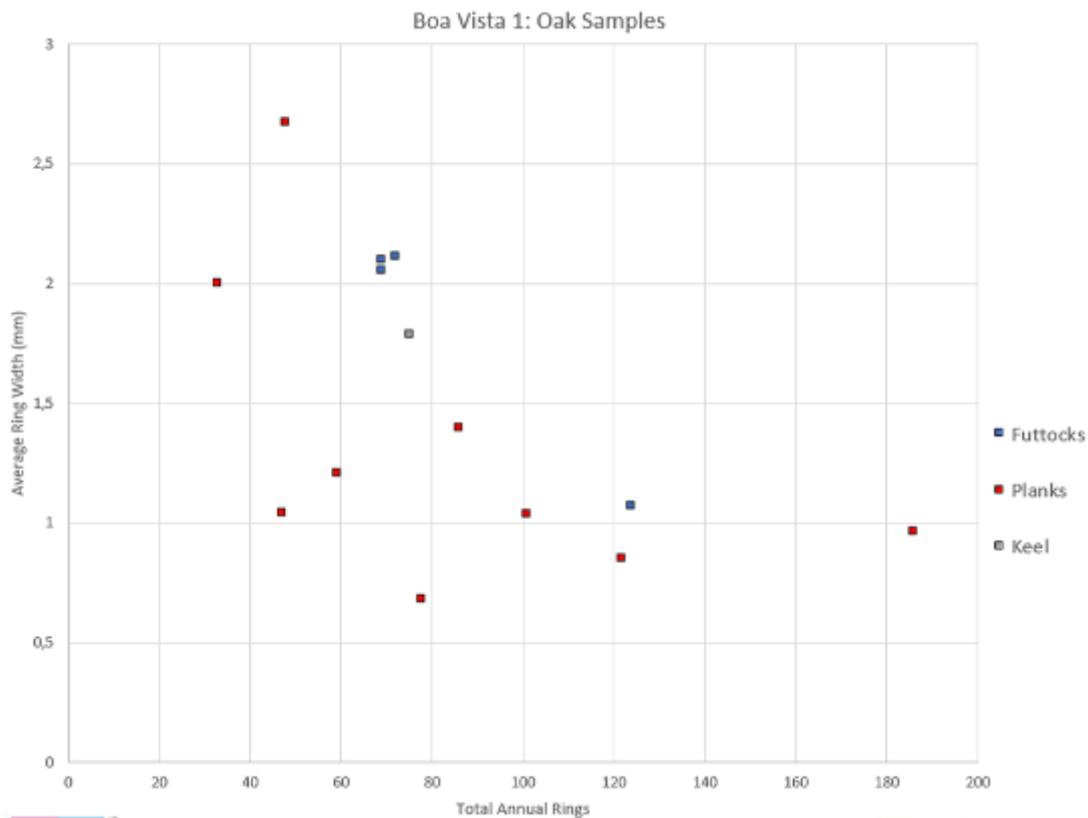


Gráfico 1 – Gráfico onde se encontram sistematizadas informações sobre as amostras retiradas de BV1 (Informação de Nigel Nayling presente na comunicação apresentada connosco no ISBSA 15, em 2018).

Em simultâneo, procurou-se desenvolver a observação de pormenores relacionados com a conversão da madeira, que serão tratados no subcapítulo “Notas dendromorfológicas”. Todavia, a tarefa de observação desses pormenores foi dificultada, em muitos casos, pela abundante presença de *Teredo navalis* em algumas peças (Fig. 24). Na realidade, as zonas em que o molusco xilófago mais dificultou a correcta observação da peça foram as extremidades, uma vez que eram as áreas em que melhor se observam os anéis de crescimento das árvores e os respetivos raios.



Figura 24 – Exemplo de uma peça onde se pode observar a forte colonização pelo *Teredo navalis*.

Uma das ideias iniciais era a de reconstituir virtualmente a embarcação em estudo, o que é sempre uma tarefa complexa, pelo facto da maioria dos navios, incluindo BV1, consistir numa parte muito fragmentada e, por norma, apenas das obras vivas. Este trabalho torna-se mais difícil quando os materiais se encontram em condições desfavoráveis, como foi o caso dos que estudámos. Ainda assim, procurámos estabelecer algumas linhas do navio com base nas poucas evidências arqueológicas, nomeadamente os braços que se encontravam in situ, ou muito próximo da sua posição original e os negativos das hastes das cavernas e dos primeiros braços, patentes nos levantamentos ortofotográficos da face interior do forro exterior. Naturalmente que a proposta interpretativa é simplesmente isso mesmo, uma hipótese.

Gostaríamos de fazer algumas ressalvas genéricas, mas que consideramos relevantes. O presente exercício de doutoramento, porque ao fim e ao cabo cada vez mais estes ciclos de estudos pretendem a elaboração e resolução de um exercício prático e bem definido, procura contribuir para o conhecimento sobre a construção naval pós-medieval, sobretudo dos séculos XVII e XVIII. Pensamos ser esse o nosso maior contributo para a arqueologia náutica, em geral, e olisiponense, em particular.

Em suma, cumpre referir que o processo subjacente ao estudo, que procurámos que fosse minucioso, descrito nas páginas anteriores, assente essencialmente na análise de muitos pormenores construtivos – como as dimensões, formato e direcção da pregadura, a espessura das tábuas do forro exterior ou do sobrecostado, a configuração e a direcção das marcas feitas por determinadas ferramentas durante o processo construtivo, a quantidade de anéis de crescimento detectados numa determinada peça náutica ou a própria sequência construtiva – não nos fizesse esquecer a razão pela qual o estávamos a fazer: compreender os seres humanos que construíram, navegaram e interagiram com o navio em estudo. Todos os pormenores identificados são, na verdade, pequenas fracções do passado que procuramos resgatar, dando-lhes alguma coerência. “Não podemos deixar que uma análise puramente científica e tecnológica coloque a construção naval num vácuo onde as vozes não têm lugar” (Hocker, 1991). Em suma, procurou-se dar voz às pessoas que interagiram com uma das mais complexas máquinas alguma vez construídas: o navio.

3. O sítio arqueológico

“Toda essa praia chamada da Boa Vista se pudesse contar a sua crónica tinha para volumes.”
Júlio de Castilho, A Ribeira de Lisboa, 1893, p. 639

3.1. Localização e circunstâncias do achado

Entre Setembro de 2012 e Fevereiro de 2013 decorreram as obras de construção da nova sede corporativa do grupo EDP-Energias de Portugal S.A., na zona ribeirinha de Lisboa. A área intervencionada situa-se na antiga freguesia de S. Paulo, actual Misericórdia. É limitada a Norte pela Rua D. Luís I, a Sul pela Avenida 24 de Julho e a Oeste pelo Boqueirão dos Ferreiros e a Este por um centro de recepção de resíduos da Câmara Municipal de Lisboa (Fig. 25). Situa-se numa zona baixa, com cerca de 3 m de altitude em relação ao *datum* marégrafo de Cascais, como a generalidade da faixa ribeirinha da cidade. Esta área é delimitada a Norte pela colina encimada pelo marco geodésico de D. Pedro V, no Bairro Alto, com 111,7 m de altitude, ponto que dista cerca de 900 m da área de intervenção arqueológica. A Sul estrema com o rio Tejo (Sarrazola *et al.*, 2013a, p. 8).

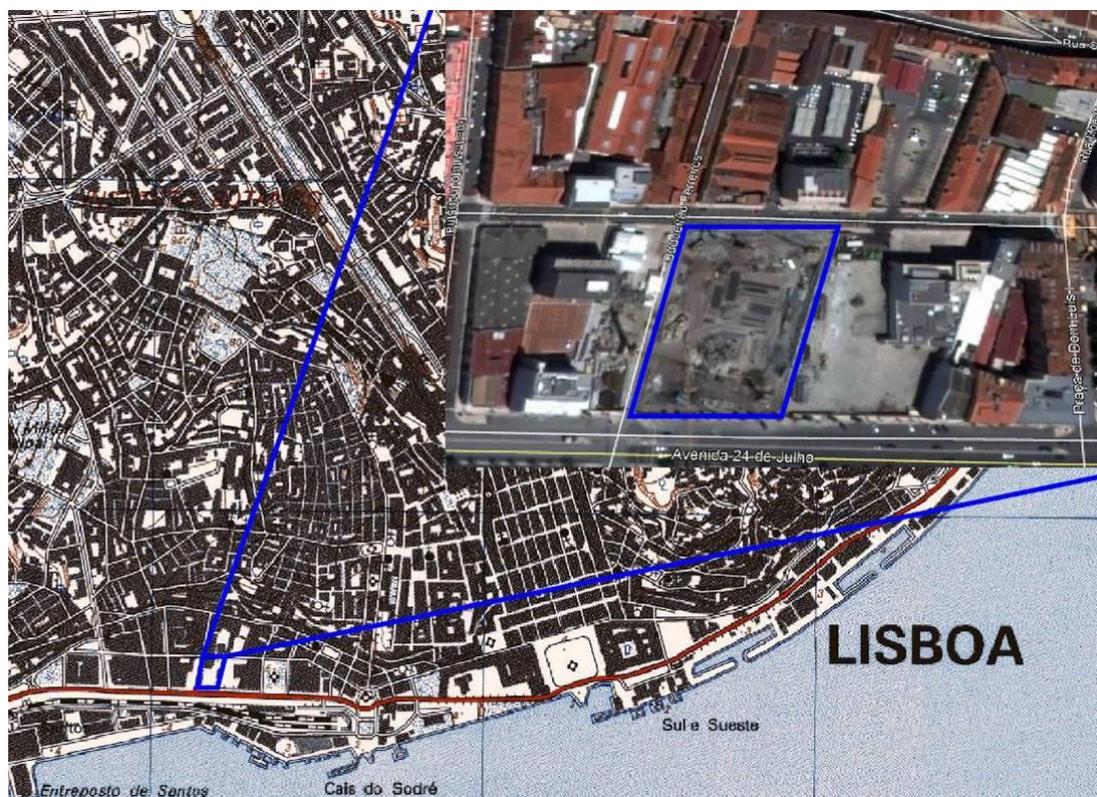


Figura 25 – Localização da escavação (excerto da folha 431 da carta militar de Portugal, 1:25000 e Google Earth consultado a 26/12/2013).

A nível geológico enquadra-se numa zona de aluviões recentes e pleistocénicos, próximo de argilas e calcários do Miocénico, com “Vénus Ribeiroi” dos Prazeres que se inicia na Rua de S. Paulo. Localiza-se no aluvião da margem direita do rio Tejo nas orlas meso-cenozoicas (Fig. 26) (Sarrazola *et al.*, 2013a, p. 8). Em termos geológicos a zona da Boa Vista caracteriza-se por aterros recentes de materiais diversos e heterogéneos de cariz antrópico, que assentam em formações aluvionares do Holocénico, associadas ao rio Tejo, que por sua vez assentam sobre a formação das argilas e calcários dos Prazeres, do Miocénico (Zbyszewski, 1963). A construção do grande aterro da Boa Vista, iniciado em 1855, contribuiu para a higiene, comodidade e saúde pública, já que entulhou os lodos da região, a maior causa de epidemias existente na cidade (Castilho, 1893). A sua construção foi progressiva e assentou em bases compostas por estacas verticais de madeira e longarinas e travessas dispostas na horizontal. Posteriormente foram efectuadas várias terraplanagens com recurso a depósitos argilo-arenosos com muitas inclusões de cerâmicas. Desta forma, procurou-se regularizar as margens do rio, onde mais tarde nasceram várias unidades fabris, mas também infraestruturas e equipamentos urbanos, nomeadamente os transportes ferroviários e fluviais (Zungailia e Martins, 2017, p. 4). Segundo as fontes histórico-arqueológicas BV1 estava localizado a cerca de 100 m da linha de costa existente nos séculos XVII e XVIII.



Figura 26 – Localização da Fábrica do Gás da Boa Vista (a vermelho) e de BV1 (a azul) na Carta geológica de Portugal, excerto da folha 34-D, escala 1:50000 (Zbyszewski, 1963).

O aterro da Boa Vista possui cotas relativamente constantes na ordem dos 3 m em relação ao Nível Médio do Mar (NMM). De acordo com a carta de riscos naturais e antrópicos do PDML de 2012, está localizado numa zona de elevada susceptibilidade aos efeitos de um *tsunami*, estando incluída na zona I de vulnerabilidade ao efeito de maré directo. Além disso, Lisboa caracteriza-se por uma sismicidade histórica intensa, estando incluída na classe de muito elevada vulnerabilidade sísmica dos solos. Por último, as zonas de Santos, Boa Vista e São Paulo, acarretam ainda o risco de liquefacção dos solos (Correia *et al*, 2017, p. 138). Já em termos hidrogeológicos a zona da Boa Vista abrange a massa de água subterrânea da “Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Tejo”. Tendo em conta a significativa artificialização de toda a zona ribeirinha da cidade, não existem captações de água subterrânea. Contudo, a Boa Vista, bem como toda a zona ribeirinha da cidade, é propícia à ocorrência de inundações, devido à morfologia plana, às cotas baixas, ao efeito de maré no sistema de colectores, ao elevado índice de impermeabilização da bacia, à inexistência de bacias de drenagem/infiltração de águas pluviais e ao nível freático elevado.

Durante os trabalhos arqueológicos foram recolhidas amostras do perfil geológico a Sul das embarcações, através da abertura de uma sondagem (EDP1) (Fig. 27), por parte da equipa da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, coordenadas por Conceição Freitas e César Andrade. Uma das primeiras inferências a que se chegou foi que o aterro, na zona do sítio arqueológico, possui bastantes resíduos de alcatrão e nafta, relacionado com a laboração da fábrica de gás da Boa Vista. A sondagem EDP1, efectuada dentro da própria área de escavação, revelou que a transição entre o Miocénico e o Quaternário ocorreu aos 10 m em relação ao NMM. Além disso, comprovou o que já era conhecido, ou seja, que a zona ribeirinha neste sítio corresponde a uma colina, que se desenvolve deste o Bairro Alto até ao rio; neste ponto, torna-se quase horizontal e acumula sedimentos estuarinos no seu topo (Costa *et al.*, 2016). Os sedimentos de EDP1 depositaram-se sob uma coluna de água de sensivelmente 7,5 m, que, paulatinamente, com os processos de deposição e sedimentação, foram diminuindo. A presença de material antrópico nas unidades 2 e 4 também sugere uma diminuição da profundidade e um aumento da ocupação estuarina da margem Norte do Tejo.

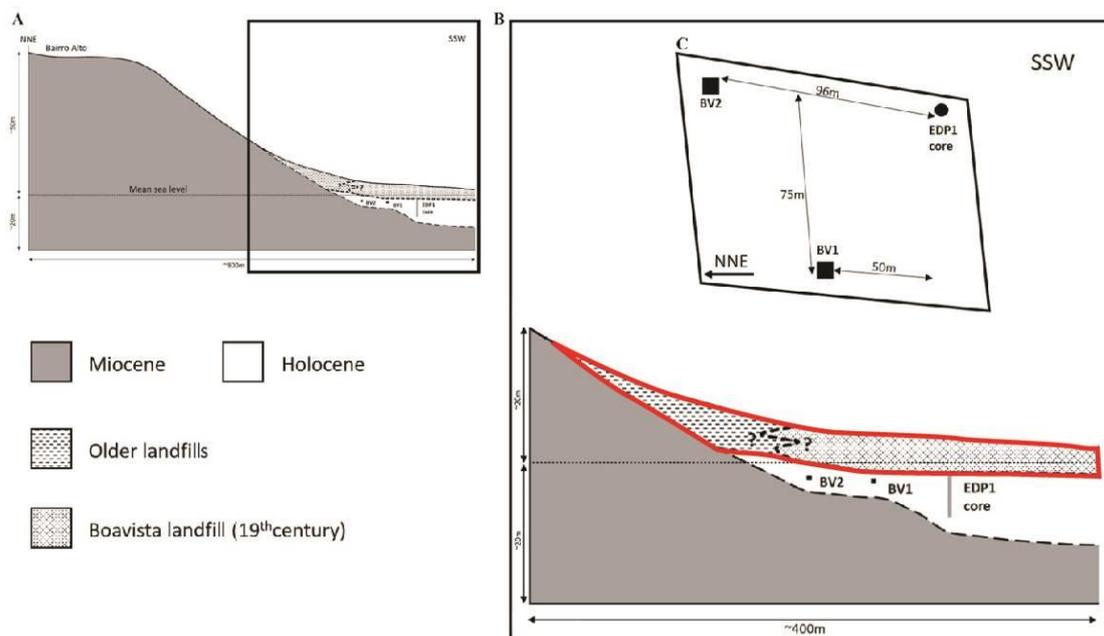


Figura 27 – A: Perfil esquemático entre o Bairro Alto e o fim do Aterro da Boa Vista; B: Vista ampliada da área de estudo e posição da sondagem EDP1 em relação aos navios BV1 e BV2 (Costa *et al.*, 2016, p. 96).

Com base em observações macroscópicas, mas também em análises de textura, conteúdos orgânicos e inorgânicos, foraminíferos e nano plâncton, foram definidas quatro unidades deposicionais. A Unidade 1 (desde a base do core, 7,50 m, até 5,62 m (NMM)) foi depositada em ambiente subtidal de baixa energia e com um nível médio do mar similar ao actual. Apesar de se desconhecer o momento da sua deposição sabe-se que não terá sido superior a alguns séculos e as constantes alterações sedimentares que o compõem são fruto de oscilações do nível médio do mar ou profundidade da água.

A Unidade 2 (entre 5,62 e 4,10 m de profundidade), dividia-se em duas subunidades: 2A e 2B. Apesar da sua deposição sedimentar também ter sido gradual e lenta, à semelhança da Unidade 1, registaram-se alterações abruptas e fortes neste padrão, podendo corresponder tanto à tempestade de 19 de Novembro de 1724, como ao terramoto de 1 de Novembro de 1755, de acordo com a cerâmica dos séculos XVII e XVIII recolhida. Ambos os fenómenos naturais, difíceis de distinguir devido à sua proximidade cronológica, terão abastecido fortemente esta zona (Costa *et al.*, 2016, pp. 96-101; Bettencourt *et al.*, 2018, p. 145).

As Unidades 3 (entre 4,10 m e os 2,55 m) e 4 (entre os 2,55 m e o topo do core, 1,70 m) assistiram a um retorno às condições estuarinas subtidaís, marcada por um aumento de energia devido a uma menor profundidade da coluna de água. A uma profundidade de 5,46 m foi detectado um fragmento de madeira cuja datação de radiocarbono deu 1650, o que sugere uma sequência sedimentar deposicional de pelo menos 200 anos. A presença de cerâmica do século XVII e XVIII em profundidades acima dos 5,62 m, juntamente com a datação de radiocarbono, indicam uma alta taxa de sedimentação nesta área estuarina desde, pelo menos, meados do século XVII (Costa *et al*, 2016, pp. 96-101; Bettencourt *et al.*, 2021).

De facto, estes sedimentos mostram um claro aumento da assinatura antrópica, sobretudo a partir do século XVI, em zona ribeirinha submersa até ao início do aterro oitocentista, o que sugere a relação destes materiais com as actividades portuárias ali existentes, constituindo uma evidência directa da utilização daquele espaço. A sedimentação natural na área de estudo, nomeadamente os sedimentos sub e intertidais baixos, é interrompida durante a segunda metade do século XIX com a construção do Aterro da Boavista, que como vimos teve como objectivos primordiais a resolução do problema da salubridade, a criação de espaço para a fixação de complexos industriais, a expansão do porto de Lisboa e a criação de linha férrea que transportasse passageiros e mercadorias. De facto, a construção do aterro oitocentista fez com que o terreno subisse para cerca de 3 m acima do NMM, ao longo de 250 m. Para NNW de EDP1, desenvolve-se um pequeno afluente do Tejo que desagua sobre a zona em estudo (Costa, *et al*, 2016, pp. 101-102; Bettencourt *et al.*, 2018, p. 145).

Segundo estudos mais recentes realizados pela EDZ Environmental Consulting Lda., em 2015, a zona compreendida entre a Calçada do Marquês de Abrantes/Largo do Conde de Barão, a Norte, a Avenida 24 de Julho, a Sul, a Rua do Instituto Industrial, a Leste, e a Avenida D. Carlos I a Oeste, é composta por várias unidades litostratigráficas. O mais antigo, o Neocretácico (Complexo Vulcânico de Lisboa), caracteriza-se por uma alternância entre basaltos e tufos vulcânicos, encontrando-se sob os aluviões e abaixo do complexo Miocénico. O Miocénico (Argilas e Calcários dos Prazeres) caracteriza-se por calcarenitos, margas argilosas e argilas margosas, encontrando-se logo abaixo da camada superficial de aterros e subjacentes aos

aluviões. Na zona sondada possui espessuras entre os 12,3 m e os 16 m. Os aluviões caracterizam-se por alternâncias de estratos de espessura e continuidade lateral variáveis, constituídos por argila silto-lodosa, silte argilo-lodoso e lodo-argiloso, com componente arenosa e por areia fina a grosseira constituída por seio fino a médio, fragmentos de calcário, de basalto e de conchas e restos vegetais fossilizados. Este complexo aluvionar apresenta maior espessura na zona Oeste, com valores máximos de 17 m que diminuem no sentido Leste e de Sul para Norte. Por fim, os aterros que se caracterizam por depósitos heterogéneos constituídos por areias finas a grosseiras, argilo-siltosas e argilo-lodosas, com presença de fragmentos de natureza antrópica (líticos, tijolos, cerâmicas, metais, escória, etc.) e alguns restos de vegetais incarbonizados. Foram identificados em toda a extensão da área de estudo e tem espessuras variáveis entre os 5,3 m e os 7,8 m (Zungailia e Martins, 2017, pp. 4-5).

O Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR IP), actual DGPC, concedeu autorização a Alexandre Sarrazola e Rui Nascimento, não só para o acompanhamento arqueológico, como também para a subsequente escavação e execução dos trabalhos. De acordo com a legislação em vigor na altura (Dec. – Lei 270/99 de 15 de Julho – *Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos*; Dec. – Lei 287/2000 de 10 de Novembro – *Alterações ao Regulamento de Trabalhos Arqueológicos*; hoje em dia vigora o Dec. – Lei 164/2014, de 4 de Novembro; Lei nº 107/2001 de 20 de Setembro – *Lei de Bases da Política e do Regime de Protecção e Valorização do Património Cultural*).

Inicialmente, entre Março e Abril de 2012, efectuou-se o acompanhamento da abertura das paredes moldadas, onde se pôde observar algumas madeiras, bem como vestígios cerâmicos. Além disso, entre Maio e Julho do mesmo ano, foram abertas três sondagens de diagnóstico de 5 m de comprimento por 2 m de largura, durante as quais também existiu acompanhamento arqueológico (Sarrazola *et al.*, 2013a e 2013b), que deram uma visão minimalista e enganadora, do que viria a ser encontrado meses mais tarde. Por fim, a partir de Agosto de 2012, iniciou-se a fase de escavação em área, que acabou por abarcar a totalidade do espaço de obra, até uma cota de -8 m em relação ao NMM (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 34).

Os trabalhos arqueológicos foram enquadrados pela ERA Arqueologia desde o seu início, em Maio de 2012, tendo a partir de Setembro do mesmo ano, sido associada a consultoria especializada do CHAM – Centro de Humanidades, da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa e da Universidade dos Açores (NOVA FCSH-UAc), à data Centro de História de Além-Mar, de modo a assegurar a especialidade de arqueologia náutica na abordagem à escavação de dois navios que entretanto tinham surgido (Fig. 28). Esta parceria tinha tido a sua génese meses antes, aquando da descoberta da grade de maré situada na Praça D. Luís I, portanto em zona muito próxima, chegando mesmo a firmar-se um protocolo entre ambas as entidades. A consultoria neste caso consubstanciou-se na participação de, pelo menos, dois arqueólogos do CHAM nos trabalhos de campo, sendo a vertente náutica dirigida por José Bettencourt (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 6). Com efeito, já na fase final da intervenção foi necessário reforçar a equipa de náutica e, deste modo, nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2013, integrámos a equipa do CHAM, que era diariamente composta por quatro arqueólogos com experiência em arqueologia náutica que se revezavam.



Figura 28 – BV1 e BV2 pela altura das suas descobertas (Fotos: arquivos ERA e CHAM).

Foram reconhecidas diferentes realidades, desde o edifício pertencente à Companhia Lisbonense de Iluminação a gás da Boa Vista, passando por uma série de

depósitos relacionados com o aterro iniciado em meados do século XIX, culminando com a descoberta de duas embarcações em madeira de época moderna, associadas aos níveis da antiga praia da Boa Vista/Santos. Além disso exumaram-se igualmente inúmeros materiais cerâmicos, orgânicos e metálicos – destacando-se várias âncoras de época moderna, integráveis num fundeadouro ou desembarcadouro com diacronia desde pelo menos a época romana até ao século XVIII (Sarrazola *et al.*, 2014, 113). A primeira embarcação, Boa Vista 1 (BV1), foi detectada em Setembro de 2012, no limite Oeste da obra, surgindo a segunda embarcação, Boa Vista 2 (BV2), no mês seguinte, no limite Nordeste, sensivelmente a 60 m da primeira (Fig. 29).

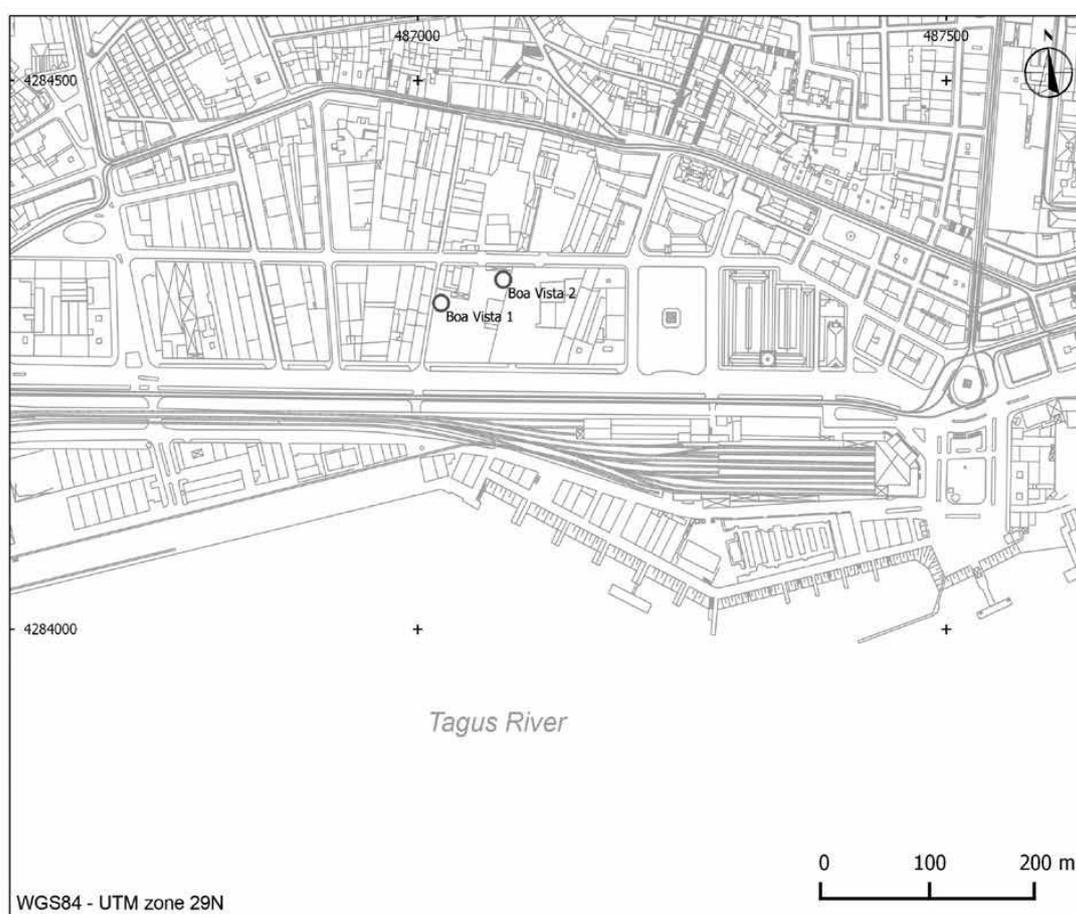


Figura 29 – Localização das embarcações da Boa Vista (Fonseca *et al.*, 2016, p. 960).

As primeiras interpretações, realizadas através dos dados da intervenção arqueológica, permitiram verificar que BV1 tratava-se de uma embarcação de pequeno porte, constituída por parte da zona de popa, desde a quilha até à 10ª fiada do tabuado de Estibordo e até à 2ª fiada de Bombordo, nomeadamente na zona entre os

primeiros e segundos braços. No total foram exumadas cerca de 650 peças de madeira, a maioria muito fragmentadas e encontradas em contexto secundário. Os pormenores mais relevantes registados foram a utilização de uma quilha compósita com diversos talões ligados topo a topo, a transição entre a quilha e o cadaste com um couce, a ligação entre cavernas e braços ser efectuada através de escarvas de dente e reforçada com pregadura em ferro, a utilização de um sobrecostado que protegia a quilha e o forro exterior do navio, tendo-se registado também a utilização de pêlo animal como elemento de calafetagem (Fonseca *et al*, 2016, pp. 958-963). A maioria destas “assinaturas arquitecturais” apontam para o espaço mediterrânico, embora não existam paralelos claros publicados (Sarrazola *et al*, 2013b, p. 40). Dos materiais registados nas imediações, apenas as peças de poleame estavam directamente associadas ao navio (Bettencourt *et al*, 2013, p. 5).

BV2 encontrava-se também muito revolvido, conservando-se a zona da proa, nomeadamente a roda de proa e a quilha, desenvolvendo-se depois parte do bordo de bombordo. Do cavername apenas algumas picas de proa e braços, ao longo da estrutura, se encontravam em conexão. Os pormenores mais relevantes registados foram a utilização de uma quilha compósita em que o último talão encontrava-se ligado à roda de proa através de uma escarva lisa horizontal, a colocação de terços de chumbo na calafetagem das juntas das tábuas e a existência de um sobrecostado a proteger a quilha e o forro exterior. Se para BV1 pode-se avançar com a possibilidade de pertencer ao espaço mediterrânico, fruto das características construtivas, para BV2 não existem quaisquer paralelos publicados até ao momento, pelo que se trata de um caso singular (Fonseca *et al*, 2016, pp. 963-966). Os materiais encontrados nas proximidades, apenas vários cocos arrumados no seu fundo, estão directamente relacionados com o navio (Bettencourt *et al*, 2013, pp. 39-40).

3.2. Metodologia dos trabalhos arqueológicos

O acompanhamento das obras de construção de um empreendimento desta dimensão e complexidade, acarretou o alargamento de prazos, o reforço de toda a logística e organização espacial inerentes e normais neste tipo de trabalhos e

contextos. A orientação metodológica seguida no decorrer dos trabalhos de campo, nomeadamente no acompanhamento arqueológico, consistiu na observação permanente de todas as operações de remoção de terras, tanto através de meios mecânicos, sobretudo retroescavadoras com diferentes pás, como meios manuais, essencialmente picareta, pá, pico, colherim e vassoura.

A área onde se encontrava BV1 foi intervencionada com meios mecânicos até à sua descoberta e, a partir daí, apenas através dos meios manuais já referidos. É importante referir que por condições impostas pelo decorrer da própria obra, o navio BV1 teve de ser intervencionado em duas fases distintas e separadas no tempo, tendo a primeira fase ocorrido entre finais de Setembro e meados de Outubro de 2012 e a segunda fase entre o princípio de Janeiro a inícios de Fevereiro de 2013. Neste intervalo de tempo o BV2 foi intervencionado de uma só vez. Foram preenchidas fichas diárias com informações relativas à localização das actividades, à estratigrafia dos depósitos identificados, bem como a existência ou não de realidades arqueológicas distintas (Bettencourt *et al.*, 2013).

De modo a facilitar o seu registo, a cada sector foi atribuída uma ordem numérica. Assim, os depósitos e estruturas identificados no sector 1 foram numerados de 100 a 199, os pertencentes ao sector 2 entre 200 e 299, e assim sucessivamente. Como é óbvio, realizou-se o registo fotográfico através de máquina fotográfica digital e a georreferenciação dos vestígios arqueológicos identificados através de estação total. Contudo, é de referir que como a maioria dos materiais se encontravam dispersos, em muitos casos não foi possível recuperar a sua cota de recolha e atribuí-los a uma das unidades sedimentares identificadas, devido aos constrangimentos da intervenção arqueológica, sobretudo ao facto dos materiais estarem envoltos e agregados aos próprios sedimentos. Assim, alguns artefactos e realidades foram georreferenciadas por lotes e outros não foram geoposicionados de todo. Tal facto, acabou por revelar-se um erro, durante os subsequentes estudos, tanto em sede de relatórios preliminares e finais, como no nosso estudo, uma vez que dificulta e, em alguns casos, inviabiliza a obtenção de uma posição para muitos dos materiais.

Assim, a acção de recolha e posicionamento cingiu-se ao acompanhamento arqueológico de remoção mecânica, efectuada com maquinaria pesada, dos

sedimentos e conseqüente recolha selectiva de materiais consoante o seu grau de conservação e informação passível de ser interpretada. Ou seja, recolheram-se os materiais que em certo momento da prática da arqueologia se designaram por fósseis directores, isto é, materiais que, por si só, permitem indicar uma cronologia e proveniência bem definida. Além disso, dentro destes, parece que foram essencialmente recolhidos os fragmentos de bordos, fundos e asas. De facto, a ocorrência de paredes ou bojos dos mais variados tipos de materiais é completamente residual.

Por conseguinte, importa reforçar que o espólio recolhido não é parte da carga de nenhum dos navios em específico, correspondendo a materiais avulsos do fundeadouro da Boa Vista. Alguns conjuntos exumados nas imediações de ambas as embarcações, revelaram uma homogeneidade que pode significar perdas concretas de cargas de navios, durante o seu transbordo, cujo significado só poderia ser entendido com um registo mais fino e pormenorizado dos contextos de deposição, incompatível com as metodologias utilizadas durante os acompanhamentos arqueológicos em meio urbano, em Portugal. Os materiais apresentados mais à frente, no subcapítulo 3.4, procuram dar uma visão geral sobre a dinâmica portuária da praia da Boa Vista e de Santos, ao longo dos vários séculos da sua actividade, focando especialmente a periferia de BV1.

Os vestígios materiais recolhidos no decorrer do diagnóstico de acompanhamento arqueológico, foram tratados de acordo com a legislação em vigor, ou seja, foram etiquetados de acordo com a referência da sua proveniência e unidade estratigráfica de recolha e devidamente acondicionados em contentores de plástico. A panóplia de materiais recolhidos foi desde cerâmica, materiais orgânicos (madeira, couro, fibras vegetais, fibras animais), mas também vidro, metais de variados tipos, fauna mamalógica, conchas, entre outros (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 5). Com efeito, as recolhas feitas no âmbito do acompanhamento foram limitadas pelas condições de escavação, realizada sobretudo com maquinaria pesada que não permitiu uma recolha sistemática, porque muitos materiais estavam envoltos nos próprios sedimentos, lodosos e contaminados com nafta, ou seja, muito difíceis de identificar a olho nu e a alguma distância. Este é um dos factores que explicam o carácter fragmentário e

selectivo da composição do conjunto artefactual existente nos mesmos 40 contentores de plástico, que se encontram no depósito do CAL, no bairro do Rego.

A metodologia de escavação adoptada baseou-se nos princípios preconizados por Phillip Barker (1978) e Edward Harris (1979), ou seja, o método de escavação em área, que neste caso específico acabou por ser adaptado. Além disso, e tendo em conta a especificidade dos contextos, recorreu-se também a níveis artificiais, não descurando a estratigrafia natural e cada contexto e respectivas unidades estratigráficas. De modo a obter um registo rigoroso e, tal como aconteceu durante o acompanhamento, cada nível foi registado com recurso à ortofotografia e a estação total (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 6).

As estruturas dos navios foram registadas segundo os cânones seguidos internacionalmente para este tipo de contextos (por exemplo Guerout *et al.*, 1989; Lemée, 2006; Grenier, Bernier e Stevens, 2007; Marsden, 2009; Bruseth *et al.*, 2017, entre outros). Neste sentido procedeu-se ao levantamento em planta e posterior vectorização de todas as camadas do sítio arqueológico, à medida que se procedia ao desmonte da estrutura. Assim, realizaram-se registos em planta e ortofotografia dos níveis das peças principais do liame, do cavername, dos elementos do forro interior e exterior, do sobrecostado e também os perfis longitudinais e transversais das estruturas.

A identificação das peças em madeira da estrutura de ambos os navios, foi feita através de etiquetas de metal, nomeadamente o sistema *Dymo label* (Fig. 30), com o acrónimo do arqueossítio e um número sequencial. No caso de BV1, e como ainda não se tinha conhecimento da segunda embarcação, atribuiu-se o seguinte código: EDP-001 (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 24).



Figura 30 – Sistema *Dymo label* utilizado na etiquetagem das peças náuticas de ambos os navios. (Foto: José Bettencourt)

Desde a descoberta até ao seu desmonte, os elementos das estruturas de ambos os navios, foram recorrentemente encharcados de água com recurso a aspersores e cobertos com manta geotêxtil e película plástica preta, de forma a garantir a sua constante humidade e integridade (Fig. 31). Além disso ambas as embarcações implicaram o recurso a tendas de cobertura para a protecção da equipa e dos contextos arqueológicos (Fig. 32). Assim, foi implementada uma estratégia integrada que visou a salvaguarda mínima do património pelo registo, no âmbito do espírito da Lei nº 107/2001 de 20 de Setembro – *Lei de Bases da Política e do Regime de Protecção e Valorização do Património Cultural*), sendo necessária a articulação com as necessidades do desenvolvimento da obra (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 6-7; Sarrazola *et al.*, 2013b, pp. 24). Na prática, a estrutura foi toda registada, desmontada e devidamente acondicionada, pelo que a preservação pelo registo acabou por ser suplantada.

De forma a reduzir o prazo de execução dos trabalhos de campo, a análise pormenorizada de cada uma das peças náuticas, incluindo a sua exaustiva descrição, fundamental para a compreensão e interpretação do contexto, foi remetida para trabalho laboratorial, desenvolvido mais tarde por uma equipa do CHAM.



Figura 31 – Aspersor e manga plástica preta usados para garantir uma humidade constante nas madeiras (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 25). (Fotos: arquivo ERA).



Figura 32 – Tenda utilizada na escavação de ambos os navios (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 25). (Foto: arquivo ERA).

Todas as peças náuticas foram levantadas manualmente e acondicionadas em tanques na obra, até ao fim da escavação (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 6-7). Paralelamente, e antes do término dos trabalhos de terreno, foram concebidos sete grandes tanques em lona cinzenta revestida em PVC para o acondicionamento das madeiras em água. Os vestígios desmantelados foram então transferidos para um armazém da EDP, na Sobreira, concelho de Almada, através de um camião-grua, onde

ficaram entre Março de 2013 e Junho de 2014 (Fig. 33 e 34) (Sarrazola *et al*, 2013b, pp. 28-30; Fonseca *et al*, 2016, p. 958).



Figura 33 – Tanques colocados na subestação da Sobreda, onde foram acondicionadas as peças náuticas de ambas as embarcações, através de um camião-grua. (Fotos: José Bettencourt).

Entre Abril e Julho de 2013, a equipa do CHAM efectuou nesse armazém um estudo preliminar das madeiras pertencentes a ambos os navios. Sistematizou também diversos dados de campo, originando um inventário geral de todo o conjunto das madeiras pertencentes a ambas as embarcações, plasmado num relatório de registo, análise e avaliação preliminar (Bettencourt *et al.*, 2013). Para este estudo foram seleccionadas algumas peças de maior relevância para a compreensão geral das estruturas náuticas. Em BV1 identificaram-se 650 peças náuticas, das quais foram seleccionadas 54 como as mais relevantes, tendo, pois, sido desenhadas. De BV2 faziam parte cerca de 360 madeiras, de maiores dimensões, das quais foram desenhadas 39 (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 62-84). Este trabalho foi efectuado por uma equipa constituída por quatro arqueólogos e dois técnicos com experiência em arqueologia náutica, sendo ainda reforçada, em diversas fases, por mais quatro arqueólogos do CHAM, sendo um dos quais o autor da presente tese. Também participaram nos trabalhos alguns alunos da cadeira de Introdução à Arqueologia Náutica e Subaquática da licenciatura em Arqueologia, da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.



Figura 34 – Vista geral dos tanques onde foram colocadas as madeiras de ambos os navios, na subestação da Sobreda. (Foto: José Bettencourt.

A metodologia adoptada por esta equipa assentou, numa primeira fase, na compilação e cruzamento dos dados recolhidos durante a intervenção arqueológica e disponibilizados pela ERA. Estes correspondiam basicamente a coordenadas obtidas através de estação total, notas relativas à numeração das madeiras e fotografias rectificadas dos vários planos da embarcação detectados durante a escavação (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 9). De referir que em 2013 e 2014, a lógica dos softwares de processamento disponíveis, nomeadamente o programa informático *Photomodeler*, era diferente da actual, pelo que a sobreposição existente entre fotografias foi, em muitos casos, inferior à desejada. Ainda assim, e em paralelo, fez-se o processamento informático de todos os planos, sendo possível apresentar, desde logo, ortofotografias e modelos digitais de elevação (DEM), ainda que em algumas zonas existam vazios, fruto de uma cobertura menos exaustiva (Fig. 35).

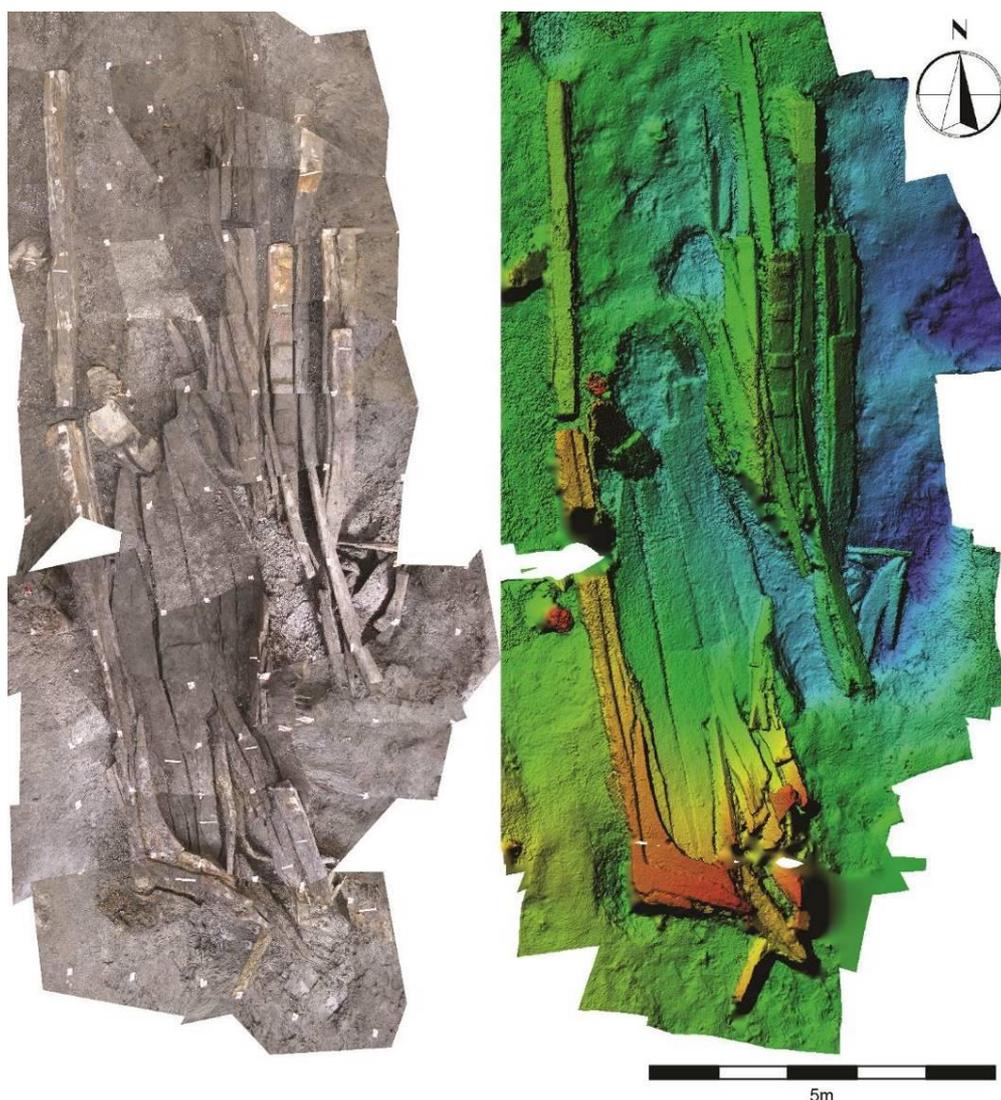


Figura 35 – À esquerda ortofotografia e à direita modelo digital de elevação do mesmo levantamento, em que os tons laranja representam os pontos mais elevados e os azuis os mais profundos. (Ortofotografia e MDE: arquivo CHAM).

Numa segunda fase, procedeu-se ao inventário exaustivo das peças náuticas de ambos os navios, tendo sido realizadas fichas individuais, com fotos de pormenor e desenhos, incluindo os seguintes campos: navio, identificação (ID), tipologia e medidas das peças consideradas mais importantes (comprimento, largura mínima e máxima, espessura mínima e máxima e altura sobre a quilha, no caso das cavernas). Apenas se realizaram desenhos das peças mais relevantes ou com maior quantidade de informação, depois de previamente limpas com água doce e algumas ferramentas. Assim fizeram-se 54 desenhos de BV1 e 39 de BV2. Alguns elementos longitudinais do navio, como as tábuas do forro exterior e do sobrecostado, as escoas e as cintas foram

desenhados à escala 1:1, através de decalque por contacto so (Fig. 36). Já as peças do cavername, os talões de quilha e o couce foram desenhados nas quatro faces, também à escala real, mas sobre um acrílico nivelado sobre a peça, previamente orientada. Os pontos eram obtidos com um ponteiro laser colocado na vertical, fixo a um pequeno suporte, que garantia um ângulo de 90° (Fig. 37). O desenho era então transferido para manga plástica e posteriormente digitalizado e/ou reduzido, para finalmente ser vectorizado e arquivado (Fig. 37) (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 10-11). O registo das peças mais relevantes incluiu ainda o desenho de várias secções ao longo de cada uma delas, a descrição geral das características da pregadura, dos entalhes ou das marcas de carpinteiro e a obtenção de vários ângulos, por exemplo do alefriz da quilha (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 13).



Figura 36 – Desenho de tábuas de forro exterior por contacto directo (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 13).



Figura 37 – À esquerda desenho sobre acrílico nivelado com ponteiro laser e, à direita, transferência dos desenhos para manga plástica (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 12). (Fotos: José Bettencourt).

O registo fotográfico assentou na realização de fotos de pormenor e em fotomosaicos das peças seleccionadas. No caso dos elementos longitudinais e do cavername, foram efectuados fotomosaicos das quatro faces (superior inferior, bombordo e estibordo nos elementos longitudinais; superior, inferior, proa e popa nos elementos das balizas). Os fotomosaicos das tábuas do forro exterior e do sobrecostado, cingiram-se às faces exteriores e interiores. Para este registo, as peças eram orientadas no chão sobre uma lona de cor neutra, neste caso cinzento; instalava-se uma máquina digital num tripé colocado paralelo ao plano a fotografar e procedia-se à realização do fotomosaico (Fig. 38). O número de fotos por fotomosaico variava naturalmente consoante a dimensão da peça. Em fase posterior os levantamentos foram montados em *Photomodeler*, dando origem a mosaicos que permitem observar todos os pormenores das várias superfícies da peça, bem como a pregadura ou os entalhes. Todavia, os mosaicos não foram rectificadados, pelo que não puderam ser utilizados nas representações planimétricas das diversas faces de cada peça (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 14).



Figura 38 – Preparação de peça para fotomosaico (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 14). (Foto: José Bettencourt)

Além do trabalho de registo e avaliação das estruturas náuticas, os trabalhos efectuados pelo CHAM envolveram também o inventário e registo fotográfico de uma amostra dos materiais arqueológicos recolhidos sobre e nos depósitos que protegiam ambas as embarcações (Fig. 39). Este foi um trabalho muito preliminar, que teve como principal objectivo a obtenção de dados que auxiliassem na datação relativa dos contextos (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 14-15).



Figura 39 – Trabalhos de inventário dos materiais arqueológicos recolhidos durante a escavação. (Foto: José Bettencourt)

Em Junho de 2014, a equipa de arqueologia do CHAM, juntamente com voluntários, procedeu à transferência do conjunto de todas as madeiras de ambos os navios, do armazém na Sobreda para o depósito do Centro de Arqueologia de Lisboa (CAL), situado no bairro do Rego, onde ficaram novamente imersas em tanques com água (Fig. 40). Esta transferência de espólio ocorreu no âmbito da colaboração entre a NOVA FCSH e o Departamento de Património Cultural da Direcção Municipal de Cultura da Câmara Municipal de Lisboa, que visa o estudo de colecções arqueológicas à guarda desta última. Foi nestas circunstâncias que em Junho de 2017 iniciámos, ainda que de forma descontínua, fruto dos diversos compromissos individuais existentes na altura, os trabalhos de limpeza e registo das madeiras pertencentes ao navio que é o objecto do presente estudo.



Figura 40 – Aspecto geral da transferência das madeiras de BV1 e BV2, ocorrida em Junho de 2014
(Foto: José Bettencourt).

3.3. Estratigrafia e cultura material

Como referido anteriormente, os materiais encontravam-se dispersos, não sendo possível, na maior parte dos casos, recuperar a cota de recolha e atribuí-los a uma das unidades sedimentares identificadas devido aos constrangimentos da intervenção arqueológica. A vasta dispersão cronológica dos materiais identificados nos níveis, tanto inferiores como superiores a BV1, reforça a ideia de que o espólio recolhido não é parte da carga de nenhum dos navios em específico. Ao invés, corresponderão aos depósitos coevos ou posteriores à deposição do navio na praia da Boa Vista, que resultaram da utilização daquela zona como ancoradouro/fundeadouro, grosso modo, entre meados do século XVII e meados da centúria seguinte (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 17 e Bettencourt *et al.*, 2021, p. 102). Ainda assim, foi possível individualizar alguns materiais, embora de forma residual, que se encontravam claramente nos depósitos fluviais lodosos que sobrepunham e selavam a estrutura do navio (Fig. 41). Estes materiais são enquadráveis na segunda metade do século XVII e na primeira do século XVIII. Falamos por exemplo, dos seguintes tipos: cachimbos em caulino ingleses ou holandeses, estes fabricados em Gouda; garrafas de vidro escuro, vulgarmente conhecidas na bibliografia anglo-saxónica como *onion bottles*, muito provavelmente também de fabrico inglês; alguns fragmentos de grés com decoração a

azul de cobalto produzidos em oficinas da zona da Renânia, no actual território alemão; ou ainda de faiança portuguesa com decoração heráldica a azul e vinoso (Fig. 42) (Fonseca *et al*, 2016, pp. 966).

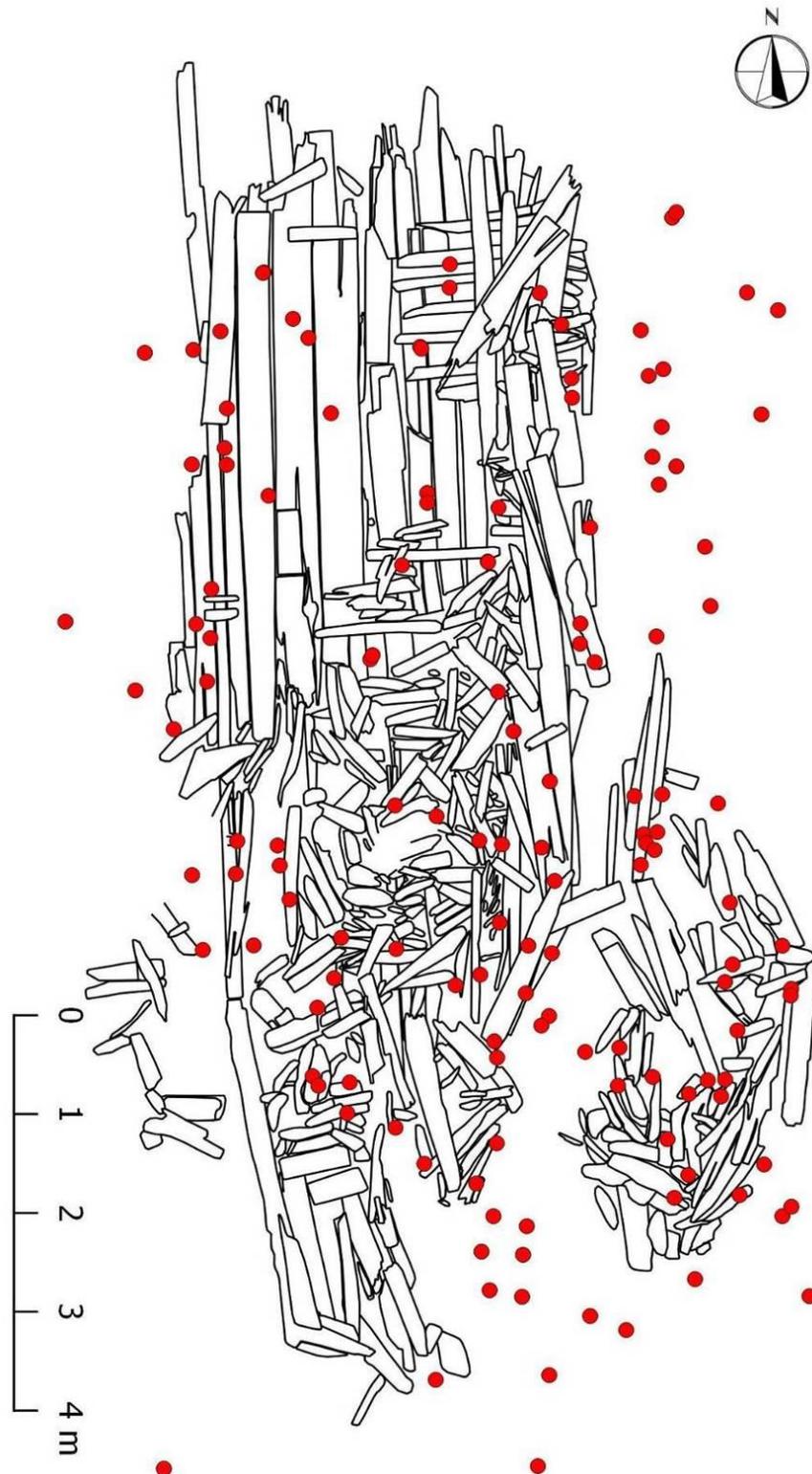


Figura 41 – Dispersão geral dos materiais georreferenciados descobertos sobre BV1, no depósito [1001] (Imagem proveniente de comunicação efectuada no II Encontro de Arqueologia de Lisboa).



Figura 42 – Alguns dos materiais encontrados sobre BV1, em níveis que de certo modo o selavam (Adaptado de Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 18-20).

Assim, a realidade mais antiga identificada durante os trabalhos arqueológicos foram materiais de época romana, nomeadamente na zona Oeste, a uma cota mais profunda que BV1, cerca de -3,5 m ao NMM. Aí, na UE1650, surgiu uma concentração de fragmentos de bordos e bicos fundeiros de ânforas do tipo Dressel 14, de produção lusitana de fabrico do Tejo. Paralelamente, por toda a área de escavação inventariaram-se cerca de duas dezenas de fragmentos de ânforas romanas de diferentes tipologias e fabricos (Dressel 1A, Lusitana 3, Almagro 51C, Almagro 50, dressel 20, Keay XVI, Africana II A.2, Keay 25.3, Africana IIIB) (Fig. 43). A “cerâmica comum” e as restantes categorias cerâmicas do período romano, não surgiram nas amostras recolhidas do contexto arqueológico. Portanto, a cultura material romana exumada do arqueossítio permitiu constatar a presença de contentores produzidos localmente (Tejo e Sado), mas também importações da Península Itálica, do Norte de África e da Bética. As cronologias variam entre o século I a.C. e o século IV d.C. O pequeno conjunto anfórico da Sede da EDP vem, portanto, juntar -se às evidências que permitem sustentar a leitura de um papel portuário desempenhado pela antiga “Ribeira Ocidental” de Lisboa no período romano, em particular da hoje desaparecida Baía da Boa Vista (Quaresma *et al.*, 2017, pp. 1306-1310).

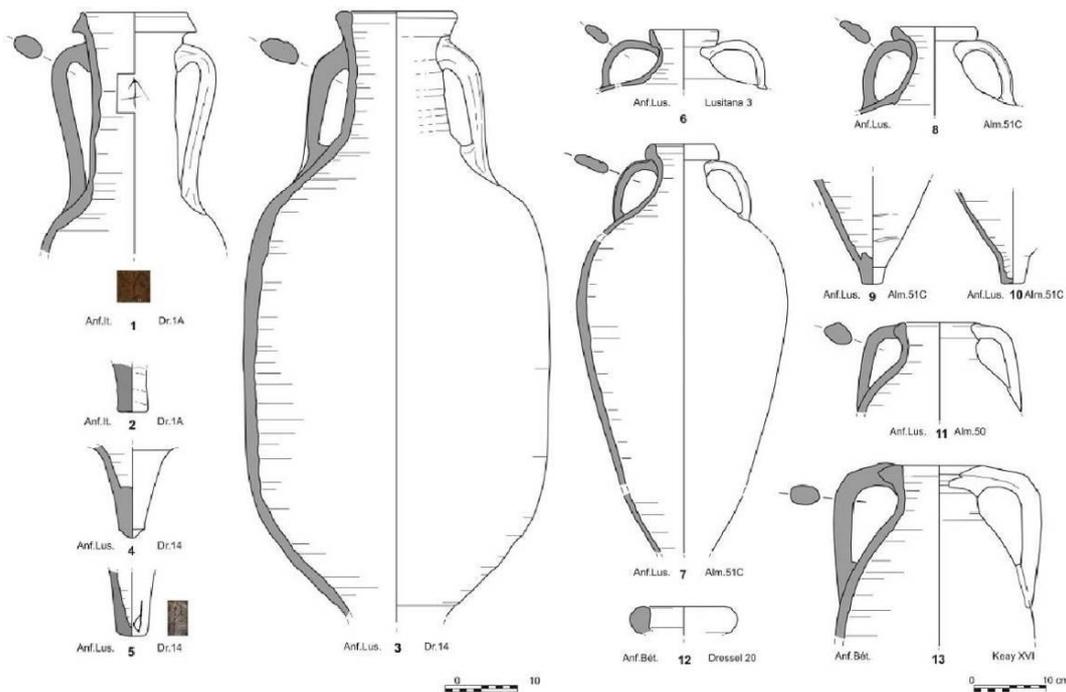


Figura 43 – Conjunto anfórico romano identificado na escavação (Quaresma *et al.*, 2017, pp. 1312-1314).

A cultura material apresentou de seguida um hiato temporal, uma vez que não se registaram quaisquer materiais enquadráveis no período medieval, em nenhum sector da obra. Do século XVI a meados do século XVII identificaram-se, nos níveis de fundeadouro/ancoradouro da Boa Vista, várias produções. Destacamos a cerâmica comum vermelha da região de Aveiro, nomeadamente, tigelas, pratos e formas de açúcar, mas também da região de Lisboa; alguidares vidrados a verde de Lisboa ou de Sevilha; pratos e escudelas esmaltadas a branco com e sem decoração a azul (azul linear); botijas ou anforetas, quiçá oriundas de oficinas andaluzas; escassos fragmentos de grés da Renânia de vidro sal, nomeadamente “*bellarminas*”; alguma porcelana chinesa da segunda metade do século XVI e primeira do século XVII e um conjunto muito coerente de pratos de majólica italiana marmorizada (*maioliche marmorizzate*) e majólica esgrafitada policroma (*grafita policroma a punta*) (Bettencourt *et al.*, 2018, pp. 145-146), que poderá corresponder a parte de uma carga perdida durante uma manobra portuária de transbordo mal sucedida, muito comum à época (Fig. 44).



Figura 44 – Amostragem dos materiais pertencentes aos séculos XVI e XVII encontrados de forma dispersa nos níveis de fundeadouro (Fotos: arquivo CHAM).

Sensivelmente do mesmo período, portanto, século XVII e primeira metade do século XVIII, registou-se muita faiança portuguesa com decoração a azul e branco e, também, vinoso, alguns exemplares das produções de grés da Renânia, com decoração incisa, moldada e pintada a azul-cobalto e cinzento (*Westerwald stoneware*), datando de meados a finais do século XVII, numerosos cachimbos holandeses e, em menor

quantidade, ingleses. Foi também exumada uma interessante coleção de garrafas de vidro britânicas para vinho, nomeadamente *onion* e *case bottles*, datadas de entre o último quartel do século XVII e o início do século XIX (Figs. 45). Ambas as embarcações registadas deverão pertencer, grosso modo, a este período, tendo surgido pequenas bolsas com o mesmo tipo de materiais que denunciam muito possivelmente algumas cargas perdidas durante manobras de transvase.



Figura 45 – Amostragem dos materiais pertencentes aos séculos XVII e XVIII encontrados de forma dispersa nos níveis de fundeadouro (Fotos: arquivo CHAM e José Bettencourt).

O penúltimo momento detectado, já do século XIX, correspondeu ao grande aterro da Boa Vista, intervenção a “régua e esquadro” que teve início em 1855 e que constituiu a maior obra pública de oitocentos. As obras iniciaram-se de Leste para Oeste, em pequenos troços, e tiveram como principal objectivo ligar o Cais do Sodré, mais concretamente a Praça Duque da Terceira, a Alcântara, tendo para isso sido aterradas as zonas pantanosas existentes entre ambas as zonas. Na prática constituiu a obra que mais contribuiu para a determinação da fisionomia da frente ribeirinha de Lisboa (Castilho, 1893). Assim, nasceu a actual Avenida 24 de Julho e acabaram os problemas crónicos de salubridade de que esta zona da cidade sempre havia padecido.

As características artefactuais dos materiais identificados revelaram que os níveis de aterro foram formados no mesmo momento. A cultura material acabou por constituir grande parte do seu recheio. Falamos, por exemplo, de produções da Real Fábrica de Loiça do Rato (1767-1835), produções inglesas de *shell edged pearl ware*, cerâmica de *Davenport*, vários fragmentos de porcelana chinesa azul e branca e castanha e branca (*brown porcelain*) (Fig. 46).

Além destes materiais foram também recuperados metais, nomeadamente um conjunto de seis âncoras em ferro de diferentes tipos, dimensões e pesos, que se encontravam em várias unidades estratigráficas e dispersas pelo sítio arqueológico. O primeiro ponto relativamente às âncoras recuperadas prende-se com a sua datação. De facto, através da cultura material identificada nas unidades onde surgiram as âncoras, nomeadamente as unidades estratigráficas 1085, 1087, 1644, 1647 e 1649, que por sua vez integravam o pacote estratigráfico UE1001, pode-se avançar com a hipótese de estarmos perante exemplares pertencentes, grosso modo, ao período entre os finais do século XVI e 1855, data em que se iniciou a construção do aterro da Boa Vista (Araújo, 1993: XIII, p. 86). A diacronia subjacente às diferentes tipologias do conjunto de âncoras registado remete-nos para uma utilização do espaço contínua de pelo menos 300 anos, desde o século XVI até meados do século XIX.



Figura 46 – Cerâmica do século XIX identificada em vários depósitos associados ao aterro oitocentista. (Fotos: arquivo CHAM).

Uma das principais evidências arqueológicas associadas ao período de construção do grande aterro da Boa Vista, um momento de rotura na frente ribeirinha ocidental da cidade, foi um enrocamento constituído por blocos calcários fossilíferos de dimensões irregulares, a que se associaram elementos margosos e argamassa de

areia e cal. A base de assentamento deste enrocamento era composta por madeirame colocado em posição horizontal, com cerca de 3 a 3,5 m de comprimento e espaçamento entre elementos de 40 cm, e suportado por estacas verticais em madeira. O espaço vazio que ficava era depois preenchido terraplenos compactados com recurso a depósitos argilo-arenosos, com bastantes inclusões de fragmentos de cerâmica, idênticos aos utilizados no próprio enrocamento (Fig. 47) (Zungailia e Martin, 2017, p. 4). As madeiras horizontais eram suportadas por estacas verticais de secção circular, com 1,90 a 2,10 m de comprimento, também elas em madeira e com ponteira metálica, para mais eficiente introdução nos níveis lodosos (Fig. 48). O formato natural troncocónico destes elementos facilitou a propagação de carga lateral, visto que cada embate do martelo ou maço, tenderá a compactar o nível lodoso, promovendo maior aderência entre o substrato e a estaca, facilitado pela existência da referida ponteira metálica (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 30-34).



Figura 47 – Enrocamento e madeiras horizontais (Foto: arquivo ERA).



Figura 48 – Estacas em madeira de secção circular e ponteira metálica (Fotos: arquivo ERA).

As evidências arqueológicas detectadas permitiram compreender o processo construtivo do aterro oitocentista. Numa primeira fase, aterraram-se e terraplanaram-se as áreas entre o Cais do Sodré e Alcântara. Depois, em fiadas com orientação Norte-Sul ou na direcção do Tejo, cravaram-se numerosas estacas em madeira de secção circular através de percussão ou prensagem, às quais se fixaram horizontalmente longarinas de madeira (Fig. 49). Assim, foram criadas pequenas áreas de entivação que, paralelamente, concederam maior robustez a todo o aterro fronteiriço e de interface fluvial. Por fim, rechearam-se os interstícios entre as estacas e longarinas com blocos de calcário de várias dimensões, nódulos margosos e argamassas muito compactas de areia e cal. Os terrenos que já apresentavam implantação de estacaria e

que possuíam melhores condições de estanquicidade relativamente ao nível freático, foram terraplanados e compactados com recurso a depósitos argilo-arenosos, com elevadíssima inclusão de fragmentos cerâmicos. Assim, denota-se que os recursos disponíveis à época foram utilizados de forma eficiente, com o objectivo de desenvolver uma das maiores obras públicas jamais feitas em Lisboa e que marcou um ponto de viragem na configuração da frente ribeirinha Ocidental de Lisboa (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 34-35; 37).



Figura 49 – Perfil vertical das áreas de entivação (Foto: arquivo ERA).

A realidade mais recente que foi detectada relacionava-se com a fábrica do gás da Boa Vista, nomeadamente vestígios das suas paredes e diferentes espaços de trabalho. De facto, em 1846 foi criada a Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás, depois de várias personalidades ligadas a grandes grupos empresariais, financeiros e industriais do país, se terem mobilizado com esse fim. Eles conheciam os desenvolvimentos da indústria do gás no estrangeiro, os seus riscos, mas principalmente os seus lucros a médio e longo prazo (Matos, 2003, p. 109). O crescimento industrial de Lisboa, visível sobretudo a partir da década de 1840, traduziu-se na instalação de fábricas de grandes dimensões e capacidade tecnológica, nas zonas periféricas da cidade, nomeadamente junto ao Tejo, que tinha um importante papel enquanto via de introdução de matérias-primas e escoamento de produtos industriais. Assim, a localização das fábricas foi condicionada pela ocupação

mais intensa do centro da cidade e da sua própria expansão, onde paulatinamente foi sendo cada vez mais difícil adquirir terrenos com a dimensão necessária. Por conseguinte, na parte ocidental da urbe era mais fácil e barato obter os terrenos para a instalação de enormes empreendimentos industriais, o que aliado às políticas urbanísticas e de saúde pública, originaram um vasto complexo fabril na zona da Boa Vista e de Santos (Matos, 2003, p. 126).

Neste sentido, a fábrica do gás, a primeira do género, instalou-se na zona da Boa Vista, através de privilégio concedido a Cláudio Adriano da Costa e a José Detry. Na verdade, o edifício da Companhia do Gás sucedeu ao antigo Quartel da Brigada Real de Marinha e localizava-se nos terrenos por trás do edifício, depois cortados pela Rua Vasco da Gama. Em 1857 ocupava 10185m², mas o aumento do abastecimento de gás pela cidade implicou o aumento do número de fornos, de gasómetros e do espaço necessário para o armazenamento de matérias-primas, ocupando em 1875 15000m² e em 1882 19781m² (Fig. 50) (Castilho, 1893, p. 541; Matos, 2003, p. 113). Este aumento de área teve a particularidade de, em parte, ter sido conseguido com os lixos das próprias fábricas. Com efeito, à medida que as unidades fabris laboravam iam depositando os seus resíduos na parte de fora das instalações, principalmente pelo lado Sul, a fronteira com o Tejo, fomentando assim uma alta taxa de deposição, que foi potenciada para continuar o processo de subtração de territórios ao rio.



Figura 50 – Exterior dos fornos da Fábrica do gás da Boa Vista (1907, Joshua Benoliel, AFML).

No quadrante Nordeste da obra foi possível registar elementos parietais, pavimentos, alicerces e inclusivamente os negativos de algumas vigas de sustentação da fábrica (Fig. 51). Com efeito, as evidências arqueológicas indiciam tratar-se de uma zona de abastecimento de matéria-prima, neste caso o carvão de pedra, e a sua consequente utilização em fornos de destilação, originando a produção de gás (Fig. 52). Tais estruturas estavam organizadas em baterias de fornos, sendo cada área seccionada por uma estrutura parietal mais robusta (Fig. 53) (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 14-18).



Figura 51 – Elementos parietais e de sustentação de duas unidades de produção detectadas na zona Nordeste da obra (Foto: arquivo ERA).



Figura 52 – Alicerces construtivos dos fornos de destilação (Foto: arquivo ERA).



Figura 53 – Baterias de fornos em que cada área é seccionada por uma realidade parietal mais robusta (Foto: arquivo ERA).

No limite Leste da área intervencionada verificou-se a existência de uma fornalha com caldeira de combustão (Fig. 54), na qual ainda é possível observar a acumulação de cinzas provocadas pela queima de carvão de pedra. Paralelamente, registaram-se câmaras de irradiação térmica, cujos níveis de combustão aumentavam ou diminuían pelas entradas de ar (Fig. 55) (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 19-20). Como se localizava numa zona baixa da cidade, permitia a subida do gás aos pontos mais elevados sem o emprego de grande pressão. Com efeito, a proximidade ao Tejo facilitava a entrada do carvão de Newcastle utilizado na fábrica, bem como o rápido escoamento através de embarcações.



Figura 54 – Fornalha e caldeira de combustão, sendo ainda visível uma zona de acumulação de cinzas provocada pela queima do carvão (Foto: arquivo ERA).



Figura 55 – Compartimentos das câmaras de irradiação térmica, cujos níveis de combustão aumentavam ou diminuíaam consoante a entrada de ar (Foto: arquivo ERA).

Na zona central da intervenção, encontrou-se uma estrutura constituída por diversos compartimentos, contendo pequenos reservatórios e negativos de mecanismos metálicos, que foram interpretados como constituindo o embasamento do laboratório químico que existia nesta fábrica (Fig. 56), com o objectivo de realizar a avaliação da qualidade do gás e da sua pressão (Sarrazola *et al.*, 2013a, p. 21).



Figura 56 – Vista do laboratório químico, onde são visíveis evidências da combustão a elevadas temperaturas (Foto: arquivo ERA).

No limite Sul da área de escavação surgiu uma caleira com 32,30 m de comprimento que percorria a área fabril no sentido Leste-Oeste e à qual estavam associadas várias intersecções subsidiárias que ajudavam na propagação dos materiais transportados (Fig. 57).



Figura 57 – Caleira, sendo ainda visíveis os alicerces parietais a Norte e a Sul que reforçavam a estrutura (Foto: arquivo ERA).

A continuação da escavação permitiu identificar ainda, na zona Sul, um paredão de contenção da margem fluvial, com cerca de 40 m de extensão e orientação Leste-Oeste. Este paredão apresentava elementos metálicos para amarração de embarcações, nomeadamente um argolão⁹. Os blocos de pedra dispunham-se em fiadas, de modo que cada elemento pétreo se sobrepunha a dois que se encontravam na fiada inferior. Entre os blocos de pedra e de modo a reforçar o paredão existiam grampos em ferro (Fig. 58). É possível que este muro corresponda à primeira estrutura construída para o aterro, precisamente na Boa Vista, que inicialmente foi considerado provisório, para auxiliar na obra, mas com o seu desenrolar acabou por ficar (Loureiro,

⁹ “Grande argola metálica (...) utilizada pelas embarcações que a ela pretendam amarrar.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 55).

1906, pp. 189; 216-229). Tal estrutura de contenção foi aproveitada com o único propósito de permitir aos navios que abastecessem de carvão a fábrica e conseguissem facilmente acostar e descarregá-lo. Todavia, acabou por constituir um reforço de contenção do aterro, na zona do limite meridional da fábrica com o rio Tejo (Fig. 59) (Sarrazola *et al.*, 2013a, pp. 22-28).



Figura 58 – Estrutura de contenção, argolão e grampos existentes entre os blocos de pedra que integravam o paredão (Fotos: arquivo ERA).

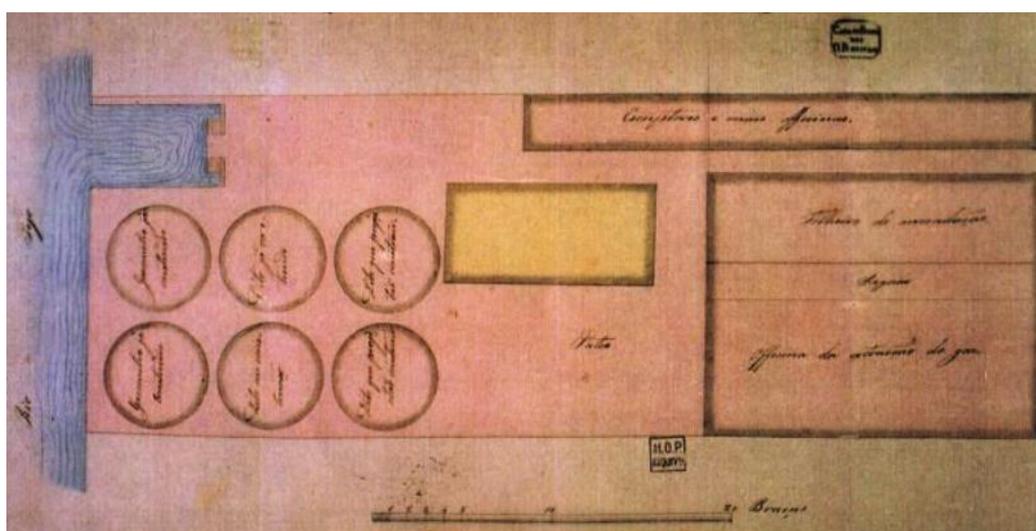


Figura 59 – “Planta da fábrica da Companhia Lisboense de Iluminação a Gás na Boa Vista”, onde à esquerda é possível observar o alinhamento do paredão identificado durante a escavação (Matos e Costa, 2005, p. 33).

Ao longo do tempo em que laborou, a fábrica de gás assistiu a várias invasões e conquistas ilegais, por parte de alguns proprietários locais nos terrenos marginais e lodosos que ficavam entre as marés. De facto, estão documentados uma série de assoreamentos ilegais através de muros, de enrocamentos e de estacas, tendo mesmo recorrido a embarcações de diferentes dimensões, fazendo-as encalhar na praia. Assim, interferiam no regime de correntes do rio, causando um aumento da sedimentação na região. Depois de várias queixas e conflitos¹⁰

Anos mais tarde, o avanço e crescimento do pólo fabril em direcção ao rio, implicou a construção de uma fachada que ocultasse o foco de fumos e odores prejudiciais à saúde pública, tendo sido adaptada em 1875 e 1876, uma frontaria neogótica sob a autoria de José Eduardo Ahrens (Fig. 60). De facto, a fábrica foi várias vezes acusada de poluir o ar, causando doenças entre os habitantes da vizinhança. Tais queixas foram especialmente fortes durante os anos de 1856-57, em que Lisboa foi assolada pela cólera-morbus (Matos, 2003, p. 113-114; 120).



Figura 60 – Fachada do edifício da Companhia Lisbonense de iluminação a gás (após 1875/76) (AFCML).

¹⁰ Em 1852 chegou mesmo a ser criada uma comissão para estudar as medidas a adoptar na construção do futuro aterro. Os proprietários fizeram vários pedidos oficiais às entidades competentes para que não fossem expropriados desses terrenos, que na sua opinião eram seus (*Representação dos proprietários dos estaleiros à Boa-Vista, confinantes com o Tejo dirigida ao corpo legislativo contra a ocupação do governo, 1858*). Justificaram a sua invasão de terrenos públicos com as questões de salubridade, mas a obra do aterro significou mesmo a expropriação dos seus terrenos, quando na realidade não eram seus.

Com o passar dos anos e o desenvolvimento do aterro, os limites meridionais dos edifícios anteriormente existentes foram prolongados até ao Tejo, sobre um novo terreno, originando uma malha em leque (Lopes, 2015, p. 130). Por conseguinte e de modo a adaptar-se à nova realidade desta área da frente ribeirinha e consolidar a estrutura urbana entretanto criada, nomeadamente a circulação do Corpo Santo e dos Remolares com a praia de Santos, foi iniciada a abertura de uma rua que mais tarde dividiu a antiga estrutura em leque, originando dois conjuntos de quarteirões, um sobre a Rua da Boavista e outro sobre a Avenida 24 de Julho, passando a existir no meio a Rua Vasco da Gama, actual Rua D. Luís I. Esta divisão, só terminada nas primeiras décadas do século XX, significou o arejamento dos estaleiros, das estâncias de madeira, das carvoarias e das fábricas, mas também a diminuição de tamanho dos quarteirões, uma vez que um lote deu origem a dois, permitindo o aumento do número de espaços disponíveis para a indústria. De forma adicional, mas não menos importante, como aliás se viria a constatar anos mais tarde, facilitava o controlo de incêndios que eram frequentes pela labuta nas fábricas (Loureiro, 1906, pp. 230-258; Lopes, 2015, pp. 129-131).

Depois de uma longa história, que teve início no reinado de D. João V, no início do século XVIII, com a primeira ideia de alargar a cidade para Sul e expandir o porto de Lisboa, através de um aterro de 50 toezas (cerca de 100 m) roubadas ao Tejo, Ernesto Hintze Ribeiro e António Augusto Aguiar, em 1883, apresentaram um relatório que resumia tudo o que tinha sido projectado nos anteriores 50 anos¹¹.

Definidos os grandes momentos de ocupação do sítio detectados na intervenção arqueológica, cumpre atentar com maior detalhe à sucessão estratigráfica detectada especificamente no sector onde se registou a embarcação BV1, na zona Ocidental da frente de obra. Esta encontrava-se sobre um leito fluvial e coberta por lodos que, por sua vez, foram selados por níveis associados ao aterro oitocentista da Boa Vista e ao embasamento da fábrica do gás. Tais circunstâncias afectaram o estado de conservação da estrutura naval e a dispersão da cultura material. Depois de um brevíssimo resumo, apenas para enquadrar melhor o leitor, abordemos então a sequência estratigráfica registada em BV1 (Fig. 61):

¹¹ “O porto de Lisboa está mais que estudado. Agora é necessário construí-lo.” (Castilho, 1893, p. 691).



Figura 61 – Matriz estratigráfica de BV1 (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 36).

A Fase 1 corresponde à sequência de depósitos, de origem geológica, existentes imediatamente sob a embarcação e divide-se em dois momentos: a Fase 1A é a base da sequência, correspondendo a um depósito (UE1006) composto por um banco de ostras do cretácico, registado a 7 m de profundidade, a partir da superfície actual; a Fase 1B é um depósito lodoso/argiloso (UE1005), com fauna malacológica e sem presença de elementos arqueológicos, sobre o qual existia um sedimento arenoso (UE1002) com algum material arqueológico do século XVII, que correspondia à praia fluvial onde assentava BV1 (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 34).

A Fase 2 corresponde ao próprio navio e ao período da sua deterioração, dividindo-se também em dois momentos: a Fase 2A é a estrutura náutica em conexão

(UE1003) e o momento em que se atolou no depósito existente (UE1002), restando apenas os elementos enterrados; a Fase 2B reporta aos inúmeros elementos náuticos dispersos (UE1004) que foram encontrados no meio dos níveis lodosos; embora pertençam ao navio resultaram do colapso de parte da estrutura, tendo ficado sobre a mesma (Sarrazola *et al.*, 2013b, pp. 34-35).

A Fase 3 corresponde ao abandono do navio, quando este já se encontrava completamente destruído e o que dele restava estava coberto por um depósito argilo-arenoso (UE1001), que tinha inclusões de fauna malacológica e matéria orgânica. Foi também neste sedimento que se registaram praticamente todos os materiais arqueológicos recolhidos na escavação, apontando-se então para uma cronologia da segunda metade do século XVII e inícios do século XVIII. Todavia, parece existir um hiato entre a fase 2B e a fase 3, ou seja, inícios do século XVIII, momento em que terá ocorrido a destruição ou desmantelamento da parte superior no navio e seu posterior abandono, registado na fase 3 (Sarrazola *et al.*, 2013b, p. 35).

A Fase 4 corresponde ao embasamento da fábrica do gás, com a introdução de um alinhamento de estacas verticais em madeira, de secção circular (Fig. 62), muitas delas com ponta de metal (UE1007), cujas valas de implantação (UE1008) afectaram o navio e os sedimentos que o cobriam (Sarrazola *et al.*, 2013b, pp. 35-36).



Figura 62 – Alinhamento de estacas junto ao limite ocidental da obra, onde se observa claramente a relação estratigráfica entre o nível lodoso, em baixo, onde surgiu BV1, e os níveis do aterro oitocentista (Foto: arquivo ERA).

Em suma, nenhum dos materiais apresentados no presente subcapítulo estava directamente associado a BV1. Apesar disso, a sua análise muito contribuiu para a atribuição de uma cronologia ao contexto de onde proveio a estrutura naval em estudo. Em primeiro lugar porque a sua diacronia permitiu concluir que não constituíam parte da carga de nenhuma das embarcações. Em segundo lugar porque possibilitou a atribuição de uma cronologia relativa ao contexto. De facto, os materiais referidos no presente subcapítulo correspondem aos depósitos coevos ao abandono/deposição da embarcação, e terão resultado da utilização do espaço da praia da Boa Vista/Santos como fundeadouro/ancoradouro, mormente entre meados finais do século XVI e finais do século XVIII, mas também aos níveis pertencentes ao aterro oitocentista.

As fontes arqueológicas e também as históricas retratam inequivocamente a região da Boa Vista, no início do século XX, como um complexo industrial urbano, que desempenhou um papel vital no quotidiano dos lisboetas e foi também um marco incontornável na paisagem da cidade (Fig. 63). A 10 de Outubro de 1914, deu-se na casa das caldeiras da fábrica do gás uma enorme explosão, seguida de incêndio. Este desastre causou 19 mortos, 60 feridos e ditou o fim da fábrica do gás nesta zona, tendo-se procedido à sua reabertura no Bom Sucesso, junto à Torre de Belém, onde permaneceu até inícios da década de 1940, quando foi transferida para a Quinta da Matinha, no Poço do Bispo (Fig. 64) (Araújo, 1993: XIII, pp. 77-78).



Figura 63 - Panorâmica do Cais da Ribeira Nova e Fábrica do gás (1905, autor desconhecido, AFML).



Figura 64 – Aspecto geral das traseiras da fábrica na Rua da Boavista no dia 10 de Outubro de 1914 (Joshua Benoliel, AML).

4. O navio

“(…) *Se pone la vida três ó quatro dedos de la muerte, que es el grueso de la tabla del navio.*”

Diego García de Palacio, *Instrucción náutica*, 1587, p. 2.

4.1. Descrição geral da estrutura

Em termos gerais, a embarcação BV1 possuía cerca de 12 m de comprimento, no sentido Norte-Sul e 5m de largura, no sentido Este – Oeste, estando a popa a Sul. O navio tinha orientação Sul – Norte e correspondia a parte da popa, desde a quilha até à 10ª fiada do tabuado do forro exterior de Estibordo, na zona entre os primeiros e segundos braços, e até à 2ª fiada do tabuado do forro exterior de Bombordo (Fig. 65). No limite Sudeste da estrutura em conexão existia um aglomerado caótico de madeiras que terão colapsado durante a formação do sítio arqueológico, pertencendo por certo às obras mortas do navio, mais concretamente às zonas da amurada e da alheta de Estibordo. Na extremidade Norte encontrava-se a zona central do navio, cortada durante a ocupação anterior deste local. Os únicos elementos do casco encontrados *in situ* foram parte da quilha, o forro exterior, o sobrecostado, alguns primeiros e segundos braços, curvas e escoas de Estibordo e, também, alguns fragmentos de picas próximas do couce (Bettencourt *et al.*, 2021, p. 102).

Com efeito, a estrutura apresentava um talão terminal da quilha que fazia a transição para o cadaste com um couce de popa, tratando-se, portanto, de uma única peça. A porção de quilha preservada era composta por três talões¹², conectados por encosto topo a topo, sem qualquer evidência de escarvas ou sistema de fixação. O único mecanismo de segurança existente era um entalhe horizontal de secção semicircular em cada talão da quilha, que era depois preenchido por uma cavilha em madeira com função de garantir a estanquicidade da embarcação. A cavilha em madeira quando utilizada com esta função adquire a designação de *aquastop* (Bettencourt, 2013, pp. 21-23) ou *stopwater* (Logan, 2013, pp. 37-38).

¹² “Cada um dos troços de madeira que formam a quilha e que são escarvados uns nos outros.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 496).

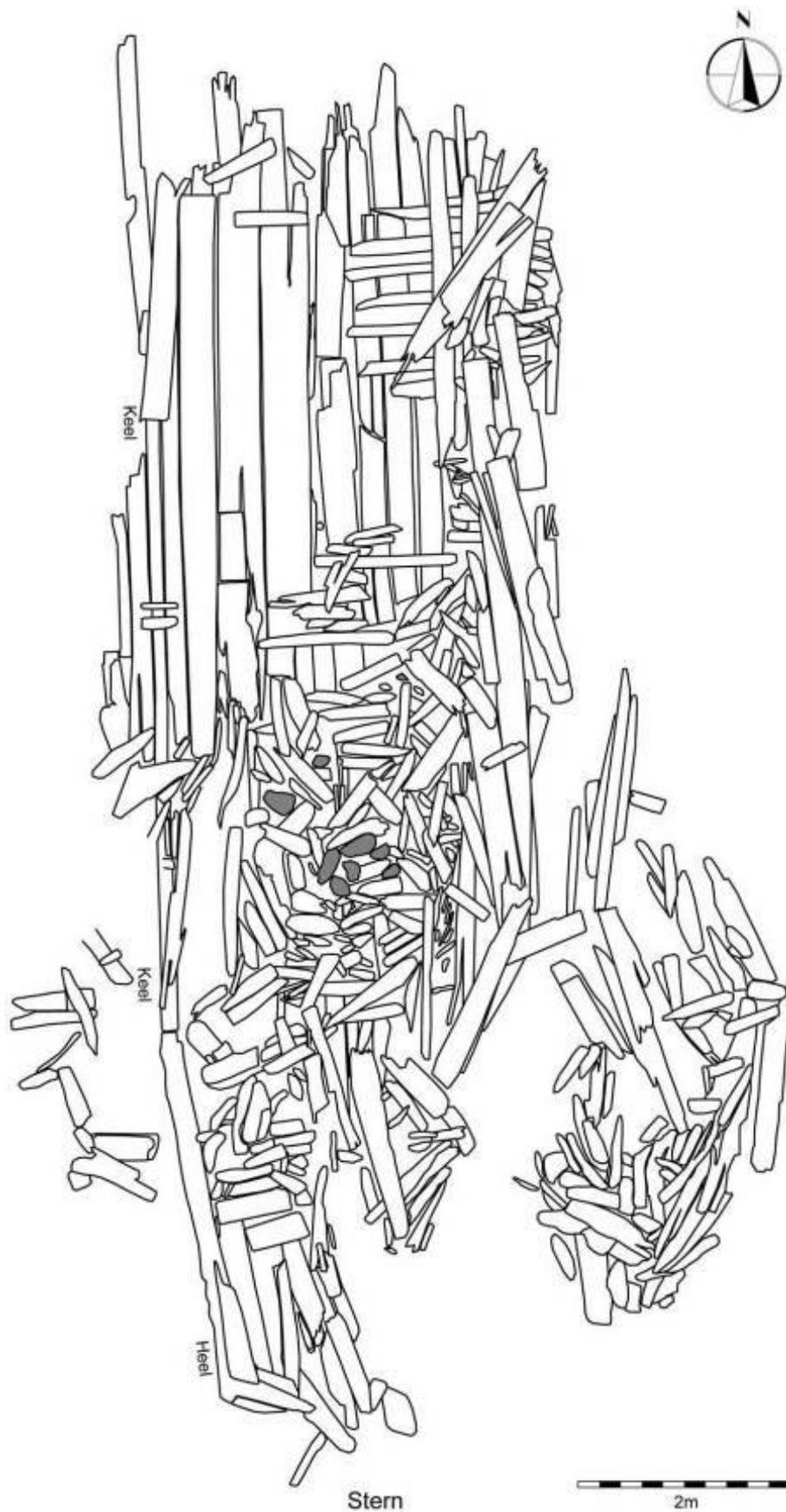


Figura 65 – Planta geral de BV1 com todos os níveis detectados e onde se pode observar a dispersão de madeiras (Fonseca *et al.*, 2016, p. 961).

Não foram, portanto, registadas cavernas em conexão sobre a quilha, com excepção para cinco picas e meias picas, que se encontravam muito próximas da sua posição original. Paralelamente, registaram-se alguns fragmentos de cavernas em V, na zona do delgado de popa, que estavam em contexto secundário, mas próximo da sua posição original. A ligação entre as cavernas e os braços era garantida por escarvas de dente reforçadas com pregadura em ferro (Bettencourt, 2013, pp. 23-24).

O forro exterior e o sobrecostado encontravam-se em muito melhor estado de preservação do que o cavername, especialmente a Estibordo e na zona mais a Norte da estrutura. O tabuado do forro exterior, bem como do sobrecostado, não possuíam qualquer sistema de fixação entre si, encostando simplesmente topo a topo. O sobrecostado foi colocado sobre a face externa do forro exterior e tinha uma espessura menor do que este. Grosso modo, protegia o forro exterior, a quilha e o couce. Quer o tabuado exterior quer o sobrecostado, encontravam-se fixados ao cavername através de pregos em ferro. Entre o forro exterior e o sobrecostado foi detectada uma camada muito fina de pêlo de animal, que tinha como função contribuir para a protecção do casco (Fonseca, 2016, pp. 959-963).

Dos materiais registados nas imediações e sobre o navio, apenas três peças em madeira pertenciam com certeza ao seu equipamento, nomeadamente dois moitões de diferentes dimensões e um cadernal partido, portanto parte integrante do poleame da embarcação (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 5; Bettencourt *et al.*, 2021, pp. 101-102).

O contexto estava muito perturbado¹³, não só pelas condicionantes de ordem natural, efeitos pós-deposicionais e processos de formação. De destacar o referido facto de, em meados do século XIX, terem sido fincadas inúmeras estacas em madeira para criação do aterro da Boa Vista. Como consequência, o navio foi fortemente afectado e revolvido, tendo sido fracturado em várias zonas (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 16-17; Bettencourt *et al.*, 2021). Anos mais tarde, a estrutura naval voltou a ser perturbada pela ocupação do espaço, quando foi necessário colocar estacas em madeira com vista ao reforço do terreno, de modo a criar o embasamento para a implantação da referida fábrica do Gás da Boa Vista. Além disso, a área de escavação encontrava-se contaminada por nafta, utilizada como combustível na fábrica.

¹³ Durante a intervenção recolheram-se um total de 700 elementos de madeira pertencentes a BV1.

Do universo das 700 madeiras inventariadas, foi possível distribuir 662 por sete grupos funcionais, correspondendo a 94,5% do total das peças náuticas analisadas (Tabela 1 e Gráfico 2). Os grupos mais representados são o tabuado do forro exterior, onde também se inserem os remendos (253 peças, 36,1% do total), da estrutura transversal, onde se incluem cavernas, braços, elementos de baliza¹⁴ e curvas (213 peças, 30,5% do total), do sobrecostado, onde também se inserem os remendos (146 peças, 20,9% do total) e da estrutura longitudinal do navio, onde se incluem quilha, couce de popa, carlinga, escoas e cintas (36 peças, 5,1% do total). Paralelamente, identificaram-se dez peças de enchimento (1,4%), três peças de poleame pertencentes ao equipamento do navio (0,4%) e uma peça que poderá estar relacionada com o equipamento de artilharia, ou parte da base de um cabrestante (0,1%). As restantes 38 peças consideraram-se indeterminadas, umas devido à sua pequena dimensão, outras por não se conseguir atribuir uma tipologia, correspondendo a 5,5% do total analisado.

Tipologia das peças de madeira analisadas	
Couce de popa	1
Quilha	3
Carlinga	1
Cavernas	5
Braços	55
Elementos de baliza	135
Picas	13
Curvas	5
Tábuas de forro exterior	241
Remendos de forro exterior	12
Tábuas de sobrecostado	143
Remendos de sobrecostado	3
Cintas	8
Escoas	23
Peças de enchimento	10
Indeterminadas	38
Roda de carreta	1
Poleame	3
Total	700

Tabela 1 – Resumo da identificação e quantificação das peças de BV1, por grupo funcional.

¹⁴ Optou-se por esta designação quando apesar de percebermos que se tratavam de fragmentos de cavernas ou braços, não conseguimos ser mais precisos.

Tipologia das peças de madeira analisadas (%)

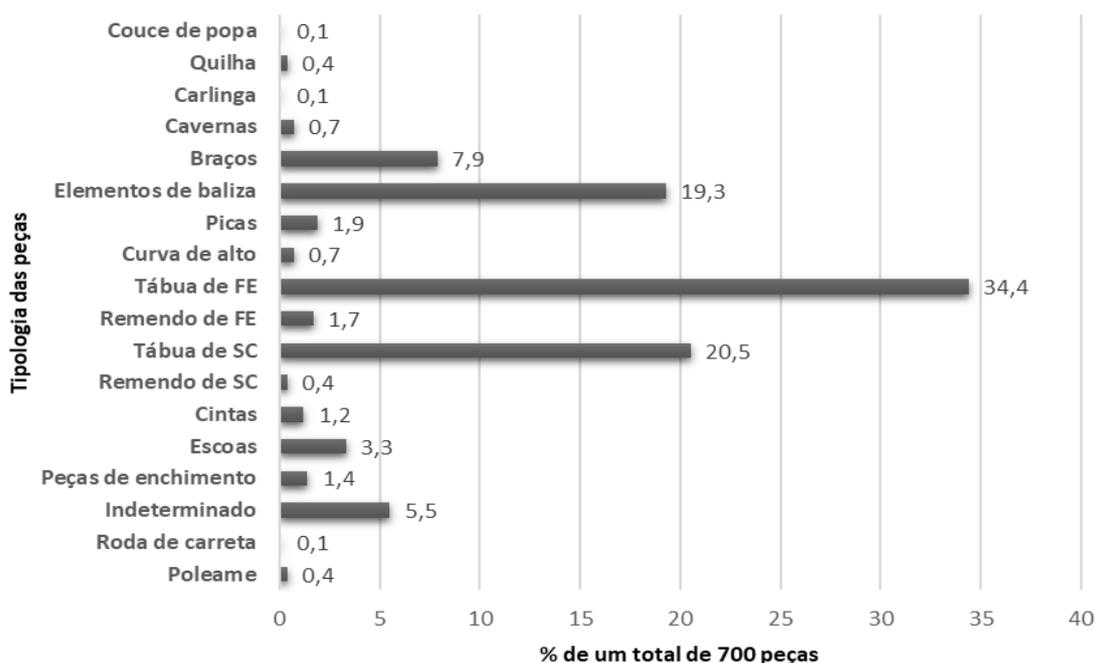


Gráfico 2 – Gráfico com as percentagens por grupo funcional das madeiras analisadas.

4.2. Quilha

A quilha era compósita e, portanto, constituída por três talões (EDP_0023; EDP_0089/0502; EDP_0342/0343), tendo no total 11,77 m de comprimento. Estava preservada sensivelmente desde a metade do navio até à popa (Fig. 66). Dois destes talões ainda se conservavam *in situ*, enquanto o outro estava deslocado (Fig. 67). As superfícies da peça estavam bastante íntegras, com excepção da face inferior, muito erodida pela utilização durante as navegações principalmente, pela acção de gusano (*Teredo navalis*¹⁵) (Fig. 68). Possui uma secção trapezoidal, tendencialmente rectangular (Fig. 69), com uma largura entre 15 e 16 cm e uma altura entre 19 e 22 cm.

¹⁵ *Teredo navalis* ou gusano é um molusco bivalve xilófago que se alimenta de madeira submersa. Tem glândulas que, durante esse processo expelem uma substância esbranquiçada, composta por carbonato de cálcio, que acaba por consolidar as suas próprias galerias (Marr, 2012, p. 9). Não se conhece bem a génese deste molusco, mas a teoria que granjeia maior consenso é a de que inicialmente a espécie existia apenas no Oceano Atlântico, nas águas temperadas entre os EUA, o Brasil e a costa ocidental africana (Hoppe, 2002; Staniforth, 1985, p. 21). Os Descobrimentos e o aumento da navegação em águas tropicais fizeram com que este molusco fosse transportado nos cascos dos navios e se ambientasse aos novos territórios (Brinkbaumer *et al.*, 2006). Embora seja um ser de pequenas dimensões (pode atingir 3 cm de diâmetro e 60 cm de comprimento) (Hoppe, 2002, p. 116), era à época uma ameaça à navegação, tendo existido vários naufrágios devido ao enfraquecimento de cascos

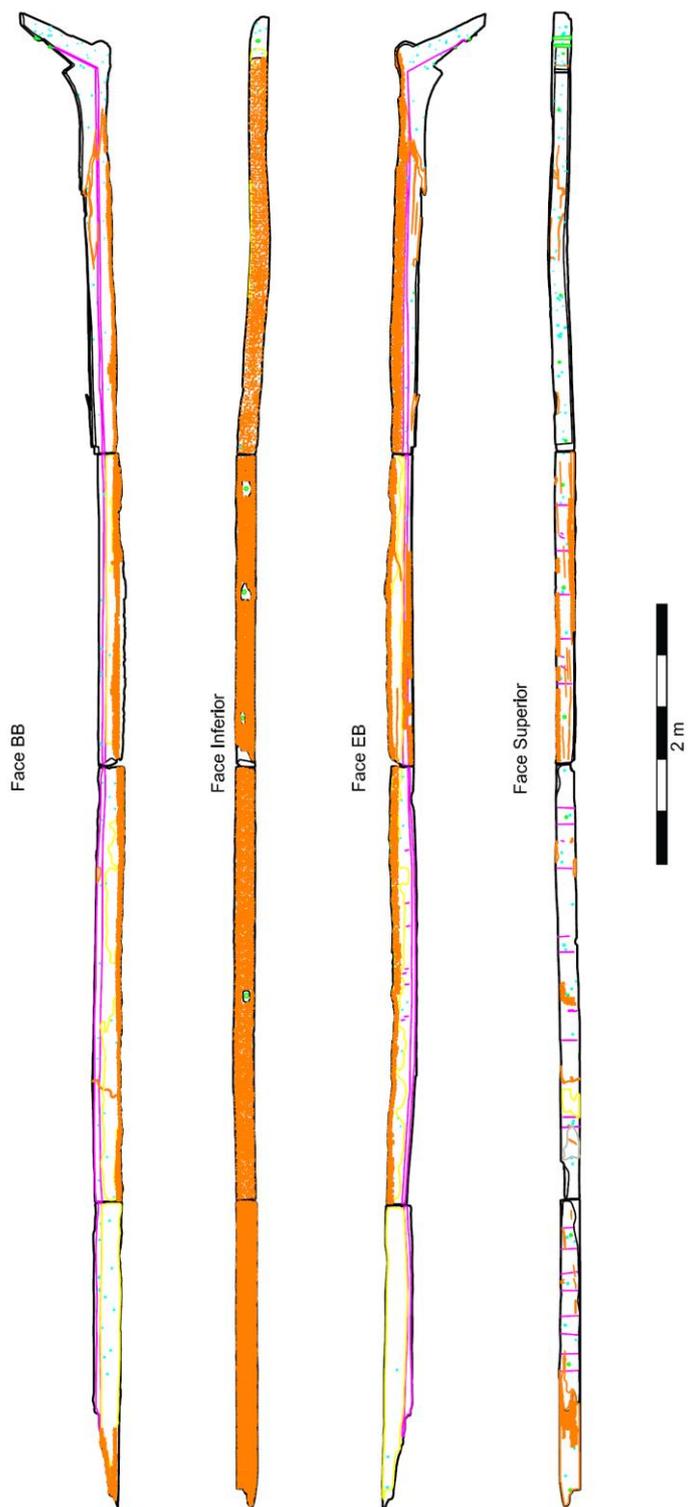


Figura 66 – Montagem do couce e talões de quilha em todo o seu comprimento.

provocados pela sua acção. As fontes históricas mais antigas que assim aludem remontam a Teofrasto (371-328 a.C.) e a Ovídeo (43 a.C.-17 d.C.) (Steinmayer e Turfa, 1996).

EDP_0023

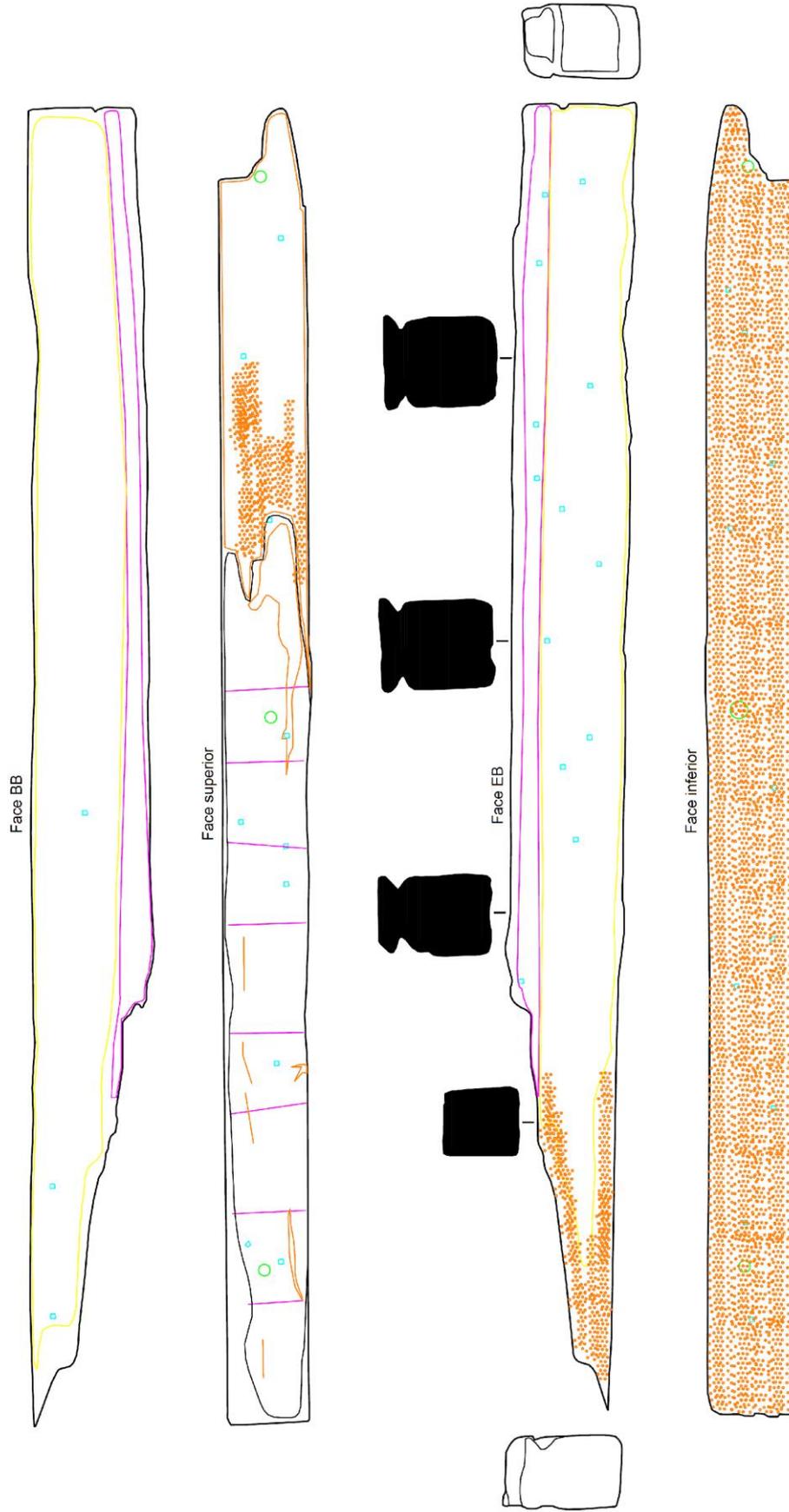


Figura 67 – Taião de quilha EDP_0023, com os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.



Figura 68 – Faces inferior e de Estibordo da quilha onde se observa a colonização por bio-organismos.



Figura 69 – Faces de encosto entre os vários talões de quilha da popa/couce (esquerda) para a proa (direita). É possível observar também entalhes em meia cana que constituíam os aquastops.

Dois dos talões da quilha (EDP_0089/0502 e EDP_0342/0343) estavam completos e *in situ*, enquanto o outro (EDP_0023) estava incompleto e foi encontrado deslocado no início dos trabalhos. O maior talão (EDP_0089/0502) (Figs. 70 e 71) mede 5,88 m de comprimento e corresponde a um dos talões que integravam a parte recta da quilha. Foi seccionado aos 2,35 m da popa para a proa, na extremidade Norte, durante os trabalhos arqueológicos devido aos constrangimentos da obra. O talão EDP_0089 foi recuperado na primeira fase e o EDP_0502 na segunda. O talão EDP_0342/0343 está conservado ao longo de 3,47 m de comprimento e corresponde à popa no navio, incorporando um couce que faz a transição para o cadaste. Por fim, o talão incompleto (EDP_0023) preservava-se em 2,42 m de comprimento.

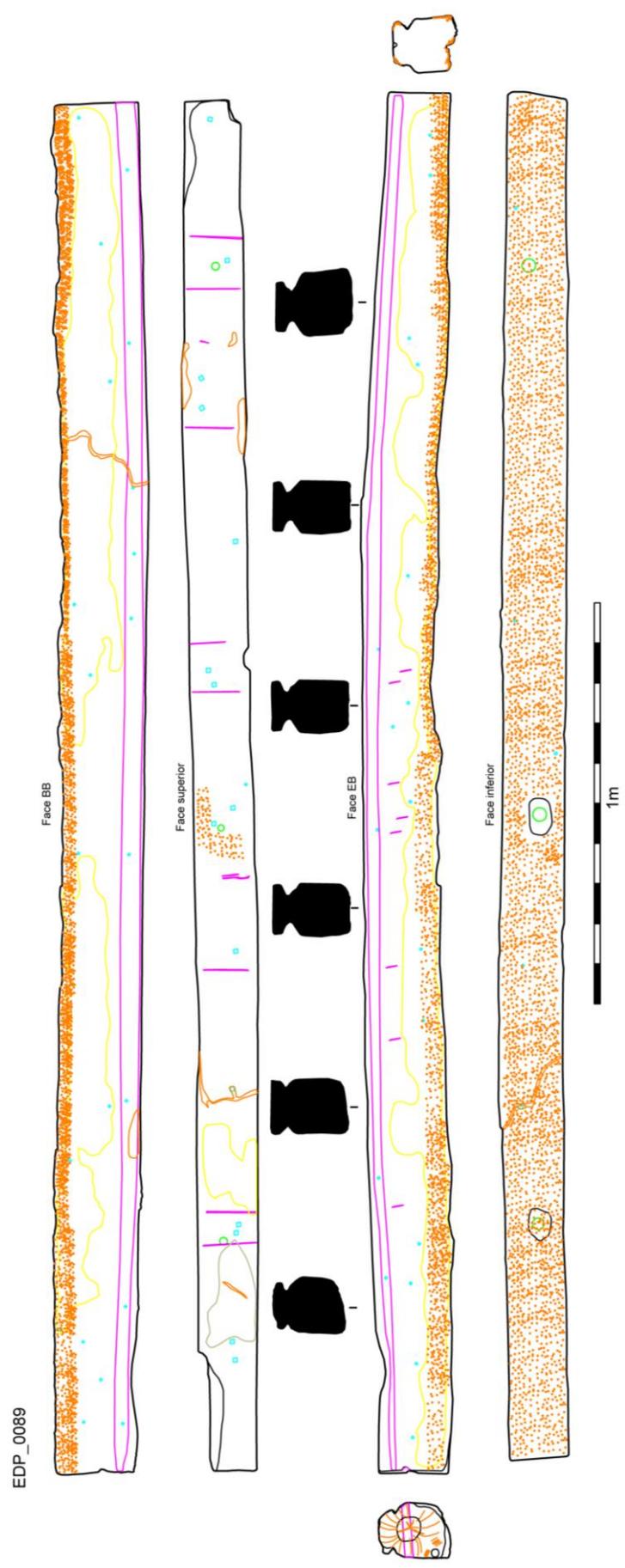


Figura 70 – Talão de quilha EDP_0089, onde se podem observar os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.



Figura 71 – Talião de quilha EDP_0502., onde se podem observar os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.

Os três talões da quilha estavam ligados por encosto topo a topo (Fig. 72), sem vestígios de qualquer assemblagem. Na extremidade de cada talão de quilha existe, a toda a largura da quilha, abaixo do limite inferior de ambos os alefrizes (entre 6,5 e 7 cm da face superior da quilha), um entalhe horizontal de secção semicircular (Fig. 72), com 2 cm de diâmetro e 0,8 a 1 cm de profundidade, que era preenchido por uma cavilha em madeira; esta tinha como função evitar que a água se infiltrasse ao longo da escarva, tornando-a estanque, daí que também possa adquirir a designação de *aquastop* ou *stopwater* (Fig. 73).



Figura 72 – Encosto topo a topo existente nas extremidades dos vários talões de quilha.

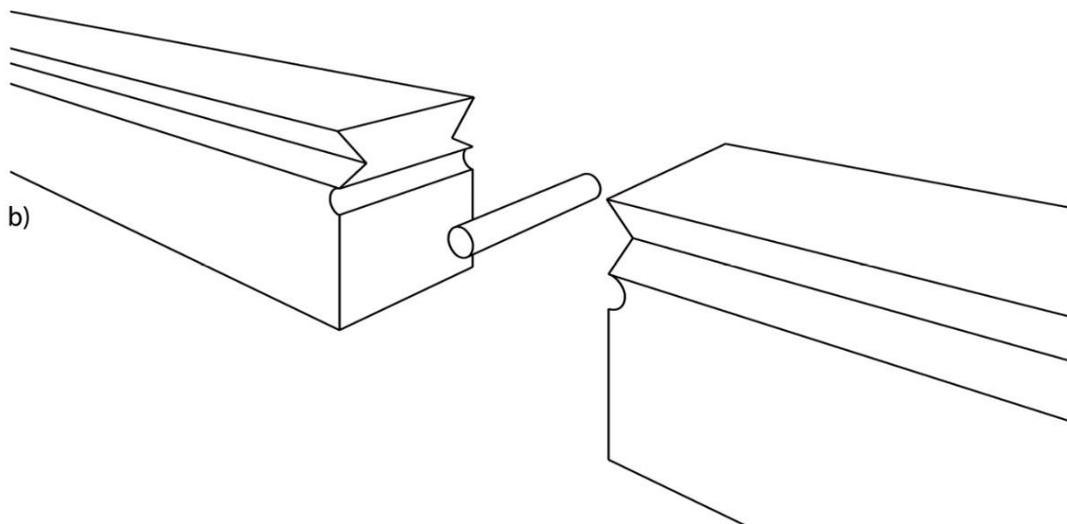


Figura 73 – Vista lateral do funcionamento da técnica de assemblagem a topo entre os vários talões da quilha (Bettencourt *et al.*, 2021).

Em toda a sua extensão, a quilha possui dois alefrizes (Fig. 74), um em cada bordo, se secção triangular, onde encaixavam as tábuas de resbordo, a cerca de 14,5 cm da base e a 7 cm da face superior da quilha. A profundidade dos alefrizes varia ligeiramente entre 2,8 e 3,5 cm, na extremidade Norte e o ângulo da face superior do alefriz evolui, abrindo na direcção da popa, de modo a acompanhar o desenho do delgado de popa do navio.



Figura 74 – Alefrizes registados nos talões da quilha.

Com excepção para algumas picas e meias picas (EDP_0575, EDP_0576, EDP_0581, EDP_0582 e EDP_0583), não foram encontradas cavernas sobre a quilha. Todavia, ao longo do topo de toda a peça observam-se os negativos de assentamento das cavernas e vários orifícios (Fig. 75). Estes correspondem à pregadura que assegurava a ligação das cavernas à quilha, com um prego em ferro de secção quadrangular com 1 cm de lado e de ponta perdida. Os intervalos entre si são mais ou menos regulares, variando entre os 30 e os 38 cm.



Figura 75 – Negativos de assentamento das cavernas e orifícios de pregos e cavilhas em ferro. Os primeiros entram a partir da caverna e as últimas a partir da quilha.

Na face inferior da quilha surgem cavilhas em ferro (Fig. 76) de secção circular com 1,9 a 2,2 cm de diâmetro, de ponta a ponta, embutidas em orifício previamente aberto com 3,4 a 3,6 cm de diâmetro. O intervalo entre elas era irregular, variando entre 36 e 50 cm, ou seja, a cada 3 ou 4 cavernas. Estas cavilhas entram de cima para baixo e correspondem à ligação sobrequilha-caverna-quilha.



Figura 76 – Orifícios de cavilhas circulares em ferro que entravam a partir da quilha em direcção às cavernas.

Na face superior, a quilha possui ainda, a intervalos regulares de cerca de 35 a 38 cm, um ligeiro entalhe rectilíneo (Fig. 77), que na realidade corresponde à localização das cavernas. Ou seja, este traço serviu de marcação e guia para a colocação das cavernas, aquando da construção da embarcação. A quilha, principalmente as faces laterais, foi coberta por uma camada de pêlo de animal (Fig. 78), com a função de calafetagem, à qual se sobrepôs uma fiada de tabuado do sobrecostado.

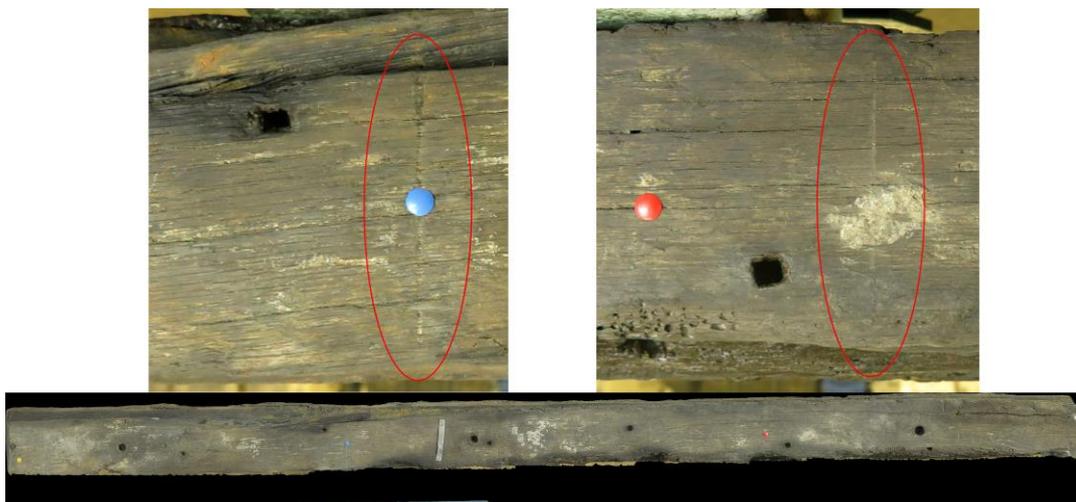


Figura 77 – Marcas incisadas no topo da quilha que correspondem à colocação das cavernas.



Figura 78– Pormenor da camada de pêlo que cobria as faces laterais da quilha.

Quanto à morfologia, a quilha de BV1 apresenta forma trapezoidal/poligonal, tendencialmente rectangular. Tem paralelos em inúmeros navios, tanto de tradição ibero-atlântica, como por exemplo, Ria de Aveiro A (Aveiro, Portugal, século XV) (Alves *et al.*, 2001c), Cais do Sodré (Lisboa, Portugal, século XVI) (Castro *et al.*, 2011), Highborn Cay (Ilhas de Exuma, Bahamas, século XVI) (Oertling, 1989b) e Western Ledge reef (Bermudas, 1577) (Bojakowsky, 2012, pp. 206-208), como de tradição mediterrânica, como o Marinières (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, primeira metade do século XV) (Daeffler, 2007), o Mortella III (Córsega, França, meados/ finais do século XVI) (Cazenave, 2020) e o Calvi I (Córsega, França, finais do século XVI) (Villié, 1989). Por fim, encontra parecenças formais com navios oriundos do Norte da Europa, tanto do Báltico, como se pode ver pelo navio Christianshavn B&W 2 (Copenhaga, Dinamarca, 1630) (Lemée, 2006, p. 200), ainda que apenas na zona da meio navio, porque nas extremidades evolui para uma forma diferente, como é comum no Atlântico Norte, de que é exemplo o *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) (Martin, 1978, p. 43). Ou seja, uma vez numerosas quilhas possuem esta morfologia, independentemente da sua geografia e/ou cronologia, a sua filiação numa tradição construtiva é difícil.

O facto da ligação entre os vários talões da quilha ser feita por encosto topo a topo parece constituir uma característica de origem mediterrânica. É uma solução referida em documentação espanhola do século XVII, aparentemente muito comum em navios oceânicos. A primeira referência data de 1618, nas *Ordenanzas* (Hormaechea *et al.* 2018, pp. 68-73). Anos mais tarde, em 1635, Juan de Amassa refere, numa proposta de construção de um navio, que a quilha deveria ser composta por 4 talões ligados por encosto topo a topo (Martinez Ruíz, 2008). Em 1645, Díaz Pimienta refere novamente a utilização deste tipo de sistema (Hormaechea *et al.* 2012, p. 283). Em 1691, Francisco Garrote também mencionava tal técnica na sua “*Nueva Fábrica de Baxeles Españoles*” (Garrote, 1691/2008). Exactamente no mesmo ano, surge em documentação francesa, nomeadamente no *Traité de la Construction des Galères* (Fennis, 1987; Rodrigues *et al.*, 2001, p. 356). Esta última obra constitui um tratado elaborado em língua occitana, de onde se depreende que constituía uma espécie de manual para a construção de galeras e outros tipos de embarcações de influência construtiva mediterrânica (Fennis, 2011). Por oposição, em Portugal João Batista Lavanha propunha, no Livro Primeiro d’Arquitectura Naval (1608), a utilização de escarvas verticais na união entre os talões de quilha (Lavanha, 1608, p. 62).

A presença deste tipo de ligação, que constitui na verdade um tipo de escarva e pode ou não apresentar *aquastop*, tem surgido em diversos contextos arqueológicos desde o Mediterrâneo Ocidental até ao Mar Negro, da Idade Média até ao século XIX, como ilustram os casos dos navios Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, pp. 118-120), Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Raurich *et al.*, 1992), Cais do Sodré (Lisboa, Portugal, século XVI) (Castro *et al.*, 2011, pp. 334; 337), *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 23-24), Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 73-74), Dniepre (Ucrânia, século XVIII) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, pp. 409-410). Surgiu ainda no Marinières (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, primeira metade do século XV), mas com algumas diferenças, uma vez que apenas tem em comum o encosto topo a topo, sendo a morfologia completamente diferente (Daeffler, 2007, p. 19).

A razão pela qual este sistema foi amplamente utilizado prende-se com a melhor estanquidade que garantia. Paralelamente, o encosto topo a topo fragilizava

a coesão longitudinal da estrutura naval, sobretudo na ausência de uma sobrequilha ou contraquilha, como é o caso de BV1, em que nenhuma destas estruturas foi identificada. Ou seja, a opção por este tipo de ligação entre os talões da quilha implicava preferir a estanquicidade em detrimento da coesão estrutural do navio (Hormaechea, 2012, p. 284). Portanto, fica claro que este sistema foi assaz utilizado em navios espanhóis a partir dos inícios do século XVII, como se pode comprovar pela seguinte frase: “(...) *la opinión que siguen los Españoles.*” (Garrote, 1691).

Tal como na morfologia da quilha, as cavilhas em ferro de secção circular existentes na ligação da quilha às cavernas, têm surgido tanto em navios de tradição ibero-atlântica, como por exemplo, Ria de Aveiro A (Aveiro, Portugal, século XV) (Alves *et al.*, 2001c), Cais do Sodré (Lisboa, Portugal, século XVI) (Castro *et al.*, 2011), Highborn Cay (Ilhas de Exuma, Bahamas, século XVI) (Oertling, 1989b), Cattewater (Plymouth, Reino Unido, século XVI) e Western Ledge reef (Bermudas, 1577) (Rodrigues, 2001, p. 371), como mediterrânica, como por exemplo na sobrequilha de Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, pp. 118-122).

Analisando as dimensões da quilha de BV1 (15/16 cm de largura por 19/22 cm de altura), os paralelos mais próximos são os navios de pequeno/médio porte de Highborn Cay (Ilhas de Exuma, Bahamas, século XVI), que tinha uma largura de 15 a 16,5 cm e uma altura de 21 cm (Oertling, 1989b, p. 246), e o Western Ledge reef, cuja quilha possuía 17/23 cm de largura e 15/22 cm de altura (Bojakowsky, 2012, p. 132). Esta análise comparativa permite avançar com a possibilidade de BV1 possuir sensivelmente 20 m de eslora, podendo atingir os 25 m de comprimento fora a fora.

4.3. Couce de popa

O couce de popa (EDP_0342/0343), como referido anteriormente, possuía 3,47 m de comprimento e correspondia, à parte final de popa do navio, fazendo a transição para o cadaste (Fig. 79). A peça encontrava-se repousada sobre Estibordo, com a face de Bombordo voltada para cima. Na secção da extremidade Norte possuía 13,1 a 14,8 cm de largura e 18,3 a 20,2 cm de altura. Apresenta um entalhe com 2,1 a 2,5 cm de profundidade e que, tendo em conta que o talão que encaixa pela vante não possui qualquer entalhe ou escarva além do *aquastop*, não nos permite compreender a sua

função (Fig. 80). Na zona do couce a peça apresenta uma largura entre 10,6 cm, no topo, e 14,5 cm, na base. Sobre a patilha (Fig. 81), na face superior, o couce recebeu uma peça de enchimento (EDP_0606) (Fig. 82) com 40,3 cm de altura, 15,2 cm de largura e 6,7 cm de espessura.



Figura 79 – Talão de quilha / couce



Figura 80 – Pormenor do entalhe que existia na extremidade Norte (de proa) de função indeterminada.



Figura 81 – Patilha do couce de popa de BV1.

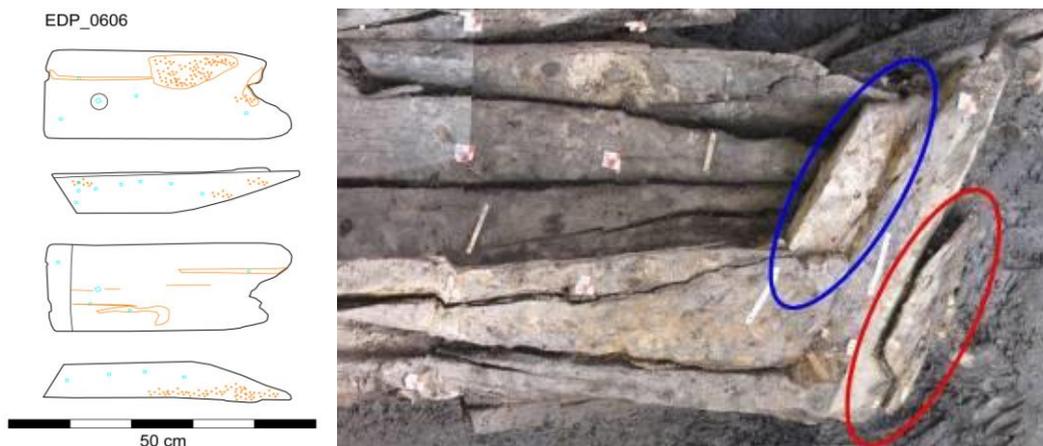


Figura 82 – EDP_0606; Localização da peça identificada no conjunto do couce: a azul a peça EDP_0605 e a vermelho a peça EDP_0606 (Foto: Arquivos ERA e CHAM).

À semelhança dos outros dois talões de quilha, esta peça encontra-se bastante erodida na base (Fig. 83). Ainda assim foi possível reconhecer uma ligeira depressão com cerca de 3,6 cm de profundidade e 1,02 m de comprimento, desde a patilha (Fig. 84). Poderá estar relacionada apenas com a acção de *Teredo navalis* ou a natural erosão pela navegação, ou com a fractura que a peça apresenta mais para vante.

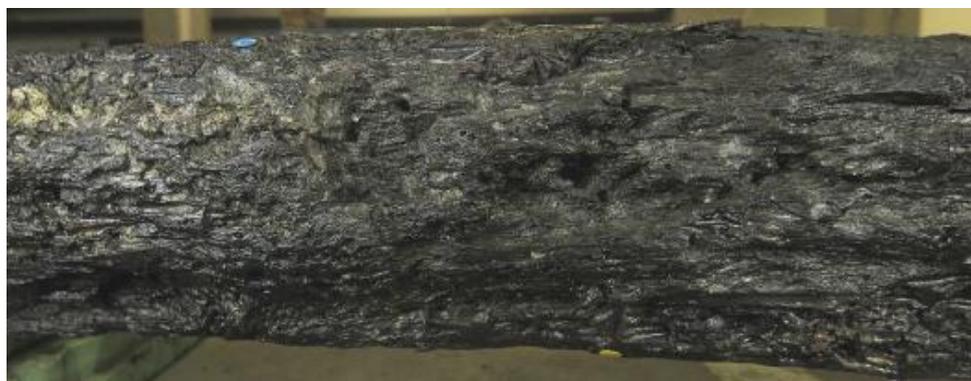


Figura 83 – Face inferior do couce de popa onde é possível observar o mau estado de preservação devido à erosão e à acção de *Teredo navalis*.



Figura 84 – Depressão registada na base do couce.

A transição da quilha para o cadaste era garantida por um couce, que incorporava parte da quilha. Na continuidade dos alefrizes registados na quilha, ambos os bordos do couce foram talhados para receber as tábuas de resbordo (Fig. 85), apresentando de 4 cm de profundidade. A 3,02 m da extremidade de proa, de Bombordo, e a 3 m, de Estibordo, os alefrizes sobem em oblíquo, dando início ao arranque do cadaste (Fig. 86). Regista-se, por isso, uma diminuição gradual na largura do topo do couce, no sentido proa/popa, desde os 14,7 cm na ligação ao talão da quilha EDP_0502, até aos 11,3 cm na zona onde o cadaste encaixava.

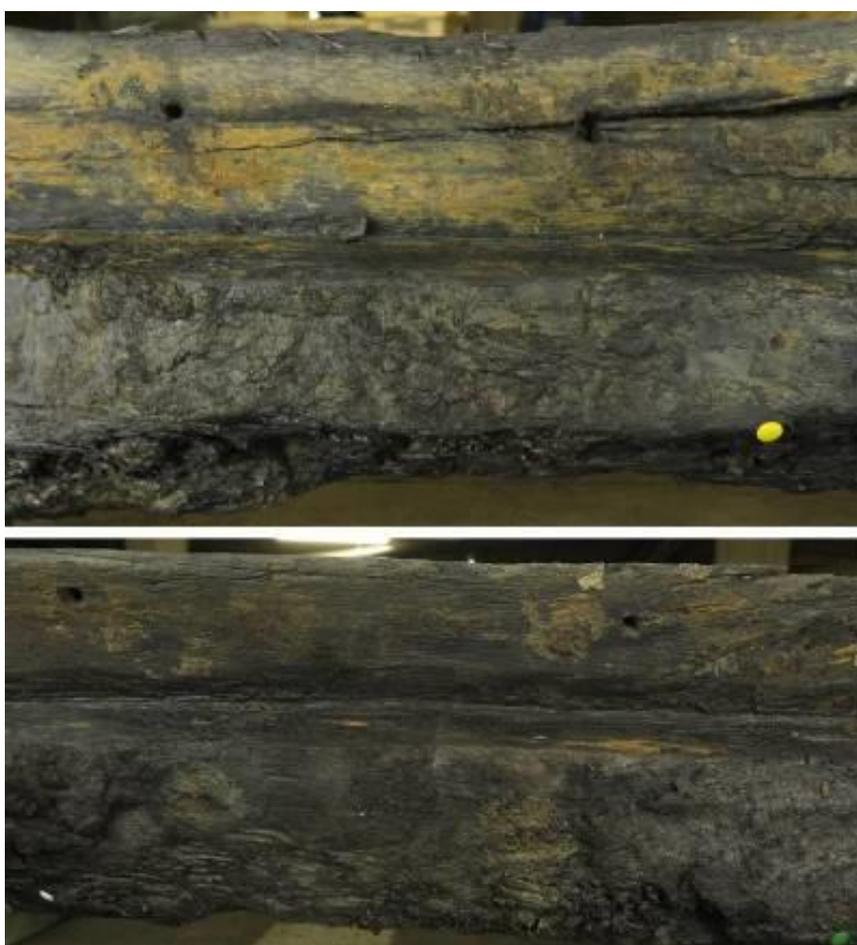


Figura 85 – Alefrizes registados em ambos os bordos do couce.



Figura 86 – Alefrizes registados em ambos os bordos do couce, sendo possível observar a subida em oblíquo em direcção ao cadaste.

Na zona mais elevada da face superior do couce, onde arrancava o cadaste, observam-se quatro “*aquastops*” (Fig. 87), tendo-se preservado apenas o seu negativo num dos casos; têm diâmetros que variam entre 1,8 e 2,8 cm. A distância entre os *aquastops* é irregular, oscilando entre 10 e 18 cm. O cadaste, que apenas se conservava na sua base (EDP_0605) (Fig. 88), na escarva de dente que fazia a ligação ao couce, possuía os negativos das ferragens do leme do navio (Fig. 89), que era axial. Sob o couce, foi de facto encontrada uma fêmea em ferro (Fig. 90) ligeiramente deslocada, mas muito próximo da sua posição original na estrutura. Possui 62 cm de comprimento, 10 cm de largura e 1 a 2,5 cm de espessura. Ao longo do couce existem 7 orifícios circulares que distam entre si 7 a 8 cm e têm 2,3 a 3,5 cm de diâmetro.



Figura 87 – Pormenor da face interior do cadaste onde se observam três dos quatro aquastops.

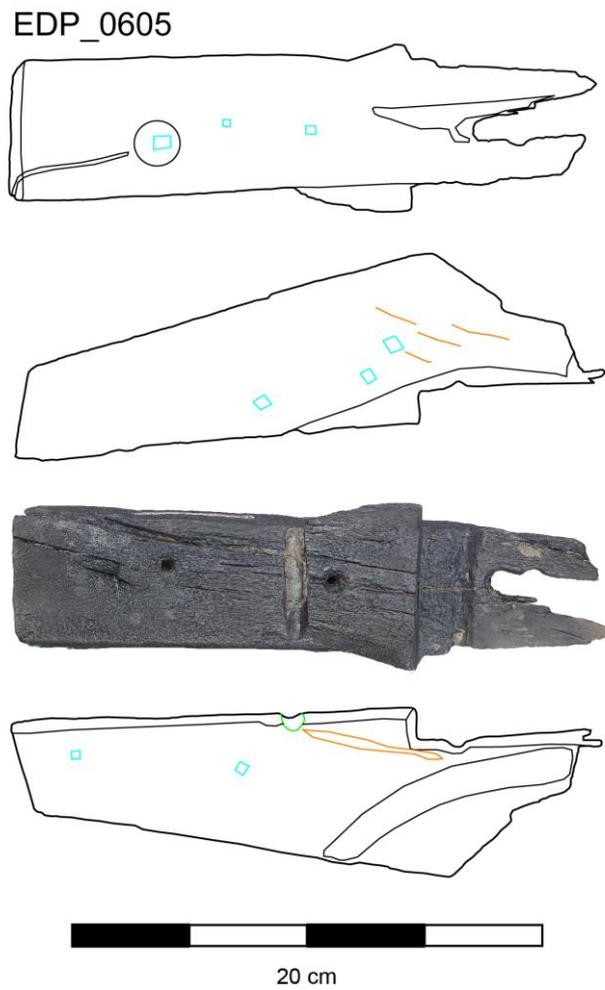


Figura 88 – Base de arranque do cadaste.



Figura 89 – Negativos das ferragens do leme em ambos os bordos do couce.



Figura 90 – Fêmea da ferragem do leme de BV1, encontrada nas imediações do couce.

Um dado interessante é o ângulo formado pelo eixo vertical do couce e com o eixo longitudinal da quilha, que em BV1 é de 65°. Este valor é idêntico ao registado em Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020, p. 17), *San Esteban* (Padre Island, Golfo do México, EUA, 1554) (Rosloff e Arnold III, 1984, p. 291), Western Ledge reef (Bermudas, 1577) (Bojakowski, 2012, p. 157) e Angra D (Ilha Terceira, Açores, Portugal, inícios do século XVII) (Bettencourt, 2018, p. 272) e semelhante aos 63° registados em Ria de Aveiro A (RAVA) (Aveiro, Portugal, século XV) (Alves *et al.*, 2001c, p. 410). Por seu turno, difere dos 78° do Corpo Santo (Lisboa, Portugal, século XIV), dos 75° do *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI), dos 70° do Studland Bay (Dorset, Reino Unido, século XVI) (Chapman, 1998, p. 68) ou ainda dos 72/73° do *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565) (Alves *et al.*, 2001c, p. 410).

Para a construção naval ibero-atlântica séculos XVI e XVII existem várias fontes documentais que se debruçam sobre o ângulo de lançamento do cadaste, explicando os cálculos inerentes ao processo. João Baptista Lavanha, no *Livro Primeiro d'Arquitectura Naval*, registou que a altura na perpendicular do cadaste devia ser igual a dois quintos da quilha e o seu lançamento de dois sétimos desta altura. O Livro Náutico prescreve que o lançamento do cadaste devia ser igual a um quarto da altura na nau e no galeão. Já Manuel Fernandes, no *Livro de Traças de Carpintaria* (1616), refere que o lançamento devia ser a média entre um terço e um quarto da quilha. Por fim, o Padre Fernando Oliveira, no *Livro da Fábrica das Naus* (1580/1991), apresenta exemplos: para 9 palmos de altura deve lançar-se 2, para 18 lança-se 4 e para 45 lança-se 10, de onde se constata que a regra devia ser entre um quinto e um quarto. Paralelamente, Oliveira ensina um método geométrico para se determinar o lançamento do cadaste: “Divide um quarto de circunferência, de raio igual à altura do cadaste, em sete partes e toma a corda de uma destas partes para o lançamento” Segundo este método os lançamentos são menores em relação aos obtidos de acordo com as outras regras (Barata, 1989, p. 168-169).

Assim, é possível que possa existir uma relação entre o lançamento do cadaste e a função/finalidade do navio, sendo de entre um terço e um quarto para navios de comércio e de um terço para os navios de guerra (Barata, 1989, p. 170). De facto, os tratados de construção naval dos séculos XV e XVI indicam que o ângulo de

lançamento do cadaste deveria estar entre 65° e 80°, dependendo da tonelagem do navio. Por exemplo, segundo o manuscrito de Timbotta (1445), o ângulo devia ser de 80° para um navio com capacidade de 700 a 1000 toneladas; na *Instrucción Nauthica* (1587), Diego Garcia de Palacio menciona um ângulo de 70° para um navio de 400 toneladas e de 65° para uma embarcação de 150 toneladas; Fernando Oliveira, indica um ângulo de 78° para uma nau de 600 toneladas (Chapman, 1998, p. 68); Manuel Fernandes indica a média de inclinação na ordem dos 74°. Assim poderá existir de facto uma relação entre a tonelagem do navio e o ângulo do cadaste.

A morfologia do couce de BV1 é semelhante aos navios de tradição ibero-atlântica (Oertling, 2005, p. 132); tem, no entanto, características distintas, que o tornam um caso singular entre os exemplos conhecidos internacionalmente. Em primeiro lugar, esta peça incorpora 3,47 m da quilha, ao contrário do que acontece, por exemplo, no navio *Marinières* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, primeira metade do século XV) (Daeffler, 2007), cujo valor é de cerca de 2 m, no navio *Ria de Aveiro A* (Aveiro, Portugal, século XV), de pequeno porte, em que este valor é de 1,78 m, no *Calvi I* (Córsega, França, finais do século XVI), com um valor próximo dos 1,20 m (Villié, 1989), no navio *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565, pp. 42-43) de maiores dimensões, em que a parte horizontal do couce de popa mede apenas 1,95 m de comprimento (Loewen, 2007, p. III-41) ou em *Angra E* (Ilha Terceira, Açores, Portugal, séculos XVI-XVII), cujo valor ronda os 2 m (Bettencourt, 2018, pp. 469-471).

Em segundo lugar não existe um coral a reforçar a zona de ligação do couce à quilha ou ao cadaste, como é comum na maioria dos navios ibéricos. De facto, as picas assentavam directamente sobre o couce, onde estavam fixadas com cavilhas e pregos em ferro, as primeiras de secção circular e os últimos de secção rectangular, distanciados entre si de forma irregular (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 25-27). O facto das picas assentarem directamente sobre a quilha, não existindo um coral, constitui outra particularidade que tem surgido em muito poucos navios, conhecendo-se somente *Ria de Aveiro F* (Lopes *et al.*, 2020, p. 19).

Em terceiro lugar, a existência dos *aquastops* incorporados numa escarva de dente na parte superior do couce, na zona de arranque do cadaste, parece-nos que será única, não existindo quaisquer paralelos conhecidos. A colocação de *aquastops* entre a roda de proa e a quilha é referida em tratados de construção naval holandeses

do século XVII (Hoving, 2012, pp. 57-58), mas entre o couce e o cadaste não está documentado.

O couce de BV1 encontra, portanto, paralelos em numerosos couces de navios, principalmente de tradição ibero-atlântica, chegando mesmo a ser representados nos tratados de construção naval coevos. Todavia, tem características particulares que o tornam, por ora, um caso único e, assim, uma fonte relevante para o conhecimento da construção naval em época moderna.

4.4. Carlinga

A carlinga encontrava-se deslocada e em contexto secundário, a cerca de 70 cm a Oeste da quilha (Fig. 91) e com a face superior virada para baixo. Apesar de se encontrar completa e em bom estado de conservação possui na face inferior uma fractura a todo o seu comprimento, que tem como ponto de partida a zona da medula do tronco utilizado no seu fabrico. Na mesma face apresenta ainda alguma erosão causada pela acção de *Teredo navalis* (Fig. 92).

Possui 84 cm de comprimento, 28 a 29,5 cm de largura e 25 a 27 cm de altura (Fig. 92). Apresenta uma pia onde a mecha do mastro encaixava, de forma rectangular, com 18,5 cm de comprimento, 12 cm de largura e 10 cm de profundidade (Fig. 93). No fundo da pia existem muitas marcas de ferramenta, feitas aquando do seu acabamento. Além disso, observa-se também algum desgaste provocado pela fixação da mecha do mastro, decorrente da sua utilização. Encontrava-se fora da posição original no navio, a Bombordo da quilha, sensivelmente entre a meio navio e a popa, o que poderá indicar tratar-se da carlinga do mastro da mezena, uma vez que a pia é talvez demasiado pequena para constituir a carlinga do mastro principal.



Figura 91 – Localização da carlinga (a vermelho) no contexto arqueológico. (Dados: arquivo CHAM).



Figura 92 – Várias faces da carlinga.

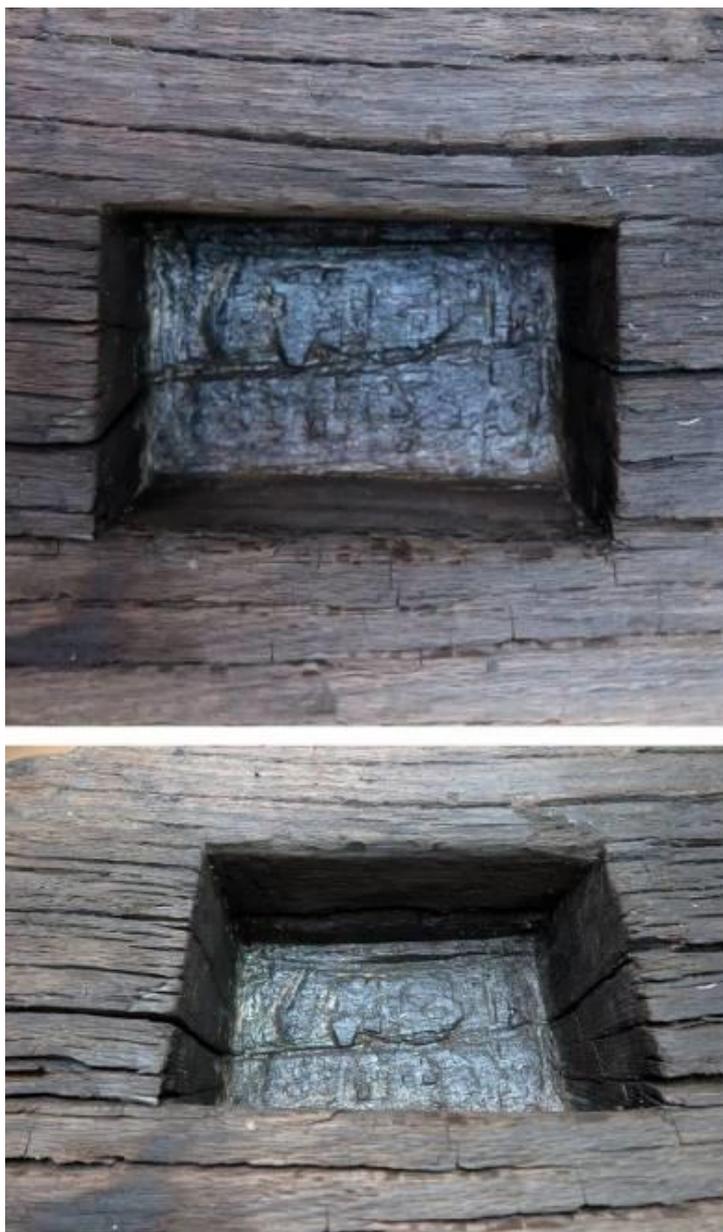


Figura 93 – Pia da carlinga onde se observam ainda algumas marcas de ferramentas e até o desgaste causado pela mecha do mastro.

Um dado interessante sobre a pia da carlinga é que, de acordo com as fontes históricas e arqueológicas, era aí que por vezes se colocavam numismas. Estes funcionavam como amuletos, conferindo protecção e boa sorte à embarcação. A origem desta tradição parece remontar ao período romano, em que existem referências históricas à colocação de numismas pelos construtores navais e membros da tripulação (Carlson, 2007, p. 322). A ideia seria pagar o pedágio entre o mundo dos vivos e o mundo dos mortos. Desta forma, estaria assegurada a passagem segura para

o outro mundo, caso acontecesse um naufrágio. Uma única moeda valia para toda a tripulação. Além das embarcações da Antiguidade, conhecem-se outras mais recentes onde foi detectada a presença de numismas na pia da carlinga, como o navio de Newport (País de Gales, meados do século XV) (Jones e Stone, 2019, p. 23) e o navio de inícios do século XIX encontrado em Toronto, no Canadá¹⁶.

As extremidades da carlinga encontram-se afeiçoadas e constata-se que não seria parte expandida da sobrequilha. Na face de proa/popa apresenta um entalhe com 13,5 cm, por 4 cm por 5 cm de profundidade (Fig. 94), o qual não se conhece a sua função, mas que pode ser o local onde a extremidade da sobrequilha encaixava, uma vez que não é parte integrante da sobrequilha. A fixação da carlinga às cavernas era efectuada através de pregos em ferro de secção quadrada com 1 a 1,2 cm de lado e cabeça circular embutida em orifício previamente aberto, com 3 a 3,5 cm de diâmetro (Fig. 95). Cada ligação, efectuada em ambas as extremidades, era feita com 2 pregos de ponta a ponta, que entravam a partir da face superior da carlinga e morriam a meio da sobrequilha ou quilha.



Figura 94 – Entalhe existente numa das extremidades da carlinga, onde se observam também dois dos quatro pregos que a fixavam à quilha.

16 <https://asiheritage.ca/portfolio-items/mast-stepping-the-schooner-penny/> (consultado a 04/11/2020).



Figura 95 – Vista da extremidade oposta da carlinga onde se encontram os outros dois pregos.

Em termos dimensionais e morfológicos, a carlinga de BV1 não encontra paralelos directos em nenhum vestígio arqueológico publicado até ao momento. De facto, a carlinga parece não pertencer nem à tradição atlântica nem à mediterrânica. Com efeito, não é talhada no alargamento da sobrequilha, aparentemente não possuía contrafortes ou chapuzes a reforçá-la, como tem surgido em numerosos navios ibero-atlânticos, como no Rye A (Sussex, Reino Unido, século XVI) (Lovegrove, 1964, p. 117), no Highborn Cay (Ilhas de Exuma, Bahamas, século XVI) (Oertling, 1989b, p. 246), no *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565, pp. 152-153) (Loewen, 2007, III-152-157), no Emmanuel Point (Pensacola, Flórida, EUA, meados do século XVI) (Smith *et al.*, 1995, pp. 26-28), em Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020, pp. 22-23), no *Nuestra Señora del Rosario* (Cuba, 1590) (López e Alonso, 1993), no Western Ledge reef (Bermudas, 1577) (Bojakowsky, 2012, pp. 224-226), Cattewater (Plymouth, Reino Unido, século XVI) (Chapman, 1998, pp. 61-62), em Angra D e em Angra F (Ilha Terceira, Açores, Portugal, século XVI/inícios do século XVII) (Bettencourt, 2018, pp. 447-448), entre outros.

Como referido anteriormente, não existe em BV1 o conjunto típico da carlinga de tradição construtiva mediterrânica, formado por duas sobrequilhas longitudinais com entalhes laterais para receber os contrafortes ou chapuzes e duas peças de travamento. Esta técnica surge de forma idêntica na galé do século XIV encontrada na Lagoa de Veneza, em São Marco de Boccalama (D'Agostino e Medas, 2003, pp. 26-29), em Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, p. 129), no *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 81-84), no Mortella III (Cazenave, 2020, p. 96), no Paragan 1 (Córsega, França, finais do século XVII/inícios do século XVIII) (Rieth e Cibecchini, 2021, p. 185) e no Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2009, p. 94) e, de forma semelhante, no naufrágio de Sadana Island (Egipto, meados do século XVIII) (Haldane, 1996, p. 93) e no navio DW2 (Dor, Israel, século XIX) (Kahanov, 2011, p. 176).

Esta solução é bastante antiga, sendo já utilizada na Antiguidade, como o provam os naufrágios Bourse (Marselha, França, século I d.C.), Luque B (Marselha, França, meados do século II d.C.) ou Port-Vendres 1 (França mediterrânica, inícios do século V d.C.) (Guerout *et al.*, 1989, p. 78). Apesar de não sabermos nem a origem destas técnicas nem os motivos que levaram à sua adopção, facilmente se compreende que a solução ibero-atlântica implica a disponibilidade de árvores de maior dimensão. A este propósito Brad Loewen (2007, p. 167) avança com a proposta desta ser uma das mais evidentes diferenças no abastecimento de madeira entre o Atlântico, onde era mais abundante, e o Mediterrâneo, mais escasso. Além disso, a técnica ibero-atlântica implica um maior trabalho da madeira e resulta num maior desperdício de matéria-prima (Cazenave, 2020, pp. 99-100). Já a técnica mediterrânica é mais frágil do ponto de vista da força mecânica e o seu sucesso dependia muito da qualidade da fixação (Rieth, 1998; Pomey e Rieth, 2005; Pujol, 2009; Pomey *et al.*, 2012; Rieth, 2016).

A carlinga de BV1 não encontra, portanto, paralelos claros em nenhum vestígio arqueológico publicado. De facto, a carlinga mais próxima em termos morfológicos é a do Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Pujol, 2016, pp. 288-290), e estava fixa à sobrequilha e à quilha através de uma cavilha em madeira. Verifica-se, pois, que a carlinga de BV1 nos remete para uma zona cinzenta e desconhecida, ou seja, possui morfologia típica do mundo ibero-atlântico, mas o

paralelo mais próximo é de um navio de tradição mediterrânica. Há que adicionar a esta equação, o facto da carlinga de BV1 pertencer, muito provavelmente, ao mastro da mezena, o que é muito raro encontrar em sítios arqueológicos de naufrágio. Com efeito, as carlingas do mastro da mezena localizavam-se, por norma, em zonas mais altas na estrutura do navio, como no convés por exemplo (Dethlefsen *et al.*, 1977, p. 320).

4.5. Cavername

O cavername de BV1 era bastante numeroso e, de forma global, encontrava-se em mau estado de conservação e fora da sua posição original, tendo muitos elementos sido encontrados completamente dispersos no arqueossítio, o que obviamente dificultou bastante a sua interpretação. Como referido anteriormente, identificaram-se 18 cavernas, 13 das quais picas, 55 braços e 136 elementos de baliza.

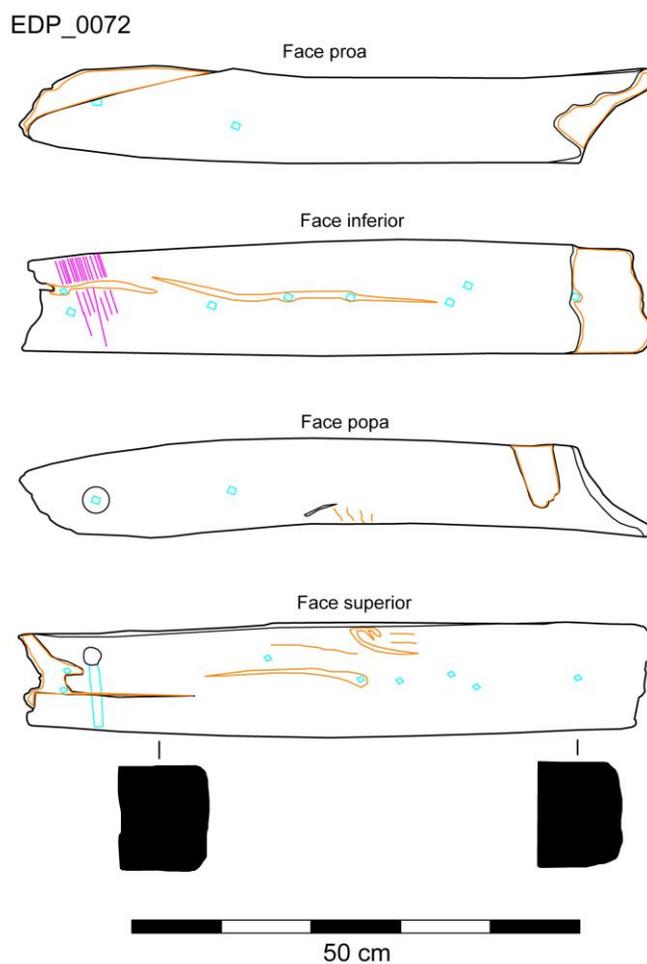


Figura 96 – Caverna EDP_0072, a única encontrada *in situ*.

A peça EDP_0072 (Fig. 96) foi o único fragmento de caverna do centro do navio encontrado *in situ*, na extremidade Norte do sítio arqueológico, em zona próxima da meio navio. A fixação das cavernas à quilha fazia-se por, pelo menos, 1 prego em ferro de secção quadrada com sensivelmente 1,5 cm de lado, que entrava a partir da caverna. Como referido aquando da descrição da quilha, a cada três ou quatro cavernas existiam cavilhas em ferro de secção circular com 1,9 a 2,2 cm de diâmetro, de ponta a ponta, embutidas em orifício previamente aberto na face inferior da quilha, com 3,4 a 3,6 cm de diâmetro, que garantiam a ligação quilha – caverna – sobrequilha.

Também na zona central do navio, foram encontrados os únicos braços *in situ* próximo da sua posição original, onde se registou a sobreposição entre braços e cavernas (Fig. 97). Tratam-se de 15 primeiros/segundos braços de Estibordo, que formavam uma das únicas áreas em que era possível observar uma parte coesa e coerente do navio. Na verdade, dada a ausência quase total de cavernas, registou-se a sobreposição entre os negativos das cavernas existentes na face interior das tábuas do forro exterior e os braços, principalmente os primeiros, mas também alguns segundos.

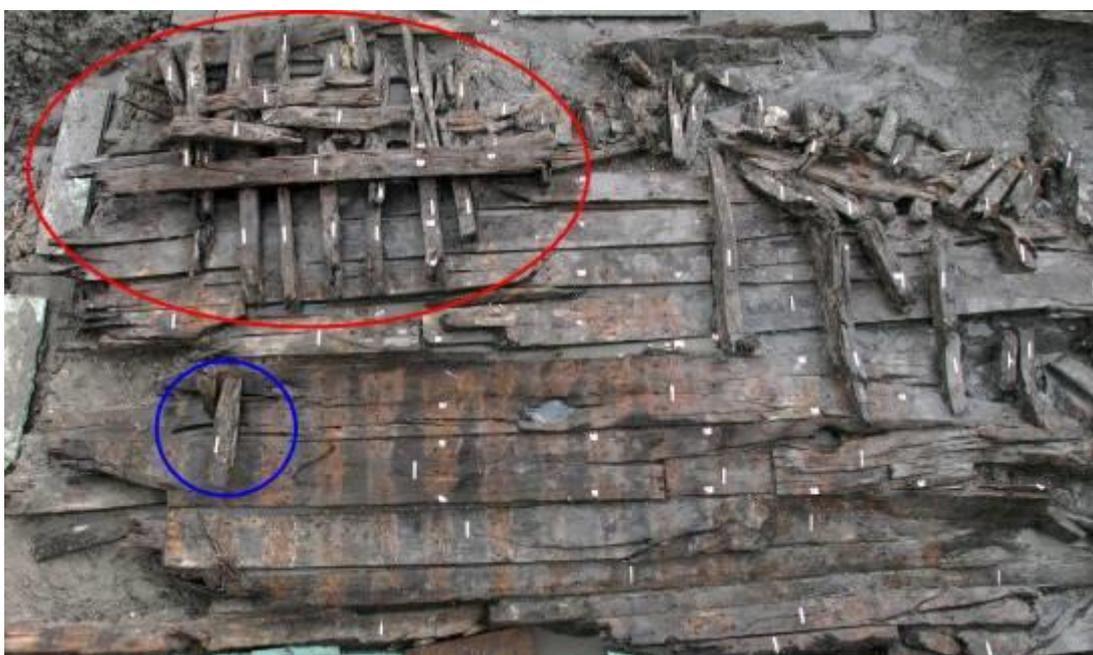


Figura 97 – BV1 durante a primeira fase de intervenção. A vermelho observa-se a sobreposição entre alguns primeiros e segundos braços; a azul a caverna EDP_0072. É possível ainda observar nas tábuas de forro exterior, os negativos de encosto das restantes cavernas. (Foto: arquivo CHAM).

Tratam-se de 15 primeiros/segundos braços de Estibordo, que formavam uma das únicas áreas em que era possível observar uma parte coesa e coerente do navio. Os restantes elementos de cavername surgiram num caos de madeiras (Fig. 98), onde se identificaram fragmentos de cavernas, algumas em muito bom estado de conservação, como a peça EDP_0062, embora tenha sido encontrada fora da sua posição original (Fig. 99), pequenos fragmentos de braços, entre muitas outras peças. Na extremidade Sul, o estado de preservação não era muito melhor, tendo sido identificadas junto ao couce, quatro picas em conexão (Fig. 100), algumas compósitas, bem como algumas peças de enchimento.



Figura 98 – Diferentes fases da disposição caótica das madeiras, principalmente do cavername, assinalado a vermelho. (Fotos: arquivo CHAM).

EDP_0062



Figura 99 – EDP_0062, a caverna em melhor estado de preservação.



Figura 100 – Picas muito próximo da sua posição original. (Foto: arquivo CHAM).

Apesar do mau estado de preservação das peças de cavername e da sua dispersão, com as observações efectuadas no terreno durante a escavação e com o registo individual das madeiras, é possível avançar alguns pormenores construtivos da estrutura transversal do navio. Como já referido, na face superior da quilha existem orifícios de pregadura da ligação das cavernas, que em conjunto com o seu negativo, identificado nas tábuas de forro exterior da zona central do navio (Fig. 101), permitiram constatar que as cavernas nessa zona mediam entre 10,9 e 14,3 cm de largura, que a distância entre si variava entre 10,5 e 13 cm e que o vão de baliza variava entre 14 e 24 cm (Fig. 102). A obtenção desta medida baseou-se na medição entre o centro de cada negativo de caverna, em vez de ser na própria caverna, mas a variação deve ser praticamente nula. O facto da secção das cavernas e dos braços ser, em média, mais pequena do que o vão de baliza, parece constituir outra característica dos navios mediterrânicos¹⁷.



Figura 101 – Pormenor da zona central do navio, onde se observa claramente os negativos de encosto das cavernas ao forro exterior. As zonas com óxidos de ferro são os espaços ocupados pelas cavernas, enquanto as zonas mais negras são os vãos de baliza. (Foto: arquivo CHAM).

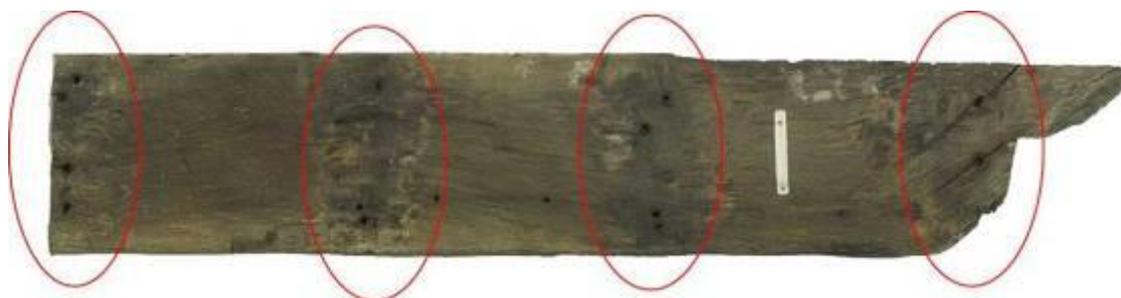


Figura 102 – Pormenor do negativo de encosto das balizas na tábua de forro exterior EDP_0215.

¹⁷ Informação pessoal, Eric Rieth.

À semelhança das cavernas de conta, também a ligação das picas à quilha era feita através de um ou dois pregos em ferro de secção quadrangular, que entravam a partir do topo ou, por vezes, da face de proa ou popa, em orifício circular previamente aberto, com 2,4 a 2,9 cm de diâmetro, entrando então em sentido oblíquo em direcção à quilha (Fig. 104). Estes pregos têm uma secção que varia entre os 0,8 e os 1,5 cm. Na extremidade de popa algumas balizas são compostas por 2 elementos, uma peça fixa à quilha (como por exemplo na peça EDP_0578) (Fig. 103), com uma ou duas cavilhas ou pregos em ferro e outra peça que encaixa na primeira, mas sem qualquer sistema de fixação (EDP_0371, EDP_0483) (Fig. 105). A colocação das picas, que na verdade são um tipo específico de cavernas, acompanhava a evolução das linhas do navio, representadas pelas curvaturas das tábuas do forro exterior de ambos os bordos, que iam encaixar no couce de popa.



Figura 103 – Pica EDP_0578.



Figura 104 – Pormenores dos pregos que faziam a ligação da pica à quilha. É possível observar a cabeça do prego, a sua secção e ainda a base de contacto com a quilha, onde saía.



Figura 105 – Picas EDP_0371 e EDP_0483.

Os 15 braços que surgiram na zona Norte eram de pequena dimensão, tinham secção quadrangular, por vezes subquadrangular, com uma altura máxima ou espessura de entre 9,5 e 12,5 cm e uma largura entre 9 e 13,8 cm (Tabela 2). Os braços foram fixados virados para as extremidades do navio, ou seja, o braço encontrava-se colocado para ré da caverna, uma vez que os vestígios correspondem à zona de popa. Apesar de não possuímos a metade de vante do navio, é de supor que se registasse o oposto, ou seja, os braços estivessem fixos na face de vante das cavernas. Este pormenor é significativo, porque na grande parte dos navios os braços são fixados à vante e à ré das cavernas a partir da caverna mestra, que é a única que possui um braço à vante e outro à ré. Ou seja, BV1 foi construído segundo a norma da época, e que ainda hoje se verifica um pouco por todo o mundo, com as cavernas viradas para a caverna mestra e os braços assembled pelas faces de proa e popa. Este tipo de sequência é encontrado tanto em navios do Atlântico como do Mediterrâneo, sendo conhecidos numerosos casos, muitos deles já aqui referidos. De acordo com a bibliografia disponível, a única exceção conhecida para o Mediterrâneo é o *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI), em que os primeiros braços foram colocados virados para a caverna mestra (Guerout *et al.*, 1989, p. 39), o que não sucede em BV1. Assim, a colocação dos braços em relação às cavernas são um bom indicador relativamente à orientação dos destroços do navio.

ID da peça	Largura máx.	Altura/Espessura	Observações
B1 / EDP_0086/0087	9,5 cm	9,5 cm	2º braço (c. 102 cm)
B2 / EDP_0084/0085	11,7 cm	11 cm	1º braço (c. 166 cm)
B3 / EDP_0078/0078B/0088	12 cm	11,5 cm	1º braço (c. 183 cm)
B4 / EDP_0077/0077B/0150	11 cm	10,5 cm	1º braço (c. 193 cm)
B5 EDP_0076/0151	12,5 cm	10 cm	1º braço (c. 171 cm)
EDP_0152B/0152	11,5 cm	9,5 cm	2º braço (c. 103 cm)
B6 / EDP_0075/0083/0083B	10 cm	11 cm	1º braço (c. 170 cm)
B7 / EDP_0074/0074B	11 cm	10 cm	1º braço (c. 189 cm)
B8 / EDP_0073	10,5 cm	11 cm	2º braço (c. 91 cm)
B9 / EDP_0071/0164	11 cm	11 cm	1º braço (c.185 cm)
B10 / EDP_0060	13,8 cm	12,5 cm	1º braço (c. 9 cm)
B11 / EDP_0070/0107	11 cm	10,5 cm	1º braço (c. 180 cm)
B12 / EDP_0069/0106	12 cm	11,5 cm	1º braço (c. 103 cm)
EDP_0067/0068/104	12 cm	11,5 cm	1º braço (c. 150 cm)
EDP_0064	9 cm	10 cm	1º braço (c. 48 cm)

Tabela 2 – Medidas dos braços *in situ* localizados na zona Norte. (Atualizado do original de Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 29-30)

Em vários braços, e em alguns elementos de baliza que corresponderão a fragmentos de cavernas, foi possível observar os vestígios de escarvas de dente, existentes na ligação com as cavernas (Fig. 106). Esta ligação era reforçada com pelo menos dois pregos em ferro, em alguns casos três, de secção quadrangular, com 1 cm de lado. Por norma um prego entrava da caverna para o braço e outro do braço para a caverna, ocorrendo casos em que entravam dois pregos da caverna para o braço e apenas um ao contrário (Fig. 107). Este mesmo tipo de ligação foi registado noutras peças (EDP_0010, EDP_0067, entre outras). As escarvas tinham comprimento variável, entre 20 e 25 cm; a largura era na prática a espessura das peças e a profundidade variava entre 1,1 e 1,6 cm.

EDP_0010

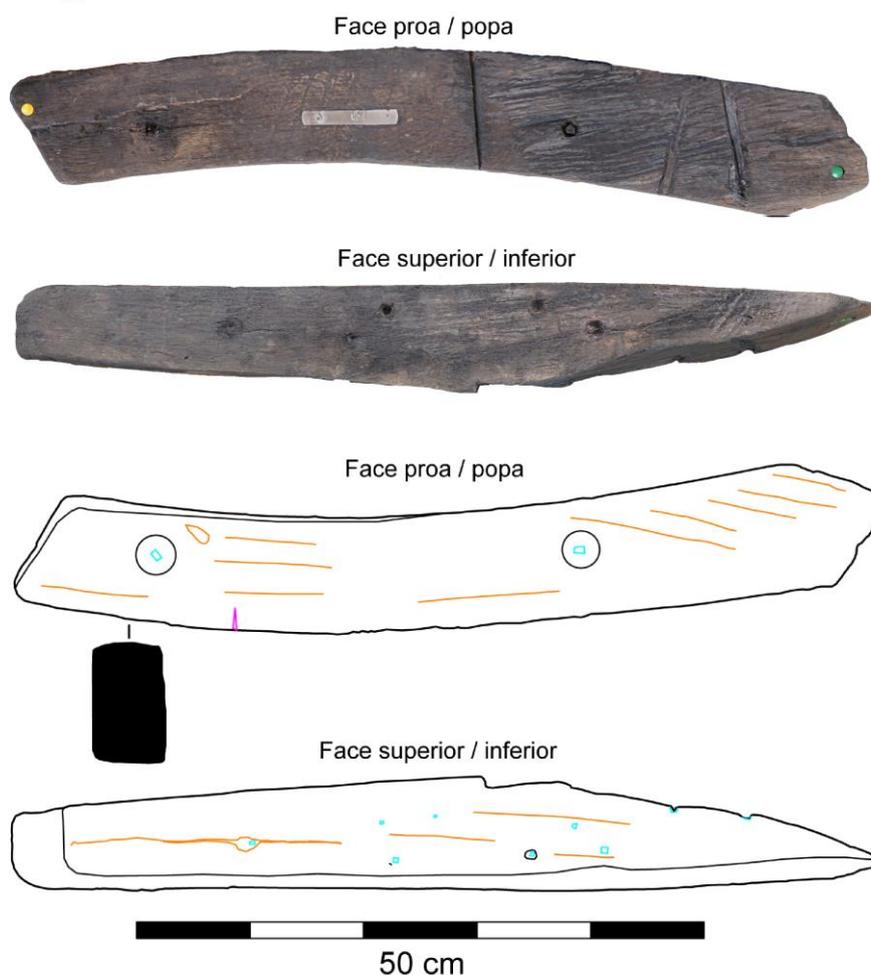


Figura 106 – Exemplo de escarva de dente existente na fixação entre os braços.

Esta característica em particular tem surgido de forma sistemática em navios concebidos em esqueleto primeiro e relacionados com a construção naval mediterrânica, como por exemplo Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, pp. 148-149), Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020, p. 20), Yassiada III (Ilha de Yassiada, Turquia, século XVI) (Labbe, 2010, pp. 56-58), Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 60-61), Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988, p. 53), Paragan 1 (Córsega, França, finais do século XVII/inícios do século XVIII) (Rieth e Cibecchini, 2021, pp. 182-183), ou Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, p. 401).

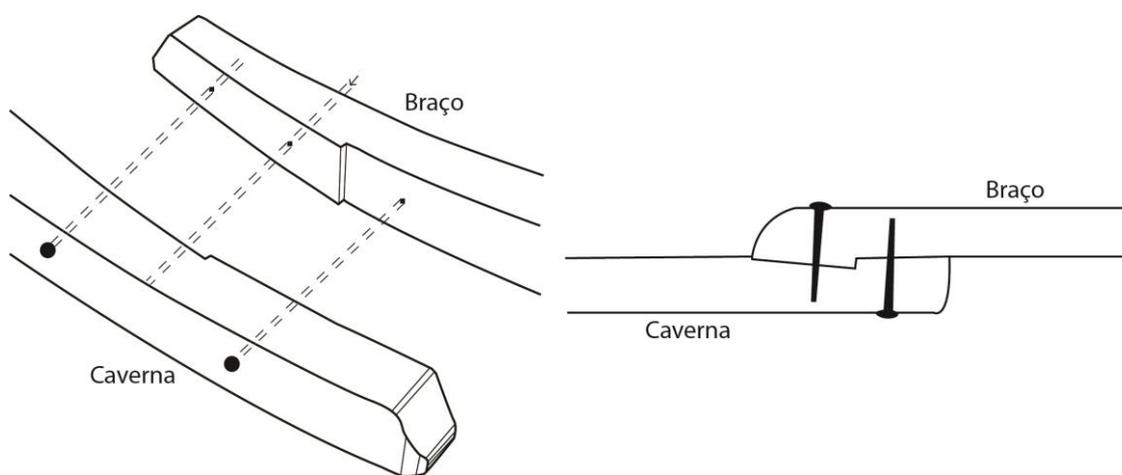


Figura 107– Sistema de funcionamento da escarva de dente onde se observa, à esquerda, os casos raros em que existem três pregos por ligação e, à direita, os mais comuns apenas com dois (Adaptado de Bettencourt *et al.*, 2021 e Batchvarov 2014, p. 401).

Noutros casos, as ligações entre os braços e as cavernas, ou até mesmo entre primeiros e segundos braços, era garantida apenas por dois a três pregos por ligação, de secção quadrangular, com 1,2 a 1,5 cm de lado, muitos deles com cabeça circular embutida em orifício previamente aberto, com 2,4 a 3,1 cm de diâmetro. Também nestes casos, a norma era dois entrarem da caverna para o braço e apenas um ao contrário. Em raros casos, EDP_0129, 0166 e 0359 (Fig. 108), a cabeça dos pregos era triangular (2,5 cm x 2,5 cm x 3 cm x 1,2 cm de profundidade).

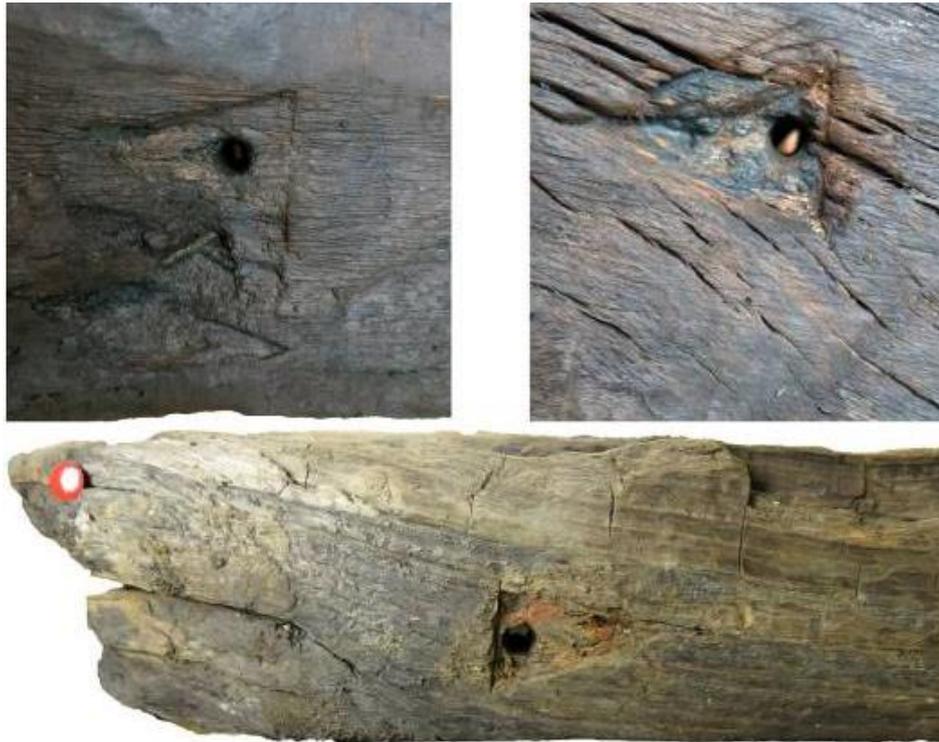


Figura 108 – Exemplos de pregos com cabeças triangulares embutidas em orifício previamente aberto. Em cima à esquerda EDP_0129; em cima à direita EDP_0359; em baixo EDP_0166.

O estado de preservação e a quantidade de cavernas recolhidas em BV1, não permitem avançar muito mais do que o já apresentado. A morfologia e dimensão dos braços de BV1 encontra paralelos, principalmente, em navios de pequeno ou médio porte, como por exemplo, os mediterrânicos Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b), Yassiada III (Ilha de Yassiada, Turquia, século XVI) (Labbe, 2010, pp. 56-59) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, pp. 401-402), mas também em ibero-atlânticos como RAVA (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Alves, Rieth e Rodrigues, 2001a) ou *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Bruseth *et al.*, 2017, p. 113). Paralelamente, são ligeiramente maiores do que o navio Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988, p. 53).

A utilização de pregadura em ferro e a total ausência de cavilhas em madeira são características construtivas típicas de tradição mediterrânica, tendo surgido nos navios atrás mencionados, mas também em Calvi I (Córsega, França, finais do século XVI) (Villié, 1989), no *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do

século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 46-47), ou no Paragan 1 (Córsega, França, finais do século XVII/inícios do século XVIII) (Rieth e Cibecchini, 2021, p. 183). Aliás, hoje em dia, sabemos que o cavilhamento em madeira não era uma prática vigente no Mediterrâneo durante os séculos XVI, XVII e XVIII (Cazenave, 2020, p. 86). De acordo com a bibliografia disponível, apenas no navio Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) se verificou a coexistência de cavilhas em madeira e pregos em ferro (Pujol, 1992, pp. 40-41). Com efeito, na ligação braço-caverna de BV1 constatou-se que um dos pregos entrava a partir do braço para a caverna, atravessando o primeiro e morrendo a meio da segunda. Os pregos eram alternados, isto é, nos casos em que existiam apenas dois pregos, o outro entrava a partir da caverna morrendo a meio do braço. Nos poucos casos em que se verificaram três pregos, o terceiro entrava tanto a partir da caverna como do braço, não existindo nenhuma predominância. A secção dos pregos em ferro registados no cavername de BV1 é quadrangular, ou seja, de acordo com a proposta de Cazenave, enquadram-se na tradição construtiva do Mediterrâneo e não do Atlântico (Cazenave, 2020, p. 93).

Como vimos, as escarvas de dente são claramente uma assinatura arquitectural característica da tradição construtiva mediterrânica. Este tipo de escarva aparece na tratadística coeva, como por exemplo no *Traité de la Construction des Galères*, de 1691 (Fennis, 1987). Difere da escarva típica dos navios de tradição ibero-atlântica, a designada escarva em *rabo de andorinha* ou *rabo de minhoto*, que têm surgido em numerosos navios, constituindo até uma das características basilares desta tradição construtiva (Oertling, 1989a e 2001 e 2004). Até ao momento ainda não foram detectadas escarvas de dente em navios de comprovada tradição ibérica. Já escarvas em *rabo de andorinha* têm surgido amiúde em navios mediterrânicos, como por exemplo no *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI), onde ambas as técnicas coexistem, ou no Calvi I (Córsega, França, finais do século XVI), com todas as ligações entre as cavernas e os primeiros braços a serem garantidas recorrendo a essa técnica (Rieth, 1998a, p. 186). Por outras palavras e socorrendo-nos das de Arnaud Cazenave de la Roche “When hook scarfs are observed on a wreck there is a high probability that it is of Mediterranean origin, whereas if dovetail scarfs are found, the wreck is not necessarily of Atlantic origin.” (2020, p. 69).

Seguindo esse pensamento, conclui-se que o cavename de BV1, em conjunto com o sistema de fixação, totalmente composto por pregos. Assim, no nosso entender e face ao exposto até aqui, BV1 parece ser um navio construído de acordo com a tradição mediterrânica, mas com alguns pormenores da tradição ibero-atlântica. Ou seja, BV1 poderá ser um navio português construído à maneira mediterrânica. Esta possibilidade é assaz interessante, uma vez que denuncia uma eventual nova vaga de construtores do Mediterrâneo que vêm para Portugal, algures no século XVII, depois da registada nos séculos XIV e XV, sobretudo italianos (Barros, 2005, p. 42; Barros, 2019, p. 76). Pode também indicar uma preferência pelo método mediterrânico em detrimento do atlântico. Estas e outras questões continuarão, por ora, sem resposta, mas parecem começar a surgir no registo arqueológico mais evidências que atestam esta realidade. Esperemos pelos próximos desenvolvimentos.

4.6. Forro interior e escoas

BV1 não possuía um tabuado interno propriamente dito, que formasse o que normalmente toma a designação de forro interior. Não se encontraram quaisquer vestígios de tabuado interior *in situ*, nem próximo da sua posição original na estrutura. Apenas foi possível identificar duas peças *in situ* (EDP_0079 e EDP_0082), que correspondem a duas escoas, nenhuma delas conservando o seu comprimento total.

Na face superior ou interior dos braços de BV1 observa-se alguma pregadura em ferro de ponta perdida e irregular, que denuncia precisamente a fixação de elementos dum tabuado do forro interior. Contudo, a pregadura existente é esparsa e incompatível com um forro interior denso e contínuo, correspondendo antes à fixação de peças longitudinais, mais concretamente escoas, como se pode ver no esquema da Fig. 109.

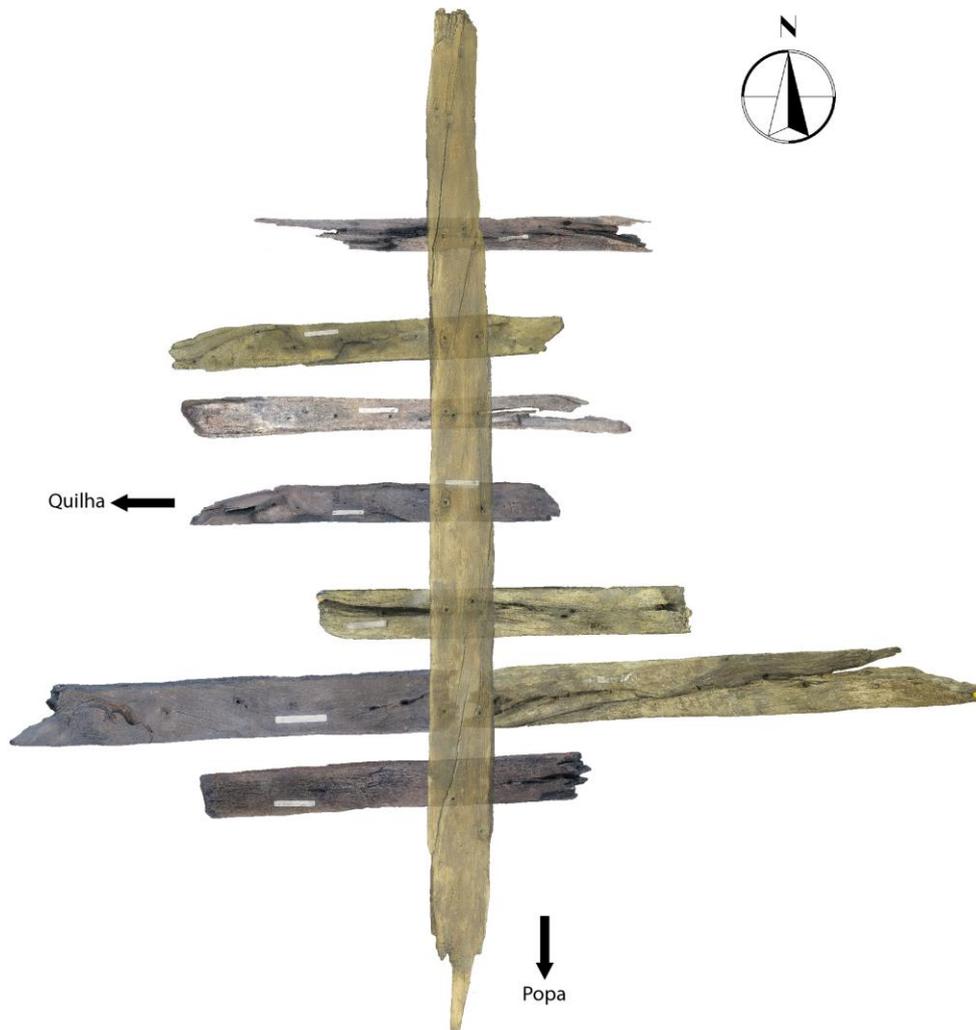


Figura 109 – Esquema de fixação da escoa da zona de sobreposição entre os primeiros e os segundos braços de Estibordo de BV1. Os pregos de ponta perdida existentes na face superior/interior dos braços corroboram esta ligação.

A peça EDP_0079 (Fig. 110), incompleta em ambas as extremidades, possui 3,14 m de comprimento, 18 a 19 cm de largura e a espessura varia entre 6 e 7,5 cm, encontrando-se bastante dilacerada em ambas as extremidades e na face interior. Por isso, a diferença entre a espessura mínima e máxima seria maior do que a que registámos. A face interior da peça (em termos funcionais é a exterior, uma vez que fica virada para o exterior do navio) possui um denteado (Fig. 111), de modo a encaixar nas balizas, daí a variação da espessura. Cada um dos entalhes da face interior da escoa corresponde à presença de elementos de baliza e, mais especificamente na escoa EDP_0079, dos primeiros braços de Estibordo.



EDP_0079

Figura 110 – Escoa EDP_0079.



Figura 111 – Pormenor do denteado identificado ao longo da peça EDP_0079.

A fixação das escoas às balizas, neste caso aos primeiros braços de Estibordo, era feita com dois a três pregos por ligação, que entravam a partir do topo para a base (Fig. 112). Os pregos eram de secção quadrangular com c. de 1 cm de lado e possuíam cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 2 a 3 cm de diâmetro (Fig. 113). O espaçamento entre os vários entalhes do denteado, que correspondem neste caso ao espaçamento entre os primeiros braços, varia entre 13 e 19 cm.



Figura 112 – Pormenor da ligação entre a escoa e o cavername, onde se observam 2 a 3 pregos por ligação.



Figura 113 – Pormenor das cabeças circulares embutidas dos pregos da ligação da escoa ao cavername.

Apesar da peça EDP_0082 ser referida no relatório dos trabalhos, não foi possível detectá-la durante os trabalhos de arqueografia¹⁸. Ainda assim, através da descrição existente nesse relatório, onde é referido que possui exactamente as mesmas características, não é de excluir que corresponda à continuação da EDP_0079, ou a outro troço de escoa localizado mais para vante ou para ré. Pode ainda constituir porção de outra escoa dos segundos braços de Estibordo.

Além destas peças, foram registados mais 21 fragmentos de escoa em contexto secundário, dispersos ao longo de toda a mancha de madeiras. Todos possuem praticamente as mesmas características (Fig. 115), existindo pequenas variações de centímetros nas dimensões e, em alguns casos, milímetros. As ligações também eram garantidas por dois ou três pregos por ligação, registando-se apenas um ou dois nestes exemplares, muito dilacerados e fragmentados. A peça EDP_0391 é a mais espessa, com 11 cm, e a EDP_0295 a menos, com 5 cm. Os denteados variam entre 1,2 cm, nas partes em que se encontra erodida, e 2,5 cm, nas zonas de corte original. As peças EDP_0175 e EDP_0327 podem constituir mais duas escoas, mas a sua identificação torna-se difícil uma vez que o seu comprimento é inferior a 20 cm, o espaçamento máximo existente entre o denteado.



Figura 114 – Escoa EDP_1004SR02, possivelmente poderá corresponder à peça EDP_0082 desaparecida.

¹⁸ Ou a etiqueta saltou e foi englobada nas peças sem referência, podendo corresponder à peça EDP_1004SR02 (Fig. 114), a única escoa sem referência registada, ou ter-se-á perdido no processo de transferência das madeiras.



Figura 115 – Vários fragmentos de pequenas dimensões que também constituem escoas.

As escoas de BV1 possuem dimensões (18/19 cm de largura por 5/11 cm de altura ou espessura) semelhantes às registadas em diversos navios: 15 cm x 17 cm e 14 cm x 15 cm no *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, p. 67), 20/24 cm por 10/16 cm em Angra B, 20 cm por 13/14 cm em Angra D (Ilha Terceira, Açores, Portugal) (Bettencourt, 2018, pp. 312-315), 20 por 12,5 cm na fragata *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697) (Fraga, 2007, pp. 138-143) e 15 cm por 10 cm no Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, p. 403).

Um outro dado interessante tem a ver com a existência ou ausência de pequenos entalhes na face interior das escoas para melhor ajuste sobre as balizas, o denteado que se observou acima. A este propósito convém referir que em geral não existe propriamente uma regra, mas tendencialmente as escoas possuem denteado na zona de contacto com as balizas, para o seu melhor ajuste e fixação. De facto, são conhecidos numerosos navios em que as escoas apresentam denteado, como Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Pujol, 2016, p. 294), *Mary*

Rose (Portsmouth, Reino Unido, 1545) (Marsden e Endsor, 2009, pp. 95-96), *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565), *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI), Angra B (Ilha Terceira, Açores, Portugal), *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Bruseth *et al.*, 2017, p. 174), ou Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX). Embora também se registem, são em muito menor número os navios desta época em que as escoas são fixadas exclusivamente através de pregos em ferro e cavilhas de madeira, sem que exista esse denteado. Há ainda casos em que ambas as realidades coexistem, como no *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697) (Fraga, 2007, p. 138). Ou seja, esta característica encontra paralelos num vasto leque de navios de diferentes cronologias, geografias e tipologias, sendo, por isso, a sua análise pouco relevante.

4.7. Curvas

Entre as escoas EDP_0079 e EDP_0082 foram identificadas duas peças que constituem curvas (EDP_0080 e EDP_0081) (Fig. 116). É difícil a sua compreensão, mas poderão corresponder a curvas de alto ou de convés, embora pareçam localizar-se demasiado para baixo na estrutura. Não foram encontradas *in situ*, embora não estivessem distantes da sua posição original. As curvas identificadas apresentam uma altura mínima de cerca de 1 m, mais precisamente 97 e 99,5 cm. As larguras variam entre 12,5 e 15 cm e as espessuras entre 9,5 e 12 cm. Ambas possuíam duas faces bastante cuidadas e aplanadas. Estas constituíam, claramente, as faces que encostavam às balizas e aos vaus. Embora as extremidades estivessem bastante erodidas, foi possível observar que, em ambos os casos, encontravam-se chanfradas e biseladas, de modo a acomodar-se melhor na estrutura.

A principal função das curvas é sustentar e reforçar os convés de um navio, enquanto os tornam paralelamente circuláveis e desobstruídos. É uma forma engenhosa de, juntamente com os vaus, dormentes, contra-dormentes¹⁹ e pés de carneiro, sustentar toda uma complexa estrutura. Por norma as curvas de alto ou convés são fixadas às balizas e, por vezes, também às escoas.

¹⁹ “Prancha que nas construções de madeira corre por debaixo do dormente para lhe servir de reforço.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 177).



Figura 116 – Curvas de alto ou convés encontradas muito próximo da sua posição original.

O ângulo formado entre os dois braços de cada curva é, em EDP_0080 de aproximadamente 120° , enquanto em EDP_0081 é de cerca de 100° . Este dado é relevante, porque indica genericamente a posição das curvas no navio. Por outras palavras, a tendência é que na zona da meio navio as curvas tenham cerca de 90° e, à medida que nos afastamos para a proa ou para a popa, esse ângulo vai aumentando (Martin, 1978, p. 51). Todavia, este raciocínio é meramente indicativo e possui vários problemas. Desde logo porque em BV1, por exemplo, as curvas EDP_0080 e EDP_0081 encontravam-se muito próximo da sua posição original, sendo esta sensivelmente a meio navio, e os ângulos apresentados deveriam espelhar uma posição mais próxima da extremidade. Portanto, estes dados não correspondem ao raciocínio exposto

anteriormente. É provável que o ângulo das curvas varie não só longitudinalmente, mas também em altura, sendo possível que, por exemplo, duas curvas da zona central de um navio possuísem diferentes ângulos consoante a coberta a que pertencessem.

O sistema de fixação das curvas aos primeiros braços de Estibordo não é claro, mas possuía pelo menos dois pregos em ferro de secção quadrangular com 1 cm de lado, que entravam em direcção aos braços (Fig. 117). Estes tinham cabeça circular, embutida em orifício previamente aberto com 2,5 a 3,2 cm de diâmetro. Apesar de ter sido encontrada levantada em relação aos braços, a curva EDP_0080 devia possuir um prego em ferro nas ligações com os braços EDP_0086/0087, EDP_0084/0085, EDP_0078/0078B/0088 e EDP_0077/0077B/0150. Todavia, apenas se encontraram vestígios das ligações dos dois últimos. Por oposição, na peça EDP_0081 registou-se a presença de um prego por ligação, nomeadamente aos braços EDP_0077/0077B/0150, EDP_0076/0151 e EDP_0075/0083/0083B.



Figura 117 – Pormenor das ligações entre a curva e o braço.

Foram identificadas mais três peças que pelas suas características morfológicas tratam-se de curvas de alto ou de convés (EDP_0153, e duas peças sem etiqueta às quais se atribuíram as designações EDP_1004curva e EDP_1004SR05 (Fig. 118)). A última tem duas particularidades. Em primeiro lugar possui um entalhe na sua face superior para encaixe, possivelmente num vau. Em segundo lugar apresenta um outro entalhe (Fig. 119), semelhante a uma escarva na face de proa ou popa, próximo da localização do dormente²⁰.

²⁰ “Fortes vigas de madeira que correm de popa à proa, ligadas para as amuradas, a fim de travarem as balizas e servirem de apoio aos extremos dos vaus.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 217).



Figura 118 – Curvas de alto ou convés.



Figura 119 – Pormenores da peça EDP_1004SR05.

As curvas de BV1 encontram os seus mais fiéis paralelos, tanto em dimensão como na morfologia, no navio britânico *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) (Martin, 1978, pp. 50-51), embora essas tenham os entalhes para receber os vaus e dormentes melhor preservados.

4.8. Forro exterior

O forro exterior de BV1 encontrava-se melhor preservado que o resto do navio (Fig. 120). Na zona mais a Norte da estrutura, desde a quilha para Estibordo, possuía

10 fiadas do tabuado bem preservadas. A Bombordo apenas se conservou o arranque de duas fiadas. Identificaram-se 253 elementos do tabuado do forro exterior, onde estão incluídos 12 remendos, as peças em conexão e, ainda, os elementos dispersos. A esmagadora maioria não conservava o seu comprimento original.



Figura 120 – Ortofotografia do forro exterior de BV1 (Fotos: Arquivo ERA; Processamento de dados: CHAM).

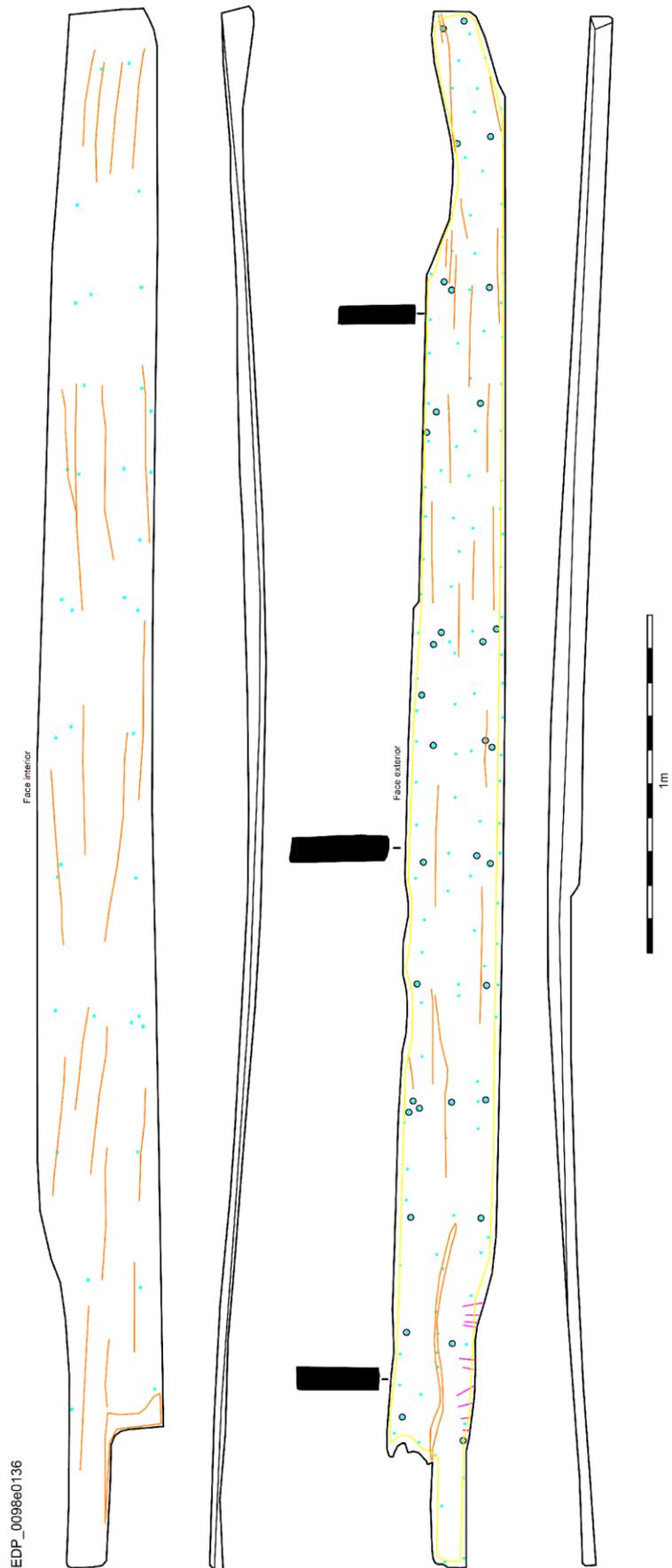


Figura 121 – EDP_0098 e 0136, a única tábua de forro exterior completa registrada em BV1.

A maior e única tábuas de forro exterior completa media 4,61 m de comprimento (Fig. 121). O tabuado apresenta larguras entre 19,5 e 40,5 cm, mas a maioria ronda 26 a 28 cm. As espessuras variam entre 3,1 e 5,5 cm, mas a larga maioria das tábuas tinha cerca de 4,5 cm, sendo que 110 exemplares possuíam exactamente essa espessura. Notou-se que as primeiras três fiadas de Estibordo eram mais espessas que, por exemplo, a 9ª e a 10ª fiadas, tendo as primeiras 4,5 a 5 cm, em média, e as segundas 4 a 4,5 cm. É uma diferença muito ligeira, mas que também se verificou noutros naufrágios, como por exemplo, o *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 63-66), ou o Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, p. 85).

De um modo geral, as tábuas encostavam topo a topo (Fig. 122), não existindo qualquer fixação entre elas. Apesar disso, registaram-se algumas escurvas lisas em determinadas ligações, como por exemplo nas peças EDP_0216 ou EDP_0613 (Fig. 123). Através do registo individual de cada peça e da sua cuidada observação foi possível perceber que estas escurvas correspondiam à colocação de remendos, feita numa fase posterior à construção do navio, eventualmente já quando ele tinha vários anos de serviço e apresentava desgaste de elementos do casco.



Figura 122 – BV1 durante a primeira fase de escavação, onde se observam as tábuas do forro exterior encostando umas às outras topo a topo. (Foto: arquivo CHAM).



Figura 123 – Tábuas de forro exterior EDP_0216, em cima, e EDP_0613 (em baixo), onde se podem observar os cortes e entalhes efectuados de modo a receber os remendos.

O padrão de fixação das tábuas do forro exterior ao cavername varia entre quatro ou cinco pregos nas extremidades, chegando em alguns casos a ser seis ou sete. Contudo, a maioria das ligações possui dois ou três pregos por ligação, que, por norma, foram colocados junto aos limites das tábuas (Fig. 124). Em muitos casos as cabeças ainda se encontram *in situ* (Fig. 125), embora o prego já se tenha deteriorado e saído. Apenas num exemplar, EDP_0097(A), foi identificada uma cabeça de prego que, em vez de ser circular, era triangular, embutida em orifício previamente aberto com 2,4 a 2,6 cm por 2,4 a 2,6 cm por 1 a 1,3 cm de profundidade (Fig. 126). Paralelamente, em mais duas tábuas EDP_0097(4) e EDP_0095B, notou-se a presença do mesmo tipo de triângulos, com 2,5 cm x 3 cm x 3 cm e 1,3 cm de profundidade (Fig. 127), mas que na prática não constituem cabeças de prego, porque não há orifício.



Figura 124 – Diferentes padrões de fixação da pregadura existente entre as tábuas de forro exterior e o cavename (EDP_0491, EDP_0350, EDP_0287 e EDP_0202).



Figura 125 – No primeiro caso (EDP_0595) o prego além de in situ encontra-se completo em todo o seu comprimento. No segundo caso (EDP_0307), observa-se a cabeça circular de um prego ainda in situ.



Figura 126 – EDP_0097(A), a única tábuca de forro exterior onde se registou um prego com a cabeça triangular embutida.



Figura 127 – Triângulo inciso mas que não constitui cabeça de prego (EDP_0097(4)).

Identificaram-se 12 elementos que correspondem a remendos do forro exterior. Em média possuem 29,5 a 70 cm de comprimento, 4,9 a 12 cm de largura e 4 a 5,1 cm de espessura. Alguns deles não conservaram o seu comprimento total. Em alguns conjuntos, como por exemplo na peça EDP_0198 (tábua de forro exterior + remendo de forro exterior), surgiram ligeiras depressões de formato quadrangular em ambas as peças que “colam” entre si, formando um rectângulo na sua continuidade (Fig. 128).



Figura 128 – Marca existente entre os remendos de forro exterior e as tábuas do forro exterior (EDP_0464 e EDP_0198).

Embora não se tenha detectado nenhum tipo de pregadura, estas depressões correspondem claramente à união entre estes elementos. Os remendos eram concebidos de forma a que pudessem depois ser fixados ao cavername, isto é, mesmo que fosse necessário remendar um bocado mais pequeno, a opção foi a de colocar um pedaço maior, de forma a que abarcasse duas balizas, no mínimo. De facto, estes dois pontos de fixação, um em cada ponta, correspondiam às zonas de contacto entre a tábua de forro exterior e as balizas (Fig. 129).

As tábuas do forro exterior estavam pregadas às balizas com pregos em ferro de secção quadrada, com 0,8 a 1 cm de lado na face interior e 1 a 1,2 cm na face exterior (Fig. 130). Estes pregos têm cabeça circular embutida em orifício previamente aberto (Fig. 130) com 1,8 a 3,5 cm de diâmetro, na face exterior (Fig. 130). Este orifício circular tinha como função permitir que a cabeça do prego ficasse dentro da madeira, conferindo maior segurança à fixação. Paralelamente, contribuía para a melhor performance do navio, já que combatia o atrito.



Figura 129 – Tábua de forro exterior EDP_0216 onde se podem observar os cortes e entalhes efectuados de modo a receber os remendos; Pormenor de dois orifícios circulares abertos previamente onde eram colocados pregos de secção quadrada e cabeça circular (EDP_0194).

Nenhum tipo de cavilhas em madeira foi utilizado na fixação do tabuado ao cavername. Ainda assim, registaram-se alguns pregos em madeira ou cunhas, de secção quadrangular a troncocónica, com 1 cm de lado, de ponta perdida (Fig. 163), na ligação do sobrecostado ao forro exterior. Não temos a certeza da sua função, mas podem corresponder à fixação provisória do sobrecostado durante a assemblagem. Estes elementos em madeira entravam a partir da face exterior do sobrecostado, não tendo deixado nenhuma marca ou vestígio no cavername.



Figura 130 – Várias tábuas de forro exterior com pregos em madeira ou cunhas. Do canto superior esquerdo no sentido dos ponteiros do relógio: EDP_0094, EDP_0097B(7), EDP_0168 e EEDP_0213.

Vários elementos do forro exterior, apresentam numa das extremidades, um corte que não era recto relativamente ao seu eixo, ou seja, possuía uma inclinação aproximada de 120° a 125°. Esta observação remete claramente para o corte oblíquo necessário ao encaixe das tábuas de forro exterior num alefriz, no caso específico de BV1 no do couce de popa. Aliás, as extremidades de popa das tábuas do forro exterior que encaixavam no couce, apresentavam além do corte oblíquo, um chanfro para melhor ajuste no alefriz de popa (Fig. 131).



Figura 131 – Várias tábuas de forro exterior com o entalhe para encaixe no alefriz do couce. Do canto superior esquerdo no sentido dos ponteiros do relógio: EDP_0287, EDP_0344, EDP_0350 e eEDP_0611.

A sua fixação era exactamente igual às outras tábuas, mas na extremidade cortada em oblíquo possuíam em média cinco ou seis pregos em ferro. A propósito destes entalhes, é importante referir que lográmos identificar as tábuas de resbordo de ambos os bordos, sendo a peça EDP_0341 a de Bombordo (Fig. 132) e a tábua EDP_0480 (Fig. 133) a de Estibordo. Isto porque, além do corte oblíquo e do chanfro, ambas as peças possuíam ainda outro chanfro, mas na base, de modo a encaixar no

alefriz do prolongamento do couce, já na quilha (EDP_0342/343) (Fig. 134). De facto, ao longo de ambos os alefrizes, a quilha apresenta pregos em ferro de secção quadrangular (Fig. 135), com 0,5 cm de lado, de ponta perdida, que correspondem à fixação das tábuas de resbordo, uma vez que se registam exclusivamente nos alefrizes.

EDP_0341



Figura 132 – Tábua de resbordo de Bombordo (EDP_0341).

EDP_0480



Figura 133 – Tábua de resbordo de Estibordo (EDP_0480).



Figura 134 – Pormenor dos chanfros existentes na tábua de resbordo de Bombordo (EDP_0341), que asseguravam o encaixe nos alefrizes de popa, à direita, e da quilha, em baixo.

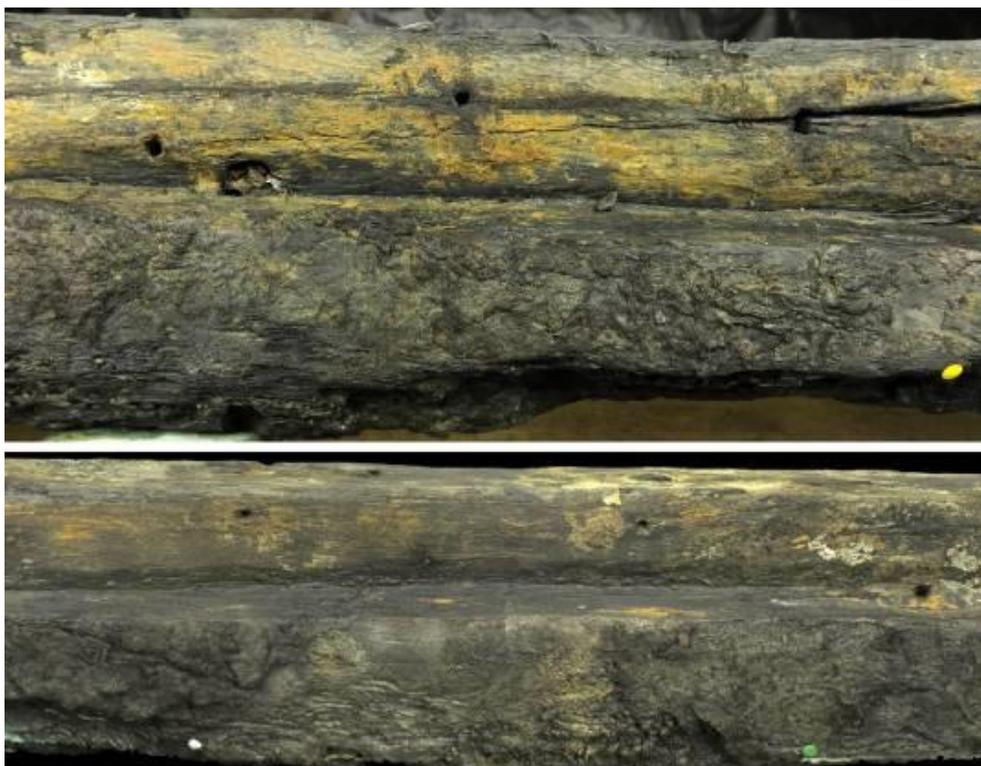


Figura 135 – Alefrizes registados no couce em ambos os bordos.

Nas faces laterais, ou seja, o topo e a base em termos funcionais na estrutura do navio, quase todas as tábuas apresentavam inúmeras marcas de gume e serra. Estas marcas deverão corresponder ao momento em que as tábuas do forro exterior foram desbastadas. Por vezes, surgiram casos em que essas marcas eram mais exuberantes, como por exemplo na peça EDP_0196, onde se pode observar claramente um padrão de entalhes em cruz, de que se desconhece a sua génese e propósito (Fig. 136). Na face exterior do tabuado exterior de BV1, detectaram-se algumas marcas singulares, como por exemplo a da tábuia EDP_0525, que parece figurar um peixe, aproveitando a cabeça de um prego como olho (Fig. 137). Além destas marcas surgiram outras de significado indeterminado, como as da peça EDP_0095BeC (Fig. 138), que parecem corresponder à abertura de cabeças triangulares de pregos, idênticas às detectadas, mas que nunca foram terminadas.



Figura 136 – Marcas incisas numa das faces laterais da táboa de forro exterior EDP_0196.



Figura 137 – Marcas incisas na face exterior da peça EDP_0525.



Figura 138 – Marcas incisas na face exterior das peças EDP_0095B e C.

Durante o processo de lavagem e registo, não se identificaram de forma consistente evidências de calafetagem na zona das costuras das tábuas do forro exterior. Porém, é importante referir que por vezes apareciam alguns vestígios de uma substância amarelada, mas que rapidamente se desfazia e desaparecia. Certamente que existiria algum tipo de material orgânico, provavelmente de origem vegetal, pois o simples encosto entre as tábuas não bastaria para assegurar a estanquicidade do tabuado. Muito provavelmente o facto do contexto estar contaminado pela nafta terá destruído, ou pelo menos contribuído para a degradação, desta substância.

A espessura das tábuas está relacionada com vários factores, sendo que quanto maior for o navio mais espessas serão as tábuas. A espessura das tábuas de forro exterior de BV1 encontra paralelos em numerosos navios de diferentes cronologias e espaços marítimos de influência. A título de exemplo enumeramos apenas alguns: Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998, p. 136), Corpo Santo (Lisboa, Portugal, século XIV) (Alves *et al.*, 2001a, p. 417), RAVA (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Alves *et al.*, 2001b, pp. 340-341), Molasses reef (Ilhas Turcas e Caicos, início do século XVI) (Oertling, 1989b, pp. 233-234), Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020, pp. 46-47), Yassiada III (Yassiada, Turquia, século XVI) (Labbe, 2010, pp. 63-65), Western Ledge reef (Bojakowsky, 2012, pp. 206-208), Angra F (Ilha Terceira, Açores, Portugal, século XVI/inícios do século XVII) (Bettencourt, 2018, pp. 449), Arade 1 (Portimão, Portugal, finais do século XVI) (Loureiro e Alves, 2008, pp. 279-280), *Nuestra Señora del Rosario* (Cuba, 1590) (López e Alonso, 1993), Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988, p. 58) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, pp. 406-407), entre outros.

Um outro dado interessante prende-se com a disposição da pregadura na própria tábua. Isto é, em BV1 constatou-se que os pregos foram colocados, regra geral, nas extremidades das tábuas e, quando no meio, junto às arestas (Fig. 139). Esta realidade encontra paralelos nos navios já mencionados e em muitos outros desde o século XV até ao início do século XIX, como por exemplo, o *Marinières* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, primeira metade do século XV) (Daeffler, 2007), o *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, p. 65), o Emmanuel Point (Pensacola, Flórida, EUA, meados do século XVI)

(Smith *et al.*, 1997, p. 31), o *Mary Rose* (Portsmouth, Reino Unido, 1545) (Marsden e Endsor, 2009, pp. 50-51), o *San Esteban* (Padre Island, Golfo do México, EUA, 1554) (Rosloff e Arnold III, 1984, pp. 292-293), o *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565) (Loewen, 2007, pp. 109-110), o Studland Bay (Dorset, Reino Unido, século XVI) (Hutchinson, 1991), o Highborn Cay (Ilhas de Exuma, Bahamas, século XVI) (Oertling, 1989b, 245-246), o Sveti Pavao (Ilha de Mljet, Croácia, meados do século XVI) (Beltrame *et al.*, 2014, pp. 46-48), o Gresham (Kent, Reino Unido, 1574) (Auer e Maarleveld, 2014, pp. 31-32), o Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 85-88), o Calvi I (Córsega, França, finais do século XVI) (Villié, 1989, 1990, 1991), o *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609) (L'Hour *et al.*, 1989, pp. 208-210), o *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629) (Duivenvoorde, 2008, pp. 153-155), o Christianshavn B&W2 (Copenhaga, Dinamarca, 1630) (Lemée, 2006, pp. 203-206), o *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656) (Green, 1983), o *Avondster* (Baía de Galle, Sri Lanka, 1659) (Parthesius *et al.*, 2005, pp. 224-226), o *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Bruseth *et al.*, 2017), o *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) (Martin, 1978, 47-49), o Paragan 1 (Córsega, França, finais do século XVII/inícios do século XVIII) (Rieth e Cibecchini, 2021), o *La Dauphine* (Saint-Malo, França, 1704) e o *L'Aimable Grenot* (Saint-Malo, França, 1749) (L'Hour e Veyrat, 2000-2004).



Figura 139 – Padrão de fixação do forro exterior ao cavername, com a tendência para a colocação dos pregos junto às arestas.

Esta era uma técnica amplamente utilizada um pouco por toda a Europa, sendo lógica a colocação de pregos nas extremidades das tábuas, com vista a assegurar a sua melhor fixação. Já a restante fixação é feita apenas nas zonas de contacto com as balizas, sendo aqui colocados os pregos, tendencialmente junto às arestas, também de modo a garantir a estanquicidade e a distribuir de forma mais eficaz a força necessária para o sucesso da assemblagem. Aliás, nos casos em que existem apenas dois pregos por ligação constata-se que ambos se encontram junto às arestas. Adicionalmente e, apenas nestas zonas de contacto, acompanhando a presença da baliza, eram colocados pregos também a meio (Fig. 139), com o objectivo de reforçar as ligações.

Como referido anteriormente, a utilização de pregadura em ferro e a total ausência de cavilhas em madeira é um sistema de assemblagem típico da tradição construtiva do Mediterrâneo. Assim, o facto de em BV1 existirem unicamente pregos em ferro é mais uma pista que o coloca na senda dos navios Mediterrânicos, afastando-o da tradição construtiva atlântica.

4.9. Cintas

As cintas são peças bem mais espessas que o tabuado e, por norma, correm no forro exterior à altura dos pavimentos, tendo como função o reforço longitudinal da estrutura do navio, constituindo uma ou mais fiadas de tábuas individuais desde a proa até à popa. Distinguem-se das escoas por não apresentarem denteado na sua face interior.

Em BV1 surgiram em número completamente residual, tendo sido identificados apenas 8 fragmentos. Nenhuma conservava o seu comprimento original e a maior tinha 1,78 m (EDP_0367/0475) (Fig. 140). Esta peça encontrava-se próximo da sua posição original e foi descoberta na extremidade Leste da zona escavada (Fig. 141). Possuía 20,5 a 21 cm de largura e 8,5 a 10 cm de espessura. Apresentava uma escarva lisa ou lavada na extremidade conservada (Fig. 142), que fazia a ligação a outro troço da mesma cinta, possivelmente a peça EDP_0446, pois foi encontrada nas imediações

e também apresentava o mesmo tipo de escarva (Fig. 143). Tendo em conta o sítio onde apareceu, poderá constituir a cinta da zona da primeira coberta.

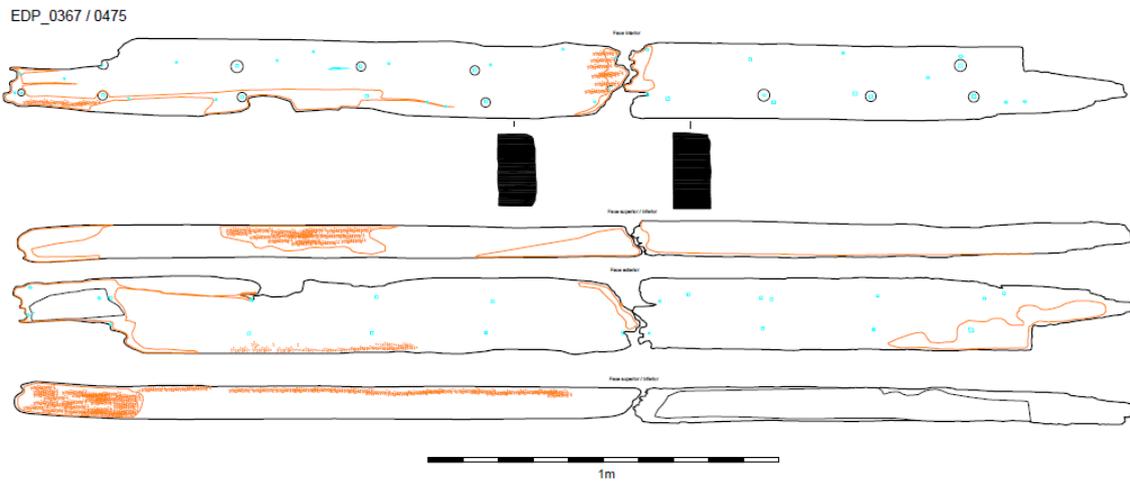


Figura 140 – Montagem das cintas EDP_0367 e 0475 que constituem a mesma peça.



Figura 141 – Vista geral da segunda fase dos trabalhos com a localização da cinta EDP_0367/0475 marcada pela letra "A" a vermelho) (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 36).



Figura 142 – Escarva existente numa das extremidades da peça EDP_0475.



Figura 143 – Cinta EDP_0446 que possivelmente seria a continuação da EDP_0367/0475.

Todos os outros fragmentos de cinta (EDP_0031, EDP_0035, EDP_0175, EDP_0327, EDP_0364, EDP_0365 e EDP_0366), foram igualmente identificados em contexto secundário e completamente dispersos pelo arqueossítio, sendo que as larguras mínimas e máximas variavam entre os 9,5 e os 22 cm e as espessuras entre os 6,5 e os 10,5 cm. Em termos dimensionais, nomeadamente largura/altura e espessura, as cintas de BV1 encontram paralelos nos navios já referidos anteriormente para as escoas.

4.10. Sobrecostado

Desde o início da navegação que o ser humano tem empregado uma quantidade vastíssima de técnicas e soluções para proteger as suas embarcações. Nesse processo que se desenvolve há milénios tem utilizado, madeira, chumbo, zinco,

cobre, argila, papiro, musgo, fibras vegetais, pêlo de animal, entre outras (Cappers *et al.*, 2000, p. 577; Bockius, 2006, p. 117; Marr, 2012, p. 9). As embarcações evoluíram, mas a necessidade de protecção manteve-se.

Um bom material para calafetar tem de possuir várias características, como a estanquicidade, a maleabilidade (de modo a ser introduzido entre as juntas das tábuas), a durabilidade (suportando diferenças de temperatura e de salinidade) e imunidade face à deterioração microbiológica. O critério mais importante é obviamente a disponibilidade dos recursos no tempo e no espaço, uma vez que, para calafetar um navio de médio porte, é necessária uma grande quantidade de material (Cappers *et al.*, 2000, pp. 577-578).

A utilização de materiais de calafetagem tem uma longa e longínqua tradição na arquitectura e construção naval, em todas as partes do mundo. Os cartagineses e os fenícios foram dos primeiros a utilizar agentes químicos nas suas embarcações, misturas feitas de cera, de alcatrão²¹, de piche e de argila. Algumas destas técnicas estão mais relacionadas com a impermeabilização e outras com o alisamento do casco, melhorando a performance do navio (Marr, 2012, p. 12).

O sobrecostado tem como função proteger o forro exterior dos navios, funcionando como um forro sacrificial, daí que também possa ter esta designação. Um sobrecostado pode ser de madeira ou de diferentes tipos de metal (chumbo, cobre e latão). É uma camada fina que se coloca por fora da face exterior do forro exterior de um navio, nas obras vivas. O objectivo é preencher os espaços entre as tábuas e entre as camadas de forro existentes, independentemente do tipo de casco, de modo a torná-lo estanque (Ryder, 1998b, p. 55).

A utilização de sobrecostados ter-se-á iniciado no século XVI, pouco depois das primeiras viagens de regresso das águas mais quentes do Atlântico²², massificando-se nos séculos XVII e XVIII. Para isso, muito contribuíram os navios da *Vereenigde Oost-Indische Compagnie* (VOC), criada em 1602, que utilizavam de forma recorrente uma

21 “Era pelo alcatrão e pelo seu odor que mais facilmente se referenciava a localização e a importância de um estaleiro naval.” (Matvejevitch, 2019, pp. 80-81).

22 Segundo as fontes disponíveis terá sido o britânico John Hawkins, proprietário de navios mercantes, no século XVI, que terá começado a colocar nos seus navios um forro sacrificial juntamente com uma camada de piche ou alcatrão e pêlo de animal. Contudo, em finais do século XVI, esta solução já seria também utilizada pelos holandeses (Duivenvoorde, 2012a, p. 242).

camada de forro sacrificial, maioritariamente composto por tábuas em pinho (Duivenvoord, 2012a, p. 241). Uma questão muito importante prendia-se com o facto desta camada requerer uma constante manutenção, sendo necessário retirar alguns elementos e substituí-los por outros²³ (Duivenvoord, 2012a, p. 242). Esta pode eventualmente ser a razão pela qual foram identificados vários remendos no sobrecostado do BV1.

Em primeiro lugar, o forro sacrificial é necessário para proteger os cascos de madeira contra os vermes xilófagos, dos quais o mais conhecido é o *Teredo navalis*. Outra ameaça para os cascos dos navios em madeira era a *Limnoria* sp, um pequeno crustáceo isópodo que também se alimenta de madeira submersa; estes invertebrados não conseguem sobreviver em ambientes secos e a sua presença é extremamente reduzida em águas muito frias. Paralelamente, o sobrecostado tem como função reduzir e eliminar a acumulação de organismos marinhos, principalmente algas, nas obras vivas do navio, contribuindo para a sua estanquicidade e protecção do casco interior (Staniforth, 1985, p. 45). A colocação de um sobrecostado em madeira pode estar ainda ligada à necessidade de prolongar a vida útil do navio (Marr, 2012, p. 13), podendo ser este o caso de BV1, uma vez que algumas tábuas do forro exterior estariam já bastante deterioradas, quer pelo uso do navio, quer pela acção de *Teredo navalis*. Outro facto que corrobora esta tese é que foram identificados vários remendos no forro exterior, como mencionado, denunciando que este já não estaria nas melhores condições.

Os Descobrimentos trouxeram a necessidade de navios maiores, capazes de transportar toneladas de mercadorias e tripulações por todo o mundo durante vários meses, o que permitiu o desenvolvimento de medidas de protecção dos cascos contra o gusano, prolongando assim a sua vida útil (Fig. 144). Essas medidas foram evoluindo e adaptando-se às necessidades que também se iam alterando. De facto, a utilização de um forro sacrificial começou por volta de meados do século XVI, mas foi no século XVII, em países como a Suécia, a Dinamarca, os Países Baixos, a França e o Reino Unido, que passou a ser recorrentemente usado (Duivenvoorde, 2012a, p. 242). Por norma, entre o forro exterior e o sobrecostado, nas obras vivas, eram aplicados vários

²³ A cada dois a quatro anos, era recorrente que se substituísse os sobrecostados dos navios da VOC (Duivenvoorde, 2012a, p. 242).

tipos de betumes, como o piche²⁴ ou o breu²⁵, ambos de coloração negra, ou ainda a gála-gála²⁶, esta de tom amarelo esbranquiçado, à qual se adicionava posteriormente pêlo de animal. A colocação desta camada de pêlo tinha como objectivo dar volume ao alcatrão, diminuindo assim a possibilidade de a madeira apodrecer e impedindo que os moluscos xilófagos chegassem às tábuas do forro (Duivenvoorde, 2012a, p. 242; Duivenvoorde, 2008, p. 179).



Figura 144 – Actual distribuição de *Teredo Navalis*. Disponível em <https://www.cabi.org/isc/datasheet/97284819#toDistributionMaps>, consultado a 06/09/2020.

Nos navios holandeses os pêlos mais empregados eram o de gado bovino e de cabra, tendo surgido no *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629), no *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609), no *Kampen* (Ilha de Wight, Reino Unido, 1627) e no *Buitenzorg* (Den Helder, Países Baixos, 1760). Com efeito, o gado bovino e caprino era predominante nos Países Baixos nos séculos XVII e XVIII (Duivenvoorde, 2012b, p. 13).

24 “Substância negra resinosa proveniente de destilação de alcatrão da hulha usada para aplicar no costado das embarcações de madeira e em costuras do tabuado.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 413).

25 “Mistura de pez, sebo, resina e outros ingredientes empregada para untar navios e embarcações, bem como certos cabos, para os proteger da acção das águas do mar e da chuva. Para os navios antigos, o pez era extraído da madeira pela acção do calor; e o breu era obtido cozendo-o em vinagre, ficando assim coalhado. Também lhe juntavam azeite.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 111).

26 “Espécie de betume que era usado para tapar as juntas e barrar as obras vivas dos navios para melhor vedação e para as proteger do gusano. Era feito de cal virgem e estopa, amassadas com azeite. Por cima do betume era aplicado o forro exterior. Fernando Oliveira no *Livro da Fábrica das Naus* (1580) refere que nas Antilhas se utilizava gala-gala, uma espécie de cal virgem e estopa amassada com azeite, que servia para proteger as embarcações conta o gusano ou teredo.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 282).

O tipo de material utilizado na calafetagem de um navio está obviamente relacionado com o meio ambiente em que este é construído (Ryder, 1998a, p. 62). Por exemplo, no século XII, em Bergen, na Noruega, a lã de ovelha era a mais utilizada, enquanto no Reino Unido se utilizava o pêlo de gado bovino²⁷. Todavia, no século XVI, em Bergen passou-se a usar mais o pêlo de cabra, enquanto no Reino Unido predominava a lã de ovelha (Ryder, 1998a, p. 62). Embora a documentação histórica existente ateste esta prática (Duivenvoorde, 2012b, p. 13), não é referido o pêlo de nenhum animal em particular (Duivenvoord, 2012a, p. 248).

Alguns autores defenderam que os melhores pelos de animal para colocar no revestimento do casco de um navio eram os de cavalo e de vaca, porque, supostamente, são indigeríveis pelos vermes xilófagos (Chatterton, 1914, pp. 117-118). Quando misturados com alcatrão, piche ou breu, criam uma barreira quase impenetrável para o *Teredo navalis*. Paralelamente, as madeiras mais aconselháveis para a utilização num forro sacrificial são o olmo, o pinho, o carvalho e o cedro, por se adaptarem melhor às linhas dos navios (Marr, 2012, p. 16).

Outra técnica utilizada recorrentemente e que, em certos casos, era aplicada em simultâneo com o pêlo de animal, era a colocação de compostos orgânicos, como a gála-gála²⁸ e o breu. Estes possuíam uma dupla função, pois por um lado impermeabilizavam e, por outro, protegiam as madeiras do gusano. Estes tipos de substâncias têm sido identificados em alguns naufrágios, como por exemplo, no Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020, p. 22), ou em BV2 (Bettencourt *et al.*, 2017, p. 489). Conhece-se também a utilização de grandes quantidades de linho e de cânhamo, estando mesmo atestada a existência em Lisboa, de 100 mulheres que, em 1804, faziam estopa que era utilizada na calafetagem de navios (Oliveira, 1804, p. 181).

27 Este estudo (Ryder, 1998), analisou mais de 200 amostras de pêlo de animal provenientes de calafetagem encontradas em madeiras de navios medievais do Reino Unido, sendo que a grande maioria delas foi reutilizada no revestimento de cais e outras estruturas portuárias (Ryder, 1998, pp. 61-62).

28 “Espécie de betume que era usado em tapar as juntas e barrar as obras vivas dos navios para melhor vedação e para as proteger do gusano. Era feito de cal virgem e estopa, amassadas com azeite. Por cima do betume era aplicado o forro exterior”. Fernando Oliveira no Livro da Fábrica das Naus refere que nas Antilhas se utilizava gála-gála, uma espécie de cal virgem e estopa amassada com azeite, que servia para proteger as embarcações conta o gusano ou teredo.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 282).

Nos navios da VOC foram encontradas diferentes soluções de impermeabilização e protecção, mas todas muito semelhantes. O *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629) apresentava um sobrecostado em pinho, que possuía centenas de pequenos pregos com grandes cabeças utilizados desta forma; paralelamente, foi calafetado com uma mistura de enxofre e alcatrão. O *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609) (L'Hour *et al.*, 1989, p. 215) e o navio de Monte Cristi (Baía de Monte Cristi, República Dominicana) (Hall, 1996, p. 70) também apresentavam uma calafetagem com uma mistura de alcatrão e de enxofre (Duivenvoorde, 2008, p. 187). No navio Christianshavn B&W 2 (Copenhaga, Dinamarca, 1630), além do enxofre e do alcatrão, surgiu ainda vidro moído (Lemée, 2006). O *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656) possuía o couce de popa coberto por várias camadas de cobre com chumbo entre elas. O Barrel Wreck (Ilha de Robben, África do Sul, meados do século XVII a meados do século XVIII) apresentava quer na roda de proa quer no couce de popa vestígios de folhas de chumbo (Duivenvoorde, 2012b, pp. 10-12). Estes sobrecostados geralmente possuíam entre 2,5 e 5 cm de espessura, consoante a sua localização no casco do navio e a sua cronologia (Duivenvoorde, 2012b, p. 7).

Em BV1, forro exterior, a quilha e o couce foram protegidos por um sobrecostado, composto por um total de 146 elementos, incluindo alguns remendos. Tal como o forro exterior, na zona mais a Norte da estrutura, desde a quilha para Estibordo, possuía também 10 fiadas do sobrecostado bem preservadas, e mais uma ou duas próximas da sua posição original, mas muito fragmentadas (Bettencourt *et al.*, 2013, p. 36). As tábuas completas apresentam comprimentos que variam entre 1,66 m e 4,19 m, larguras entre 20 e 28 cm e espessuras entre 2 e 3,5 cm. Esta espessura é inferior ao tabuado do forro exterior, como era natural acontecer na época (Duivenvoorde, 2012a, p. 241). As tábuas do sobrecostado, à semelhança das do forro exterior, encostavam topo a topo (Fig. 145), não existindo qualquer fixação entre elas.



Figura 145 – O sobrecoestado de BV1 durante a primeira fase dos trabalhos arqueológicos.
(Fotogrametria: arquivo CHAM).

A fixação do sobrecostado ao forro exterior era feita com pregos em ferro de secção quadrada, com 0,5 a 0,7 cm de lado, de ponta perdida, colocados principalmente junto às arestas das tábuas, com as cabeças circulares embutidas em orifícios previamente abertos com 1 a 1,3 cm de diâmetro (Figs. 146 e 147). Adicionalmente, foram colocados em cada tábua vários pregos em ferro de secção quadrada de maiores dimensões, com 0,9 a 1,2 cm de lado, com cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 2 a 3 cm de diâmetro, que atravessavam a tábua de um lado ao outro (Fig. 148). Correspondem igualmente à fixação do sobrecostado ao forro exterior, mas seguiam até ao cavername, onde morriam a meia madeira. Com efeito, em média existiam 3 a 4 destes pregos por tábua, mas em oito exemplares chegaram a registar-se 6 ou 7.



Figura 146 – Tábua de sobrecostado EDP_0245 onde se observa claramente a predominância da colocação dos pregos junto às suas arestas, assinalada a vermelho.



Figura 147 - Exemplos de tábuas de forro exterior em que se observam os pequenos orifícios correspondentes aos pregos que entravam a partir do sobrecostado e aqui morriam.

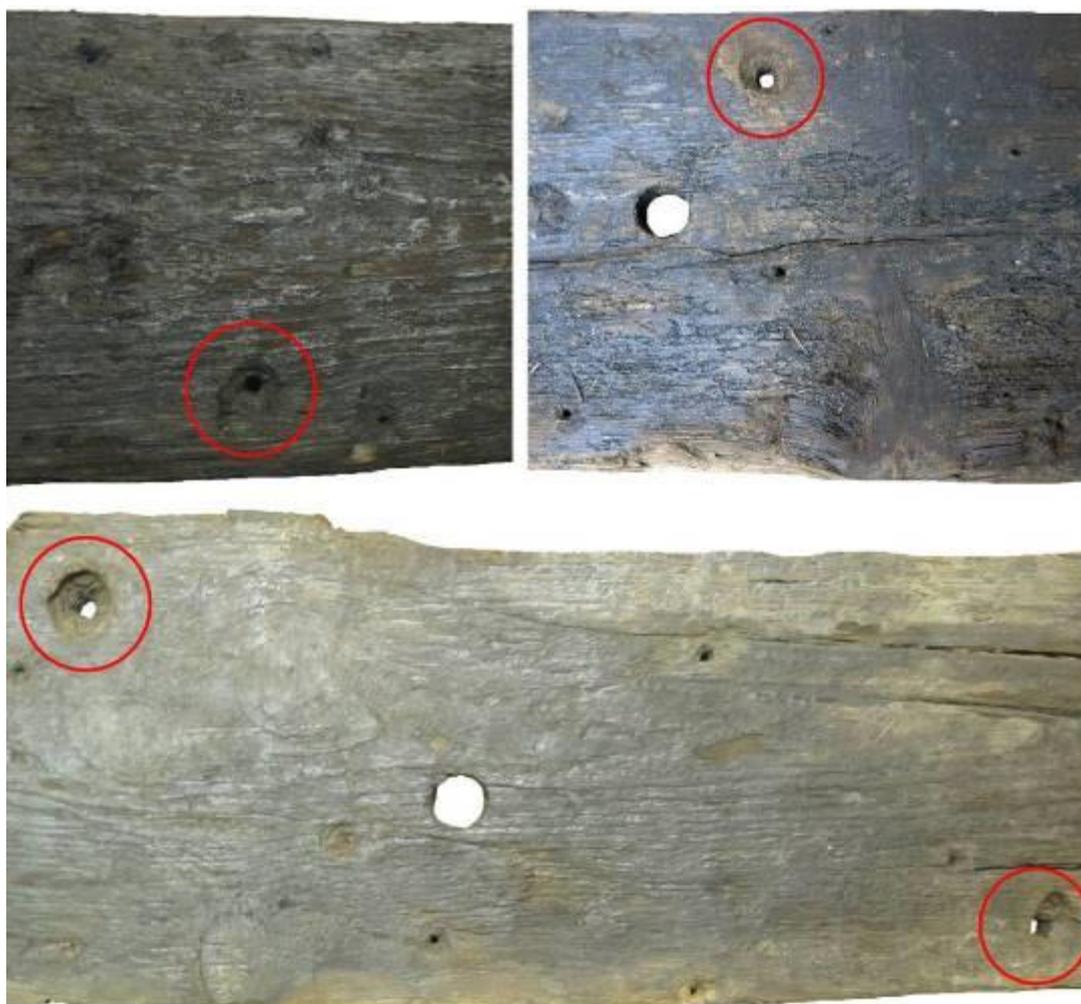


Figura 148 – Tábuas de sobrecostado EDP_0255_EDP_0099 e EDP_0245, onde se observam os pregos, assinalados a vermelho, que faziam a ligação sobrecostado – forro exterior – cavername.

Analisando detalhadamente a sobreposição do sobrecostado ao forro exterior, através das plantas e do registo de campo, percebe-se que os pregos de maior dimensão estavam colocados nas mesmas zonas dos existentes no forro exterior, mas ligeiramente ao lado. O conjunto EDP_0584, formado por uma tábuas de forro exterior ainda em conexão com outra de sobrecostado, manteve-se junto até ao momento do registo individual. Observando-o com atenção foi possível compreender como se articulavam as pregaduras de ambas as tábuas, como se ilustra na Fig. 149.

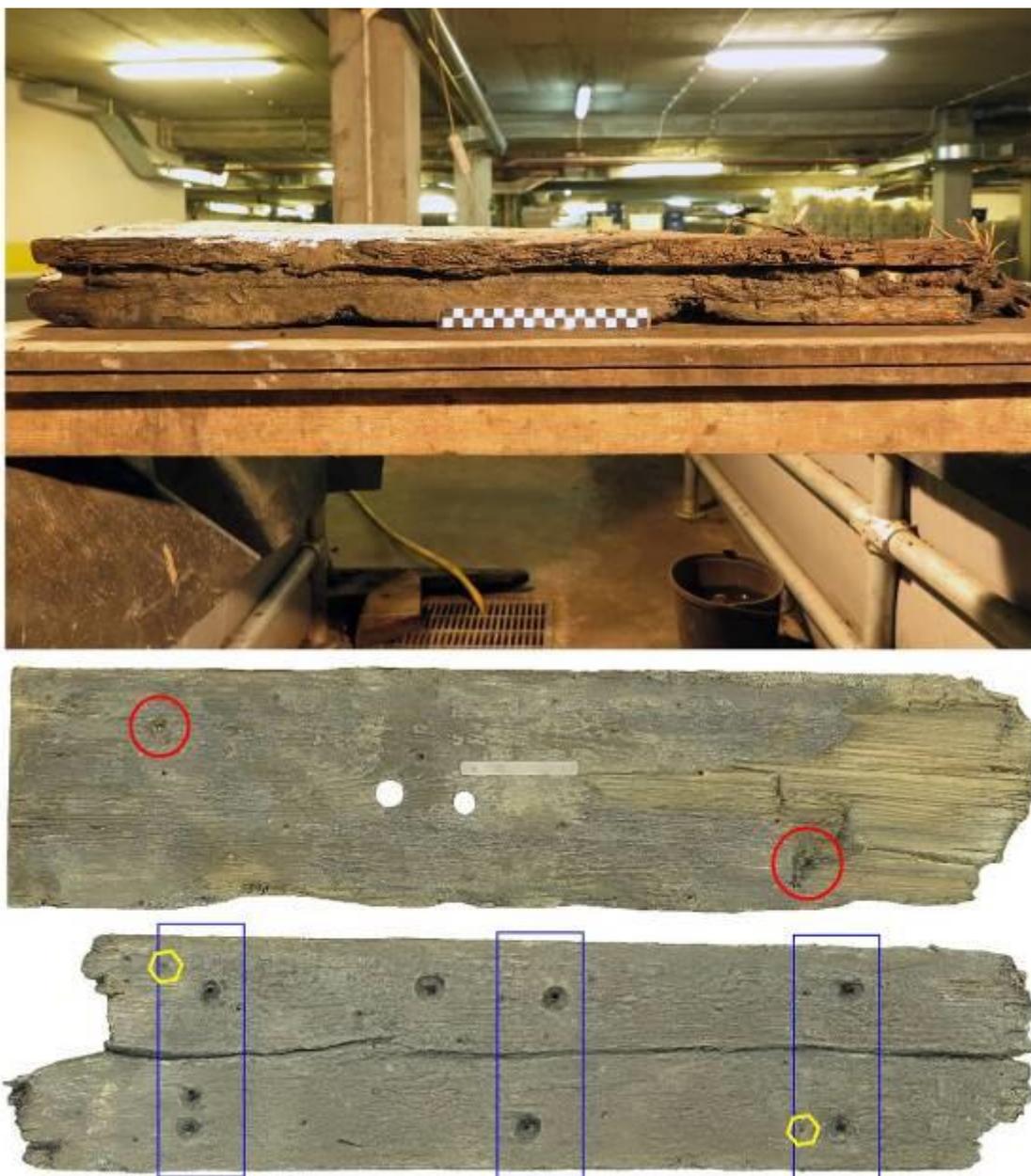


Figura 149 – De cima para baixo: conjunto EDP_0584; tábuas de sobrecostado com os pregos que faziam a ligação sobrecostado – forro exterior – cavername assinalados a vermelho; tábuas de forro exterior (a amarelo as marcas deixadas pelos pregos que entravam no sobrecostado e a azul a localização do cavername, com base nos negativos existentes na face interior.

Como referido anteriormente, a propósito das tábuas de forro exterior, foram registadas pequenas cunhas em madeira, de secção quadrangular, com 1 cm de lado (Fig. 150), que deverão ter sido utilizadas provisoriamente aquando da colocação do sobrecostado. Entram na face exterior do sobrecostado, atravessam-na ponta a ponta e morrem a meio das tábuas de forro exterior.



Figura 150 – Prego ou cunha em madeira que fazia a ligação provisória do sobrecostado ao forro exterior na tábua EDP_0247 (Bettencourt et al., 2013, p. 38).

Em alguns exemplares surgem orifícios circulares com 2,5 a 3,2 cm de diâmetro, que atravessam a tábua em toda a sua espessura, mas que não deixaram qualquer negativo nas tábuas do forro exterior, desconhecendo-se até ao momento a sua função (Fig. 151). A este propósito, no *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629) foram detectados o mesmo tipo de orifícios, mas de maiores dimensões (5,1 a 6,4 cm de diâmetro). A necessidade de fixar a tábua de sobrecostado ao forro exterior, implicava que a primeira encaixasse da forma mais estanque possível. Por outras palavras, as tábuas de sobrecostado eram “recortadas” por forma a encaixar na preexistência definida anteriormente pelo cavername, cintas e forro exterior (Duivenvoorde, 2008, p. 178). Todavia, embora a lógica possa ter sido a mesma, em BV1 não terá sido bem isto que se passou. Os orifícios identificados são circulares e aproximadamente do diâmetro das cabeças dos pregos registados, quer no forro exterior quer nas cintas e que faziam a sua ligação ao cavername. Contudo, esses pregos tinham todos a cabeça circular embutida, ou seja, não havia qualquer necessidade de abrir nenhum orifício no sobrecostado de modo que as cabeças ficassem à face. Assim, permanece a dúvida sobre a sua função.

No seu interior, estes orifícios apresentavam também pêlo de animal misturado com lama e nafta, que cobriam todo o contexto. Todos os elementos do sobrecostado possuíam tais orifícios. As tábuas completas possuem quase sempre dois orifícios, registando-se nalguns casos três. Já nas tábuas incompletas surge só um, ou nos exemplares mais fragmentados vestígios de um, daí a conjectura. É importante referir que estes orifícios estavam colocados sempre na mesma zona, entre 30 a 50 cm de cada uma das extremidades.



Figura 151 – EDP_0235 onde se observam os orifícios circulares detectados nas tábuas de sobrecostado.

Um outro dado interessante, sobre o forro sacrificial de BV1, foi o facto de apenas terem sido registadas três tábuas (EDP_0406, EDP_0624 e EDP_SR07) com o corte em oblíquo. É certo que as tábuas de sobrecostado não encaixam propriamente em nenhum alefriz, mas do ponto de vista hidrodinâmico e da performance do navio, não parecia, à partida, ter muita lógica. Contudo, quando analisadas em pormenor, apenas uma (EDP_SR07) das três tábuas referidas apresenta além do corte oblíquo, registado nas extremidades de popa das tábuas do forro exterior, uma curvatura que denuncia a sua utilização da zona do couce de popa (Fig. 183). A peça EDP_0624, que correspondia à segunda fiada do sobrecostado de Estibordo (Fig. 152), mas também EDP_0406 (Fig. 153) apresentavam apenas o corte oblíquo.



Figura 152 – EDP_SR07 onde se pode observar o corte oblíquo e a curvatura para se adaptar melhor às linhas do próprio navio.



Figura 153 – EDP_0406 e EDP_0624 com os cortes em oblíquo para se ajustarem melhor ao forro exterior.

Em 7 tábuas foi possível observar marcas incisadas (Fig. 154), de significado desconhecido, mas que poderão constituir uma marca do lenhador que procedeu ao

abate da árvore, do proprietário, do carpinteiro naval, ou até do estaleiro onde foi construído. Nas 7 tábuas em que foram registadas, as marcas são muito semelhantes, encontram-se sempre numa das suas extremidades e sempre na sua face interior.



Figura 154 – Marcas incisas nas tábuas de sobrecostado EDP_0235, em cima, e EDP_0247, em baixo.

Como já vimos anteriormente, todo o contexto do BV1 estava contaminado por resíduos de nafta provenientes da fábrica de gás, e o sobrecostado não era excepção.

De facto, a camada de pêlo de animal que se encontrava entre o forro exterior e o sobrecostado (Fig. 155), estava completamente impregnada com nafta, pelo que se efectivamente foi utilizada alguma resina ou aglutinante é quase impossível percebê-lo. Talvez através de análises químicas fosse possível, mas não houve possibilidade de realizá-las, em tempo útil.



Figura 155 – Pêlo de cavalo existente entre as tábuas de forro exterior e de sobrecostado EDP_0584.

O facto do sobrecostado de BV1 cobrir o forro exterior, a quilha e o couce encontra paralelos nos navios *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629), Christianshavn B&W 2 (Copenhaga, Dinamarca, 1630), *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609) e *Buitenzorg* (Den Helder, Países Baixos, 1760) (Duivenvoord, 2012a, p. 247), mas também no presumível *Croce Rossa*, naufragado em 1715 no porto veneziano de Malamocco (D'Agostino *et al.*, 2010) e no Listel 1 (França mediterrânica, século XVII) (Beltrame, *et al.*, 2014, p. 48).

Na amostra de pêlo analisada (EDP_0198), a medula é visível à transparência, dispendo-se as suas células em forma de grade, sendo a impressão cuticular em mosaico simples na zona proximal, gradualmente mudando para mosaico ondeado na região média. Ou seja, estas características descritas correspondem ao típico pêlo de equídeo, mais propriamente ao pêlo de crina de cavalo (Fig. 156).

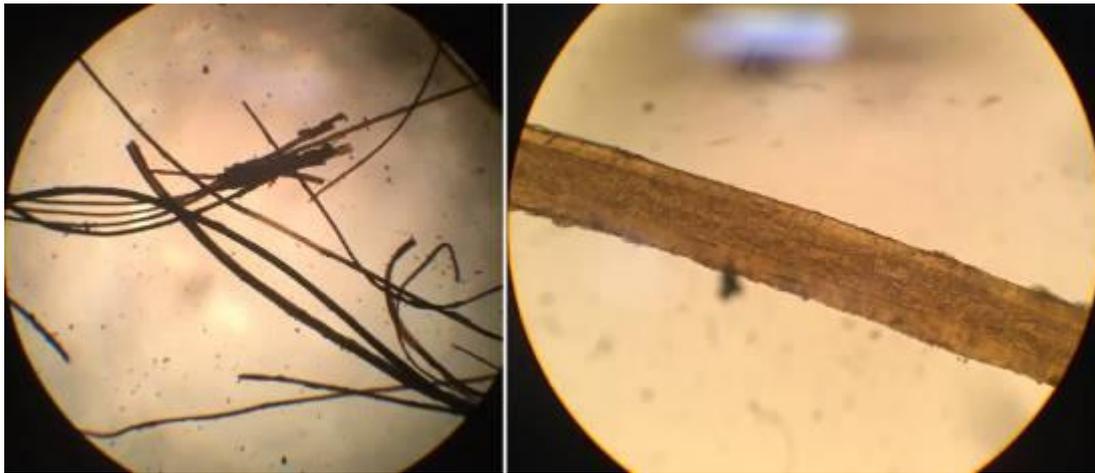


Figura 156 – À esquerda observação geral e à direita observação da medula do pêlo analisado.

A pelagem dos animais consiste em dois tipos de pêlo: os pelos de protecção que formam o revestimento externo e a pele ou lã que formam o revestimento interno, sendo a composição básica de uma pelagem animal, uma mistura dos dois tipos (Valla-Pinto, 1978; Duivenvoorde, 2008, p. 181). Só os pêlos de protecção é que possuem certos marcadores de diagnóstico que permitem a identificação de um animal em particular (Valla-Pinto, 1978). Os pêlos do revestimento interno de um animal podem facilmente ser confundidos com o pêlo de outro animal, caso não sejam examinados por um especialista com alguma experiência.

Os pêlos são filamentos epidérmicos queratinizados, de comprimento variável constituídos por uma raiz e uma haste, prolongamento da primeira, emergindo para o exterior da derme. A morfologia da haste e as suas dimensões, apresentam variações consideráveis que vão desde os pêlos muito simples dos insectívoros até aos modificados em espinhos de ouriço-caixeiro, passando por uma série de formas intermédias de forte consistência, que formam a crina e a cauda de alguns mamíferos, e as vibrissas ou pêlos tácteis.

Os pêlos têm duas funções distintas: sensibilidade e protecção. Nestes últimos distinguem-se dois tipos principais. Uns pequenos, finos, muito flexíveis, frequentemente ondulados em toda a sua extensão e muito mais numerosos no Inverno do que no Verão, conferindo protecção contra o frio e a humidade (pêlos lanosos); outros, de maior comprimento e diâmetro, rectilíneos ou ligeiramente

ondeados, e ao contrário dos anteriores, têm a extremidade afilada em ponta e são designados de pêlos de revestimento.

Os pêlos de proteção apresentam uma consistência estrutural entre as zonas dorsal e ventral do corpo dos animais. A forma e disposição das escamas da cutícula, a espessura relativa do córtex, o número e disposição das células da medula, e o contorno do pêlo estabelecem, nas famílias, nos géneros ou mesmo nas espécies, caracteres distintivos (Valla-Pinto, 1978).

Embora os diferentes tipos de pêlo possam apresentar diferenças, estruturalmente são formados por três camadas concêntricas de queratina. A mais exterior é a cutícula que basicamente é um revestimento muito fino que envolve o pelo. Depois o córtex, a camada intermédia situada entre a medula e a cutícula, é de espessura variável. Por fim, a camada mais interior e central do pêlo é a medula que pode ter diferentes espessuras, sendo formada por uma ou mais camadas de células (Valla-Pinto, 1978). Para a identificação dos pêlos, que pode chegar ao nível da espécie, procede-se à análise microscópica da forma e disposição das células da cutícula, da espessura relativa do córtex e do número e disposição das células da medula, na região proximal, média e distal dos pêlos de protecção, da mesma zona do corpo dos mamíferos.

O pêlo de equídeo é raro em contextos arqueológicos náuticos, surgindo apenas no navio de Newport (País de Gales, meados do século XV), no *Zeewijk* (Ilha de Gun, Austrália, 1727) e em BV1. O pêlo de cabra foi identificado no navio de Newport, que possuía uma mistura de vários tipos de pêlo, no *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629) e no *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656). Já o pêlo de gado bovino foi identificado no navio de Newport, no *Zeewijk* (Ilha de Gun, Austrália, 1727) e no *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656) (Duivenvoord, 2012a, pp. 243-246). No Barrel Wreck (Ilha de Robben, África do Sul, meados do século XVII a meados do século XVIII) foi identificada uma camada muito fina de pêlo de animal não identificado misturada com uma substância resinosa (Duivenvoorde, 2012b, p. 13).

Portanto, o sobrecostado não tem uma função estrutural, mas sim protectora do casco contra a proliferação de vegetação submarina e de certos moluscos xilófagos. Assim em BV1 temos a coexistência de um sobrecostado em madeira, fixado ao forro exterior com pregos em ferro, com uma camada de pêlo de cavalo no meio, o que

constitui uma característica que não encontra paralelos em quaisquer navios de tradição mediterrânica ou ibero-atlântica. Com efeito, também neste aspecto BV1 constitui um caso singular.

Assim, para o período considerado, séculos XVII e XVIII, esta técnica era utilizada principalmente pelas marinhas dos países do Norte da Europa, como a holandesa, a francesa, a britânica, a sueca e a dinamarquesa, que navegavam tanto para o Mediterrâneo como para as águas tropicais dos mares do Sul (Martin, 1978, pp. 49-50; Pujol *et al.* 2013, p. 151).

De facto, além dos navios holandeses, sobejamente conhecidos pela utilização desta técnica, e já referidos anteriormente vários exemplos, conhecem-se apenas mais cinco casos em que tenha sido empregada, ainda que parcialmente. O *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) construído em Portsmouth, possuía um sobrecostado de abeto muito fino com 1,27 cm de espessura que se sobrepunha a uma camada de pêlo de cavalo misturado com alcatrão (Kenchington, 1994, p. 35). O navio *Guadalupe* (Baía de Samaná, República Dominicana, 1724), foi construído em Campeche (México) por construtores espanhóis e possuía sobre o tabuado do forro exterior um sobrecostado de pinho com uma grossura de 4 a 5 cm, o que constitui um caso raro, uma vez que parece ser ligeiramente exagerado (Apestegui *et al.* 1997, p. 64). O navio *Ronson* (Manhattan, Nova Iorque, EUA, 1747-1755), foi construído no estado da Virgínia e possuía duas camadas protectoras do casco. A primeira foi aplicada entre as juntas das tábuas do forro exterior e consistia numa camada de estopa. A segunda era uma camada de 0,8 cm de espessura de breu misturado com pêlo de animal que, foi posteriormente coberta, por um sobrecostado em madeira (Riess, 1987, pp. 76-77). O *Charon* (Yorktown, Virgínia, EUA, 1781), uma fragata inglesa construída em Harwich (Inglaterra), possuía um sobrecostado de 2,5 cm de espessura. Além disso surgiram ainda pregos de pequena dimensão colocados muito próximos e a colocação de um revestimento de chumbo ou zinco, sobre o qual se detectaram várias formas de pinturas encáusticas (Steeffy, 1998, pp. 171-175). Por fim, referimos também o bergantim mercante Bermudes (Bermudas, finais do século XVIII), que possuía sobre o forro exterior uma camada de revestimento de feltro e breu e, ainda, um sobrecostado em pinho, com 2,5 cm de espessura (Watts e Krivor, 1995, pp. 97-108).

Em Portugal existem referências à utilização de sobrecostados nas fontes escritas²⁹, desde os finais do século XVI, mas até à descoberta de BV1 nunca tinham sido registadas arqueologicamente (Bettencourt *et al.* 2017, p. 486).

Para a análise comparativa das tábuas de sobrecostado interessam, à semelhança do forro exterior, a sua largura e a espessura. Neste sentido, as tábuas de sobrecostado de BV1, com larguras entre 20 e 28 cm e espessuras entre 2 e 3,5 cm, encontram paralelos no *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609), (L'Hour *et al.*, 1989, p. 215), no *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629), no *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656) (Duivenvoorde, 2008, pp. 174; 298), no *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) (Martin, 1978, pp. 49-50) e no *Triunfante* (Baía de Roses, Catalunha, Espanha, 1795) (Pujol *et al.* 2013, pp. 151-152). Ou seja, a maioria são da VOC, o que também não é de estranhar, uma vez que além de se conhecerem numerosos casos, esta era uma das suas principais características.

Em suma, o sobrecostado de BV1 encontra mormente paralelos em navios holandeses. Contudo é necessário ter em conta que do pouco volume de dados existente para o estudo de sobrecostados, a esmagadora maioria são de navios holandeses, pelo que é natural que as comparações privilegiem essa realidade exterior ao Mediterrâneo. Na verdade, não existem evidências documentais nem arqueológicas que atestem a utilização desta técnica no Mediterrâneo durante os séculos XVI a XVIII. A bibliografia disponível sobre a temática foca-se invariavelmente em naufrágios exteriores ao Mediterrâneo. Por conseguinte, esta solução técnica parece ser talhada para o reforço do casco de navios que navegavam para as águas tropicais e Atlânticas, necessitando de permanecer vários meses sem recorrer a grandes reparações (L'Hour, *et al.*, 1989, p. 209).

Além da camada de revestimento composta por pêlo de equídeo, BV1 não parece apresentar mais vestígios de calafetagem. Aparentemente, as tábuas colocadas topo a topo estavam tão juntas que não foi necessária nenhuma calafetagem adicional. Na zona das juntas das tábuas, bem como entre o forro exterior e o sobrecostado, poderia existir algum tipo de impermeabilizante, mas que fruto das

²⁹ No *Livro da Fábrica das Naus*, o Padre Fernando Oliveira alude à utilização, por parte das naus da Carreira da Índia, de um costado duplo, que devia ser pregado e breado. Adverte ainda que caso não fosse calafetado, o sobrecostado devia garantir-se que era colocado de forma bem junta e cerrada (Oliveira, 1580/1991, fl. 117).

condições de preservação, em especial da presença de nafta, não foi possível a sua observação.

Assim, BV1 adquire especial importância no estudo dos sobrecostados de navios de tradição construtiva mediterrânica e até mesmo ibero-atlântica, uma vez que se conhecem muito poucos exemplos. Como vimos, relativamente aos navios construídos de acordo com a tradição característica daquele mar, a amostra resume-se apenas a dois naufrágios: o presumível *Croce Rossa* (Malamocco, Veneza, Itália, 1715) (D'Agostino *et al.*, 2010) e o *Listel 1* (França mediterrânica, século XVII) (Beltrame, *et al.*, 2014, p. 48). Também o navio *Sveti Pavao* (Ilha de Mljet, Croácia, meados do século XVI) apresenta um duplo forro, mas na realidade não constitui um forro sacrificial (Beltrame *et al.*, 2014, p. 48).

Estas recentes descobertas, juntamente com BV1, inspiram a necessidade de uma revisão dos dados teóricos sobre a colocação de um sobrecostado, ou até de um duplo forro, por parte de navios pertencentes à tradição construtiva mediterrânica. Por outras palavras, não queremos com isto afirmar que a colocação de sobrecostados é uma assinatura arquitectural mediterrânica. Contudo, nos últimos anos têm surgido navios de comprovada tradição construtiva mediterrânica que possuem, de facto, sobrecostados. Podem constituir casos em que navios construídos num primeiro momento de acordo com as características mediterrânicas e, quem sabe, para navegar apenas em águas mais frias, num segundo momento mais avançado na sua vida, acabaram por incorporar um sobrecostado quando passaram a fazer parte de outro sistema de rotas, eventualmente para águas mais quentes e tropicais.

4.11. Aparelho

Entende-se por aparelho o conjunto do massame, do poleame e do velame necessários para a segurança da mastreação e para conferir movimento ao navio (Leitão e Lopes, 1990, p. 48; Esparteiro, 2001, p. 47). O massame inclui o conjunto dos cabos que se empregam no navio. Por um lado, os cabos fixos, como as enxárcias³⁰, os

³⁰ “O conjunto de óvens, isto é, dos cabos que seguram os mastros e os mastaréus para um e outro bordo.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 233).

óvens³¹, os estais³² ou os brandais³³, entre outros, relacionados sobretudo com a segurança da mastreação. Por outro, o massame de laborar, como os amantilhos³⁴, as adriças³⁵ ou as escotas³⁶, usados maioritariamente para fazer movimentar mastaréus e vergas (Biddlecombe, 2012, p. 26; Leitão e Lopes, 1990; Esparteiro, 2001).

O poleame é o conjunto de peças de madeira ou de ferro destinadas à passagem dos cabos. Também pode ser surdo (bigotas³⁷, sapatas³⁸, caviões³⁹, por exemplo), ou de laborar (moitões⁴⁰, polés⁴¹, cadernais⁴², etc.). Enquanto o poleame surdo se caracteriza pelo facto do cabo passar simplesmente por um furo, olho ou claro, o poleame de laborar implica que os cabos passem em rodas ou roldanas que giram em torno de um eixo ou perno, desdobrando assim o esforço (Lopes, 2013, p. 49). As peças de poleame de laborar tinham uma roda e um eixo inseridos numa caixa, com uma cavidade ou goivado onde se colocava a alça para as ligar a outro ponto do aparelho. O eixo ou perno tem de ser fixado a ambas as faces da caixa e depois o cabo

³¹ “Cada uma das pernas de uma encapeladura que aguentam a mastreação para um e outro bordo. O conjunto dos óvens forma a enxárcia.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 345).

³² “Qualquer dos cabos que aguentam para vante a mastreação.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 248).

³³ “Cada um dos cabos que aguentam os mastaréus para um e outro bordo e ainda um pouco para ré.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 210).

³⁴ “Cabos de laborar que vão aos laises das vergas para as sustentar horizontalmente ou para lhes dar movimento no sentido vertical.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 37).

³⁵ “Cabo de laborar utilizado para içar bandeiras, flâmulas, roupa, macas e determinadas vergas e velas.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 14).

³⁶ “Cabos de laborar, fixos nos punhos das velas, e que servem para as caçar e aguentar a sotavento.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 239).

³⁷ “Peça de madeira goivada, com três furos dispostos em triângulo, alceada nos chicotes dos cabos destinados a aguentar os mastros reais para os bordos. No século XVI e até às primeiras décadas do século XVII, eram tendencialmente em forma de gota, tendo evoluído para formas circulares, ao longo dos séculos XVIII e, sobretudo, XIX.” (Lopes, 2013, p. 49).

³⁸ “Peça de poleame, de forma aproximadamente oval, com goivado para receber a alça e que tem uma abertura central para a passagem do cabo, denominado colhedor. Há vários tipos de sapatas.” (Leitão e Lopes, 1990, pp. 474-475).

³⁹ “Peça de madeira ou ferro, alongada e de forma troncocónica, que se usa para ligar a alça dum aparelho a um estropo ou para ligar dois cabos pelas mãozinhas em que terminem os seus chicotes.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 151).

⁴⁰ “É uma peça de madeira ou metal de apenas um gorne, na qual está montada uma roda com a periferia aberta em meia cana para receber o cabo. Há vários tipos de moitões.” (Lopes, 2013, p. 53).

⁴¹ “Peça de poleame de laborar formada por duas caixas ligadas a topo, e com os eixos das suas rodas ou paralelos ou cruzados em ângulo recto.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 418).

⁴² “Peça de poleame de laborar, formada por uma caixa achatada, com dois ou mais gornes inseridos no mesmo perno; em cada gorne está montada uma roda móvel que tem a periferia cavada em meia cana para receber os cabos.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 122).

movimenta-se no espaço entre o cavado da roda e das faces interiores daquela. Ao espaço onde trabalha a roda chama-se gorne e é o seu número que classifica cada peça do poleame (Lopes, 2013, p. 49).

O velame compreende todas as velas do navio, sejam elas redondas (papafigos, gáveas⁴³, etc.) ou latinas (traquete latino, velas de estai, etc.). As primeiras são quadrangulares e trabalham no sentido Bombordo-Estibordo, enquanto as últimas são triangulares, embora também possam ser quadrangulares, e trabalham no sentido proa-popa (Lopes e Leitão, 1990, p. 531).

O aparelho é, portanto, especialmente importante uma vez que é através das suas características, nomeadamente o número de mastros, de mastaréis, de vergas e da natureza do próprio velame, que é possível classificar um determinado navio quanto à sua tipologia (Esparteiro, 2001, p. 48).

No contexto de BV1 foram exumadas apenas três peças de poleame, todas elas de laborar: dois moitões, um maior do que o outro, e um cadernal, este último incompleto. As peças de poleame encontravam-se todas em bom estado de preservação e imediatamente sobre e na periferia da embarcação, envoltas em alguns cabos (Fig. 157). São os únicos materiais seguramente associados ao navio, uma vez que se encontravam em contacto directo com o mesmo. Com efeito, não só as peças de poleame, mas também praticamente todos os outros materiais foram encontrados na UE [1001], ou seja, durante o momento de abandono do navio, quando este já se encontrava completamente destruído e o que dele sobejava estava coberto por um depósito-argilo-arenoso resultante da acção hidrodinâmica do rio Tejo, que se fazia sentir na baía da Boa Vista. De facto, os outros materiais identificados neste depósito possuem um espectro cronológico bastante amplo, o que inviabiliza que se relacionem com o navio em simultâneo, ao contrário das peças de poleame, bem como alguns cabos⁴⁴.

⁴³ “Qualquer das velas que envergam nas vergas de gávea e, portanto, as segundas a contar de baixo. .” (Leitão e Lopes, 1990, p. 289).

⁴³ Daí que as peças de poleame na sua identificação possuam a referência EDP_[1001]. Tendo em conta que se tratavam apenas de três peças, optou-se pela inclusão de designações genéricas e descritivas, como EDP_[1001] moitão pequeno, por exemplo.

⁴⁴ Daí que as peças de poleame na sua identificação possuam a referência EDP_[1001]. Tendo em conta que se tratavam apenas de três peças, optou-se pela inclusão de designações genéricas e descritivas, como EDP_[1001] moitão pequeno, por exemplo.



Figura 157 – Moitão e cabos in situ localizados sobre a estrutura do navio e que se encontravam directamente associados a ele. (Foto: arquivo CHAM).

A peça EDP [1001] moitão pequeno possui 14 cm de comprimento, 11,9 cm de largura e 7,4 cm de espessura e foi talhada num único bloco de madeira (Fig. 158). Apresenta um gorne com 11,7 cm de comprimento por 2,8 cm de largura que atravessa a peça a toda a sua largura e onde trabalhava a roda ou roldana, também ela em madeira (Fig. 159). A roldana tinha 2,1 a 2,2 cm de largura, pelo que o cabo que aí trabalhava tinha de ter no máximo 2 cm de diâmetro. A roldana trabalhava em torno de um perno com 7,4 cm de comprimento e 2,2 cm de diâmetro (Fig. 160), atravessando a peça de um lado ao outro.

[1001] Moitão pequeno



Figura 158 – Moitão pequeno.

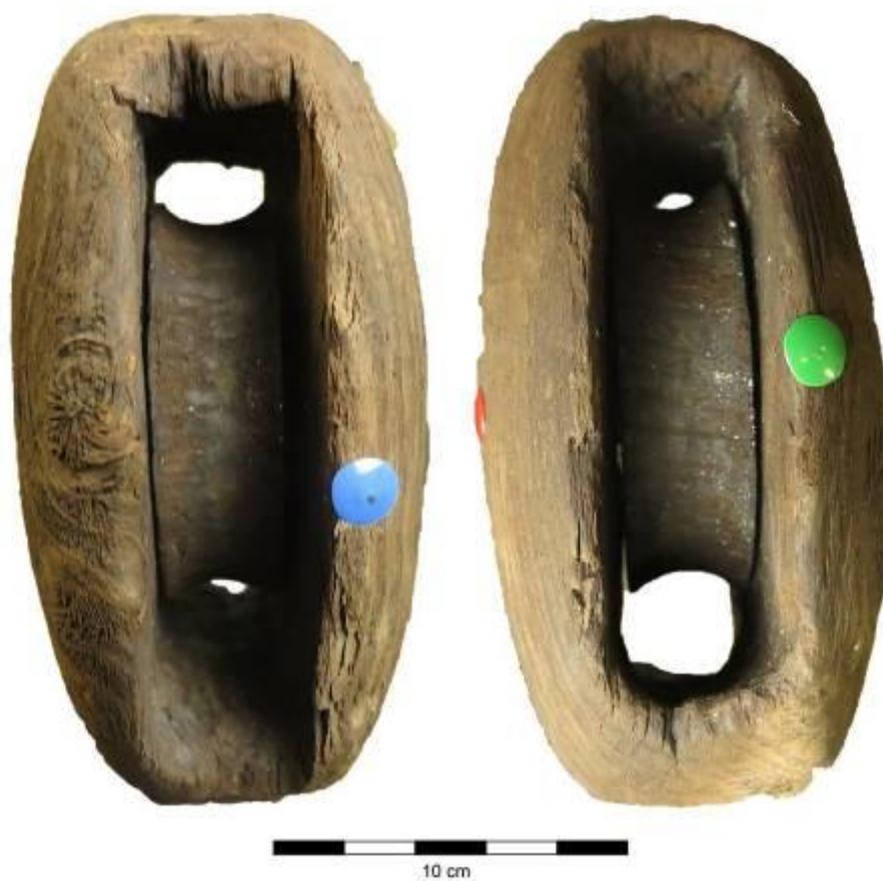


Figura 159 – Pormenor do gorne e da roldana.



Figura 160 – Pormenor do perno.

Na zona central e em ambas as faces, este moitão pequeno possui dois entalhes em meia cana, com 4,6 a 5,5 cm de comprimento, 2,6 a 2,7 cm de largura e profundidade entre 0,8 e 1,2 cm. Estes entalhes vão afunilando em direcção ao perno e acabam por abraçar a peça (Fig. 161). Contudo, numa das extremidades esse entalhe está incompleto, não se unindo ao do outro lado, porque era aí que o cabo de laborar entrava no gorne. Essa parte é considerada o topo da peça. Era precisamente nestas depressões que se colocavam as alças que faziam a ligação do moitão ao restante aparelho do navio. É assim possível concluir que este moitão estava suspenso ou retesado⁴⁵, podendo ser parte integrante do sistema de içar e arrear mastaréis e/ou vergas. Este tipo de moitão é conhecido por “moitão biconvexo”, tendo em conta a sua forma. Tratam-se de peças que começaram a ser fabricadas nos inícios do século XVII, tendo-se generalizado a sua utilização durante a mesma centúria. Independentemente da sua dimensão, este tipo de peça foi utilizado até meados do século XIX, como o atestam as fontes documentais, bem como as evidências arqueológicas de numerosos sítios de naufrágio (Corder, 2007, pp. 153-156).



Figura 161 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o moitão a outras peças.

A peça EDP_[1001] moitão grande encontrava-se partida no sentido longitudinal (Fig. 162). Foi talhada num único bloco de madeira e possui 18 cm de comprimento, 13,5 cm de largura e 8,2 cm de espessura. Apresenta um gorne, com 14,4 cm de comprimento por 2,3 cm de largura, que atravessava a peça a toda a sua largura e onde trabalhava a roda ou roldana, também ela em madeira (Fig. 163). A roldana tinha 2 a 2,1 cm de largura, pelo que o cabo que aí trabalhava tinha de ter no máximo 2 cm de diâmetro. A roldana girava em torno de um perno (Fig. 164) com 7,6

⁴⁵ “Esticar bem.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 460).

cm de comprimento e 2,2 a 2,3 cm de diâmetro, atravessando a peça de um lado ao outro.

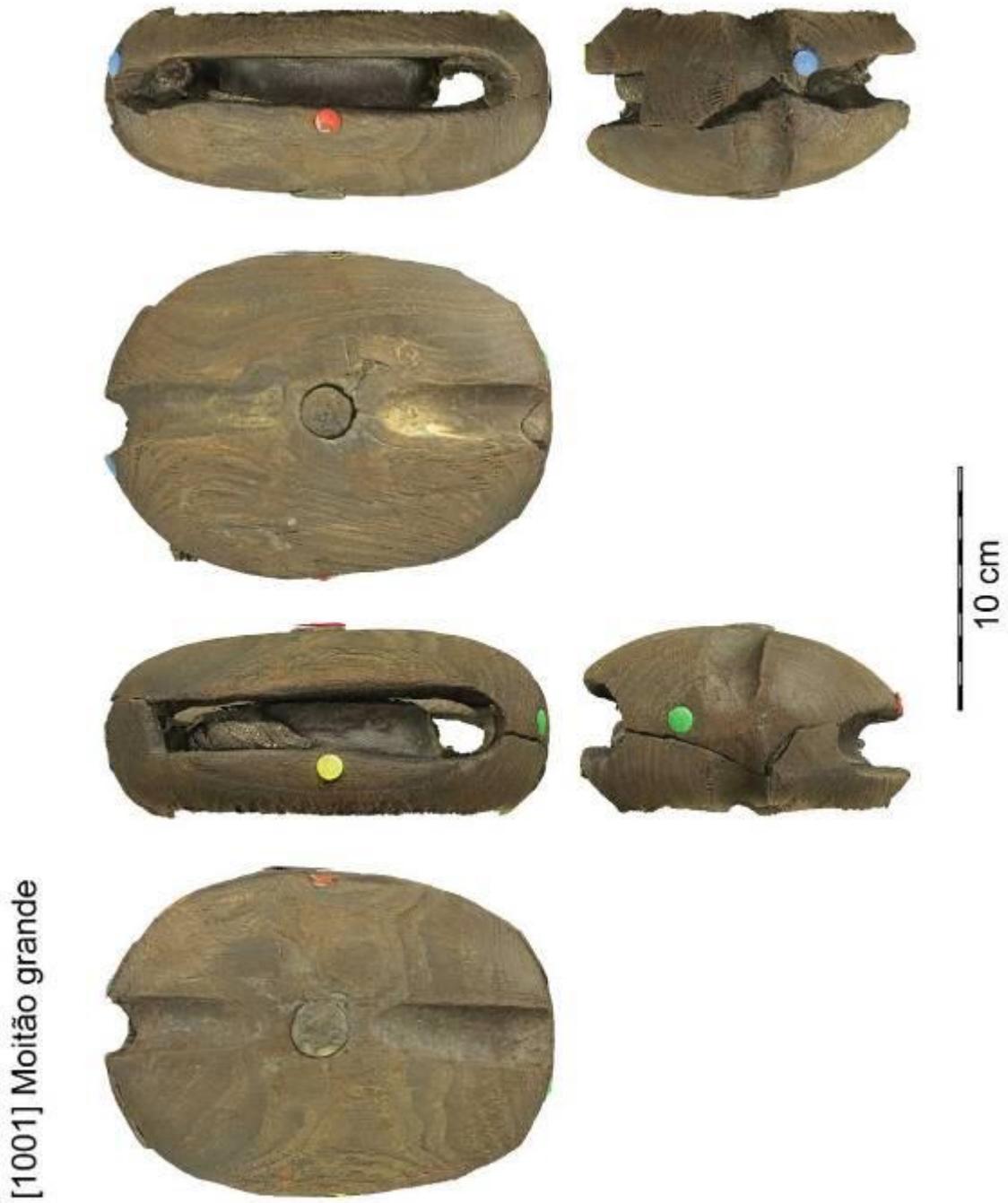


Figura 162 – Moitão grande.



Figura 163 – Pormenor do gorne e da roldana.



Figura 164 – Pormenor do perno.

Tal como o moitão pequeno, também este possui, na zona central e em ambas as faces da peça, dois entalhes em meia cana, com 5,3 a 7,2 cm de comprimento, 2,3 a 2,5 cm de largura e profundidade entre 0,7 e 1,2 cm. Estes entalhes vão afunilando em direcção ao perno e acabam por abraçar a peça (Fig. 165). Numa das extremidades possui os mesmos entalhes detectados no exemplar de menor dimensão.



Figura 165 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o moitão a outras peças.

Este moitão tinha a particularidade de ainda conservar *in situ* um fragmento de cabo de pequenas dimensões (Fig. 166). Este cabo parece ter sido concebido a partir de fibras de linho ou esparto e tinha um diâmetro de 1,2 a 1,4 cm. Apesar da sua reduzida dimensão, o cabo presente neste moitão foi cochado em Z, ou cocha direita, e claramente pertence à família dos cabos de laborar, uma vez que se encontrava numa peça de poleame também ela de laborar. Como o moitão não se encontrava ligado a mais nenhuma parte do sistema do aparelho do navio, será sempre difícil saber qual a sua função e, por conseguinte, qual a tipologia exacta.



Figura 166 – Pormenor do cabo ainda *in situ*.

O princípio base de formação de cabos é de que vários fios formam um cordão, vários cordões formam um cabo e vários cabos formam um cabo maior (Fig. 167),

sendo para isso necessário cochá-los⁴⁶. Como é óbvio, o número de cordões e o seu diâmetro determinam o tamanho do cabo. Esta torção permite prender as fibras ou os cabos entre si e, através do efeito de hélice, possibilita também que os cabos trabalhem sem se dobrarem. A direcção da cocha pode ser em S ou em Z. No plano teórico a forma mais comum é em Z, porque é feita por pessoas destros, daí que também possa adquirir o nome de cocha direita, enquanto a cocha em S, ou esquerda, é feita por canhotos (Sanders, 2009, p. 5).

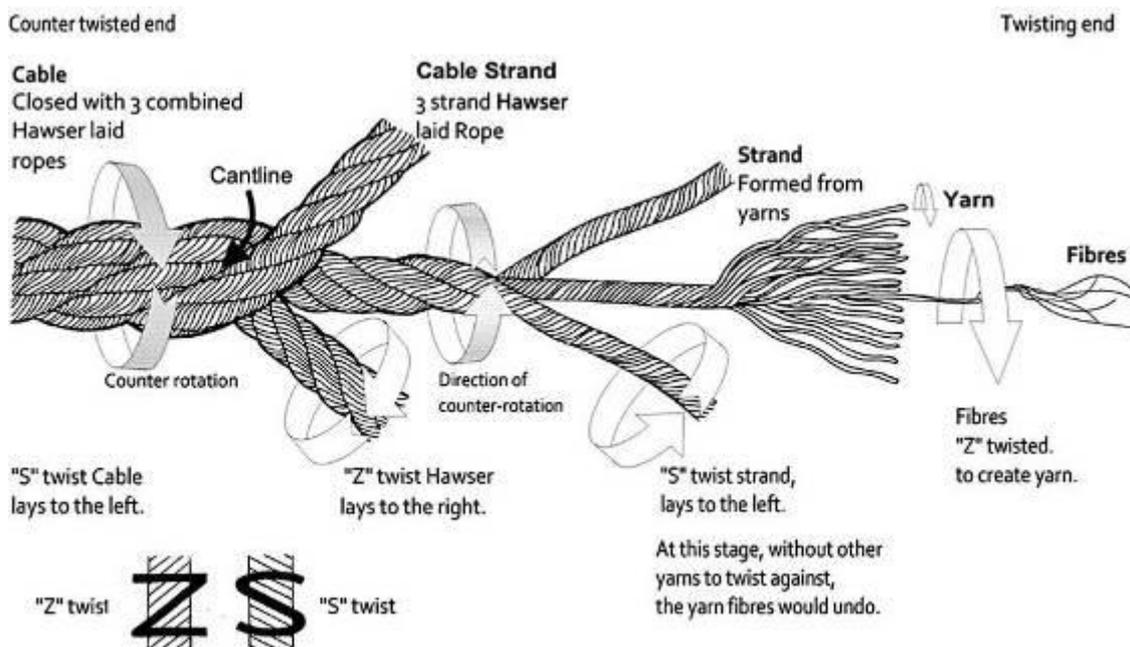


Figura 167 – Esquema explicativo da formação de cabos (Sanders, 2009, p. 5).

Além do pequeno cabo identificado junto com o moitão registaram-se em BV1 outros cabos concebidos a partir de fibras vegetais, como por exemplo, em cânhamo ou fibras de piaçaba (Fig. 168). À semelhança do cabo associado ao moitão grande, registaram-se também numerosos outros fragmentos de cabos que parecem ser constituídos por fibras de esparto ou linho (Fig. 169).

⁴⁶ "Torcer os fios para formar cordões, ou os cordões para formar cabos ou ainda, os cabos para formas um cabo calabroteado." (Leitão e Lopes, 1990, p. 166).



Figura 168 – À esquerda cabo composto por fibras de cânhamo e à direita cabo feito a partir de fibras de piaçaba. (Foto: José Bettencourt).



Figura 169 – Emaranhado de cabos de linho ou esparto que se encontravam em contexto secundário. (Foto: José Bettencourt).

A peça EDP_[1001] cadernal (Fig. 170) encontrava-se partida, uma vez que apenas conservava um gorne completo, não se sabendo se teria mais um ou dois. A peça foi talhada num único bloco de madeira. Possui 15,9 cm de altura, 11,7 cm de largura e o comprimento é maior do que 7,4 cm, uma vez que se encontra partido, sendo visível apenas o arranque do segundo gorne. O gorne preservado possui 11,1 cm

de altura, por 2,3 cm de largura, atravessando a peça a toda a sua largura. Era aqui que a roda, também ela em madeira, trabalhava (Fig. 171). A roda tinha 2 a 2,1 cm de largura, pelo que o cabo que aí passava tinha no máximo 2 cm de diâmetro. A roda girava em torno de um perno (Fig. 172), que tinha 6,8 cm de comprimento e 1,9 a 2 cm de diâmetro, atravessando a peça de um lado ao outro.

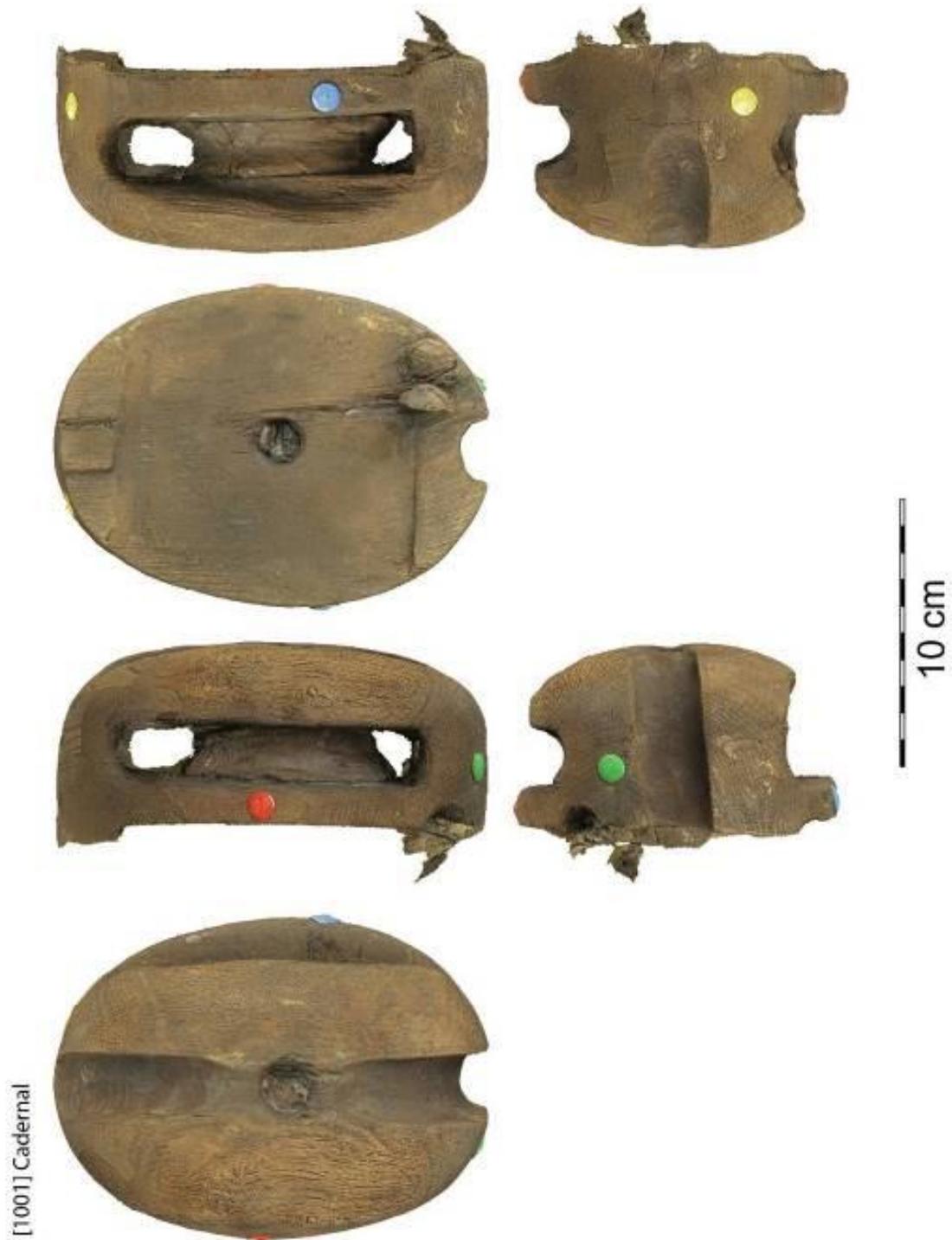


Figura 170 – Cadernal.



Figura 171 – Pormenor do gorne completo, do arranque de outro e da roldana.



Figura 172 – Pormenor do perno visto de ambas as faces.

Tal como nos moitões, também o cadernal possui, numa das extremidades, os mesmos entalhes em meia, com 5,5 a 7,3 cm de comprimento, 2,5 a 2,6 cm de largura e profundidade entre 0,5 e 0,7 cm (Fig. 173). Era nestes entalhes que se colocavam as alças que faziam depois a ligação entre o cadernal e os restantes elementos que compunham o aparelho do navio.



Figura 173 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o cadernal a outras peças.

Ao contrário de outros casos conhecidos internacionalmente, como por exemplo *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684), *Vasa* (Beckholmen, Estocolmo, Suécia, 1628) ou *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), o poleame e o massame de BV1 não o colocam em nenhum lugar de destaque quanto ao significado ou importância do seu aparelho. Os sítios de naufrágio em que foram identificados elementos de poleame e de massame, localizam-se maioritariamente no Norte da Europa, onde as condições naturais de preservação são mais propícias, com águas frias e baixas taxas de salinidade.

Os moitões identificados caracterizam-se por terem as faces ovais e estrutura arredondada, particularidades comuns a outros moitões do século XVII. Com efeito, os dois moitões de BV1 são idênticos aos encontrados em contextos arqueológicos como o *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), o *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Corder, 2007, pp. 24-25) ou a fragata *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697) (Thompson, 1988, pp. 103-104). Por oposição, são ligeiramente diferentes dos moitões do *Vasa* (Beckholmen, Estocolmo, Suécia, 1628), ou do *Batavia* (Beacon

Island, Austrália, 1629) (Green, 1989, pp. 103-104), registando-se uma estrutura mais recta com faces menos ovais (Bruseth *et al.*, 2017, p. 205). Assim, os moitões de BV1, encontram maiores similitudes com exemplares da segunda metade do século XVII.

A este propósito é importante analisar a evolução do moitão entre os séculos XVI e XIX. Assim, o moitão típico do século XVI tinha linhas mais rectas e um gorne onde trabalhava uma roldana. Falamos de peças como as encontradas no *Mary Rose* (Portsmouth, Reino Unido, 1545) (Marsden e Endors, 2009, p. 264) (Fig. 204), no *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565) (Bradley, 2007, p. IV-11) e em Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes, 2013, p. 53), entre outras. No século XVII os moitões passaram a ser mais ovais e boleados, como os identificados no *Vasa* (Beckholmen, Estocolmo, Suécia, 1628) (Fig. 204), característicos da primeira metade do século XVII, ou em BV1 (Fig. 204), típicos da segunda metade do século XVII e primeira da centúria seguinte.

De facto, os moitões de BV1 encontram paralelos também em naufrágios do século XVIII, como por exemplo no naufrágio de Jutholmen (Ilha de Jutholmen, Suécia, 1700) (Ingelman-Sundberg, 1976, p. 60), nos navios de *La Dauphine* e *L'Aimable Grenot* comumente conhecidos como os navios de La Natière (Saint-Malo, França, inícios do século XVIII) (L'Hour e Veyrat, 2000, p. 103), no *Anna Maria* (Dalarö, Suécia, 1709), no Prinsessan Hedvig Sophia (Baía de Kiel, Alemanha, 1715) (Auer, 2010, pp. 27-28), no *Le Machault* (Rio Restigouche, Canadá, 1760) (Sullivan, 1986, pp. 16-17) e no *Triunfante* (Baía de Roses, Catalunha, Espanha, 1795) (Pujol *et al.* 2013, p. 169). Este tipo de moitão biconvexo continuou a ser utilizado no século XIX, como atestam os achados do naufrágio de Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX), embora com dimensões um pouco maiores (Batchvarov, 2009, pp. 173-177).

Ao longo do século XVIII e até meados do século XIX, o moitão manteve a forma com ligeiras variações, mas aumentou ligeiramente a sua dimensão, acompanhando a própria evolução do navio, tendo como exemplos as peças identificadas no naufrágio Akko 1 (Baía de Akko, Israel, finais do século XVIII ou inícios do século XIX) (Cvikel e Kahanov, 2009, pp. 50-51) ou no Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Fig. 174).



Figura 174 – Evolução do moitão entre os séculos XVI e XIX. A partir do canto superior esquerdo e no sentido dos ponteiros do relógio: Mary Rose (Portsmouth, Reino Unido, 1545) (1545), Vasa (Beckholmen, Estocolmo, Suécia, 1628), BV1 (Lisboa, Portugal, finais do século XVII ou inícios do século XVIII) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (inícios do século XIX).

O cadernal possui basicamente as mesmas características que os moitões, também enquadáveis no século XVII. A diferença reside no facto do cadernal ser mais largo, uma vez que possui um segundo gorne onde trabalha outra roldana, sendo o perno o mesmo. Os paralelos são no geral os mesmos, sendo idêntico sobretudo a vários encontrados no *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Corder, 2007, pp. 211-212) (Fig. 175). A evolução é muito semelhante, pois na verdade, um cadernal nada mais é do que dois moitões que funcionam lado a lado, num mesmo eixo ou perno.



Figura 175 – À esquerda: cadernal identificado no naufrágio La Belle (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Artifact #11317), onde fica bem patente a porção de cadernal que temos em BV1, à direita, bem como as suas óbvias semelhanças.

Em suma, o poleame de BV1 trata-se de um pequeno conjunto de peças bastante coerentes e que contribui para a compreensão e a datação do contexto. Com efeito, o poleame de BV1 encontra paralelos semelhantes em navios de meados do século XVII a meados do século XVIII. Por conseguinte, os moitões do *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), do *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) e do *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697) são idênticos aos de BV1 na forma e também na dimensão, o que poderá significar uma cronologia do último quartel do século XVII para os achados do navio em estudo.

4.12. Pregadura

Em BV1 registou-se quase exclusivamente a pregadura em ferro (Tabela 3), consubstanciada na utilização de pregos em ferro de secção quadrada e também cavilhas de secção circular. Os pregos em ferro de secção quadrada surgem em inúmeras ligações e com diferentes dimensões. Com aproximadamente 1 cm de lado registaram-se na fixação das cavernas e picas à quilha, das escoas, do forro exterior e das cintas ao cavername e no reforço da ligação entre braços e cavernas, conjugadas

neste caso com a existência de escarvas de dente. Com cerca de 0,5 cm de lado registaram-se pregos na fixação do sobrecostado ao forro exterior, que protegiam as obras vivas de Estibordo do navio, pelo menos até à 10ª fiada a contar da quilha. Também em ferro foram identificadas cavilhas com 1,9 a 2,5 cm de diâmetro, algumas possivelmente anilhadas, que faziam a ligação quilha-caverna-sobrequilha.

A presença destes pregos e cavilhas mostra que BV1 foi construído em esqueleto primeiro. Numa primeira fase, colocaram-se os talões da quilha e o couce, procedendo-se às suas ligações e fixações; depois, todas as cavernas foram fixadas à quilha e ao couce; por fim, os braços foram fixados às cavernas com recurso a escarvas de dente e a pregadura em ferro.

Madeiras	Padrão da pregadura
Quilha / Cavernas	<ul style="list-style-type: none"> • A cada 3 ou 4 cavernas (entre 36 a 50 cm), 1 cavilha em ferro de secção circular com 1,9 a 2,2 cm de diâmetro, de ponta a ponta, embutidas em orifício previamente aberto com 3,4 a 3,6 cm de diâmetro; estas cavilhas entravam de baixo para cima, fazendo a ligação quilha – caverna – sobrequilha; • + 1 ou 2 pregos em ferro de secção quadrangular com 0,8 a 1,5 cm de lado que entravam a partir do topo ou, por vezes, da face de proa ou popa, entrando em oblíquo em direcção à quilha.
Cavernas / Braços	<ul style="list-style-type: none"> • 2 a 3 pregos por ligação, de secção quadrangular, com 1,2 a 1,5 cm de lado, muitos deles com cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 2,4 a 3,1 cm de diâmetro; a norma era 2 entrarem da caverna para o braço e 1 ao contrário; • + escarvas de dente com comprimentos entre 20 e 25 cm, a largura era a espessura das peças e a profundidade variava entre 1,1 e 1,6 cm.
Escoas / Balizas	<ul style="list-style-type: none"> • 2 a 3 pregos em ferro por ligação, de secção quadrangular com 1 cm de lado, que entravam a partir da sua face exterior, ou seja interior no sentido funcional da peça; possuíam cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 2 a 3 cm de diâmetro.
Forro exterior/Balizas	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ou 3 pregos em ferro por ligação, de secção quadrangular com 0,8 a 1 cm de lado na face interior e 1 a 1,2 cm na face exterior; tinham cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 1,8 a 3,5 cm de diâmetro. Nas extremidades das tábuas o número de pregos era superior.
Sobrecostado / Forro exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Inúmeros pregos em ferro de secção quadrada, com 0,5 a 0,7 cm de lado, colocados principalmente junto às arestas das tábuas e, quase todos, com cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 1 a 1,3 cm de diâmetro; • + pregos em ferro de secção quadrangular, por tábua, de maiores dimensões (80,9 cm a 1,2 cm de lado), também com cabeça circular embutida em orifício previamente aberto com 2 a 3 cm de diâmetro, de ponta a ponta, que faziam a ligação sobrecostado – forro exterior – caverna. Nas extremidades das tábuas o número de pregos era superior.

Tabela 3 – Pregadura em ferro registada no navio BV1.

A pregadura em madeira era constituída por dois tipos diferentes. O primeiro era constituído por pequenos pregos nas tábuas de sobrecostado. Tratam-se de exemplares de secção quadrada a troncocónica, com aproximadamente 1 cm de lado. Na sua esmagadora maioria são de ponta perdida, mas em alguns casos são de ponta a ponta, não tendo, no entanto, deixado praticamente nenhuma marca ou negativo de encosto nas tábuas de forro exterior. Apesar de não termos a certeza da sua função, podem corresponder à fixação provisória do sobrecostado, durante a sua montagem ao forro exterior.

O outro tipo é um pouco dúbio, uma vez que, na realidade apenas se registaram orifícios circulares com 2,5 a 3,2 cm de diâmetro, próximo de cada extremidade das tábuas de sobrecostado; eram pregos de ponta a ponta, mas não deixaram qualquer vestígio nas tábuas de forro exterior. Uma possibilidade prende-se com a questão do revestimento de pêlo de equídeo, que foi registado no interior destes orifícios. Ou seja, levantamos a hipótese de constituir uma espécie de “ventosas”, que eram utilizadas para facilitar a colocação/retirada das tábuas de sobrecostado quando era necessário substituir a camada de impermeabilizante. Uma segunda possibilidade é, como referimos no subcapítulo do sobrecostado, tratarem-se de “recortes” feitos nas tábuas do sobrecostado para que as cabeças dos pregos existentes na face exterior das tábuas do forro exterior encaixassem. Na realidade, procuramos aqui apenas levantar hipóteses porque não conseguimos perceber qual a sua verdadeira função.

Ao contrário do que se passa na tradição atlântica, que mistura pregos em ferro e cavilhas em madeira, os navios mediterrânicos caracterizam-se pela utilização exclusiva dos primeiros (Referências Pujol, Cazeave e Rieth), com muito raras exceções, como o navio Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Pujol, 1992). As fontes escritas não apresentam vantagens ou desvantagens da utilização de pregos em ferro, por parte dos construtores navais do Mediterrâneo, na fixação dos braços às cavernas, nem de cavilhas em madeira, por parte dos construtores do Atlântico. Já para a fixação das tábuas do forro exterior às cavernas, o tratado anónimo de construção naval espanhol de inícios do século XVII, indica que a utilização de pregos em ferro torna mais difícil o ataque por parte dos moluscos xilófagos (Fernández Duro, 1880/1996, Vol. VI, p. 243). A este propósito, também o

Livro Primeiro d'arquitectura naval alude ao facto das cavilhas em madeira serem utilizadas apenas nos países que possuem águas frias, pois nas águas quentes propicia os ataques de moluscos xilófagos (Lavanha, 1608-1616/1996, *apud* Cazenave, 2020, p. 92). Com efeito, como vimos anteriormente, o *Teredo navalis* é mais comum nas águas quentes do Mediterrâneo do que nas frias do Atlântico Norte e Mar Báltico. Este facto levanta a questão, pelo menos para os navios ibero-atlânticos que navegavam frequentemente para o Índico e para as Américas, das razões da utilização de fixação mista. Por enquanto, tendo em conta os actuais conhecimentos, não conseguimos dar resposta a tal pergunta.

Outro dado interessante sobre a pregadura em ferro utilizada no Mediterrâneo prende-se com a sua secção. De acordo com o mesmo tratado anónimo supracitado, os pregos de secção circular eram uma característica dos navios do “*Levante*”, portanto da costa mediterrânica da Península Ibérica e territórios da Sardenha, Sicília e Nápoles, que então pertenciam à monarquia dos Habsburgos. Por oposição, os pregos de secção quadrangular constituem uma característica do “*Ponente*”, ou seja, do Atlântico (Cazenave, 2020, p. 89; 93), como atestam as evidências arqueológicas. Vejamos: em *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) ou Mortella III (Córsega, França, século XVI), por exemplo, os pregos são de secção circular. Por oposição, o *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565), o Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Alves *et al.*, 2001b e Alves *et al.*, 2001c) ou BV1 apresentam pregos de secção quadrangular. Todavia, tem de ser feita uma ressalva, pois além da amostra de navios de tradição mediterrânica pós-medieval ser reduzida existem, como sempre, excepções, como por exemplo, o navio otomano Yassiada III (Ilha de Yassiada, Turquia, século XVI), que possui fixações em ferro de secção quadrangular ou o próprio BV1.

Em suma, a análise da pregadura identificada permite constatar que BV1 parece surgir na confluência das duas tradições construtivas. Por um lado, apresenta pregadura exclusivamente em ferro, assinatura típica do Mediterrâneo. Por outro, esses mesmos pregos possuem secção quadrangular, aparentemente uma característica do Atlântico.

4.13. Indeterminados

A peça EDP_0454 (Fig. 176) poderá corresponder à base de um cabrestante⁴⁷ de pequenas dimensões. Se o for, é um achado bastante raro em contextos arqueológicos. Possui 74,5 cm de comprimento, uma largura que varia entre 13 cm, na parte erodida, e 27 cm, na parte conservada, e uma espessura de entre 12,5 a 13,5 cm. Encontrava-se completamente fora da sua posição original (Fig. 177). O cabrestante é um dos componentes que as pessoas mais associam aos navios, por se tratar da zona onde normalmente os marinheiros e os cativos eram colocados a trabalhar (Fig. 178).

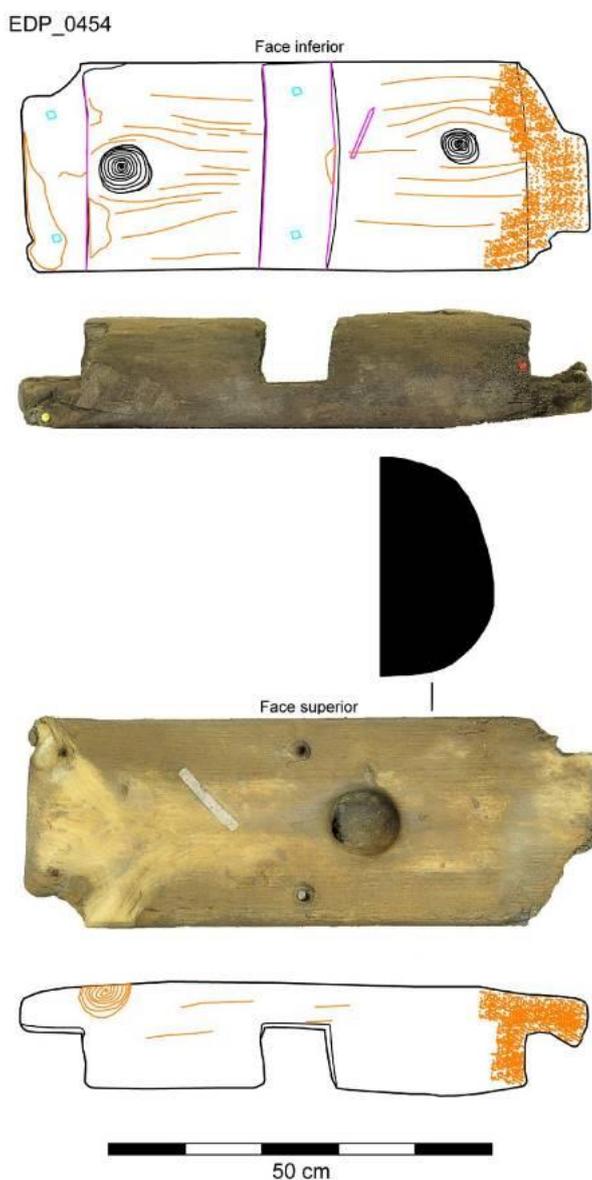


Figura 176 – EDP_0454, possível base de cabrestante.

47 “Máquina destinada principalmente a arrancar a âncora do fundo e trazê-la para cima, mas também usada em outras manobras que demandam grandes esforços (...).” (Leitão e Lopes, 1990, p. 119).



Figura 177 – EDP_0454, possível base de cabrestante durante os trabalhos arqueológicos.

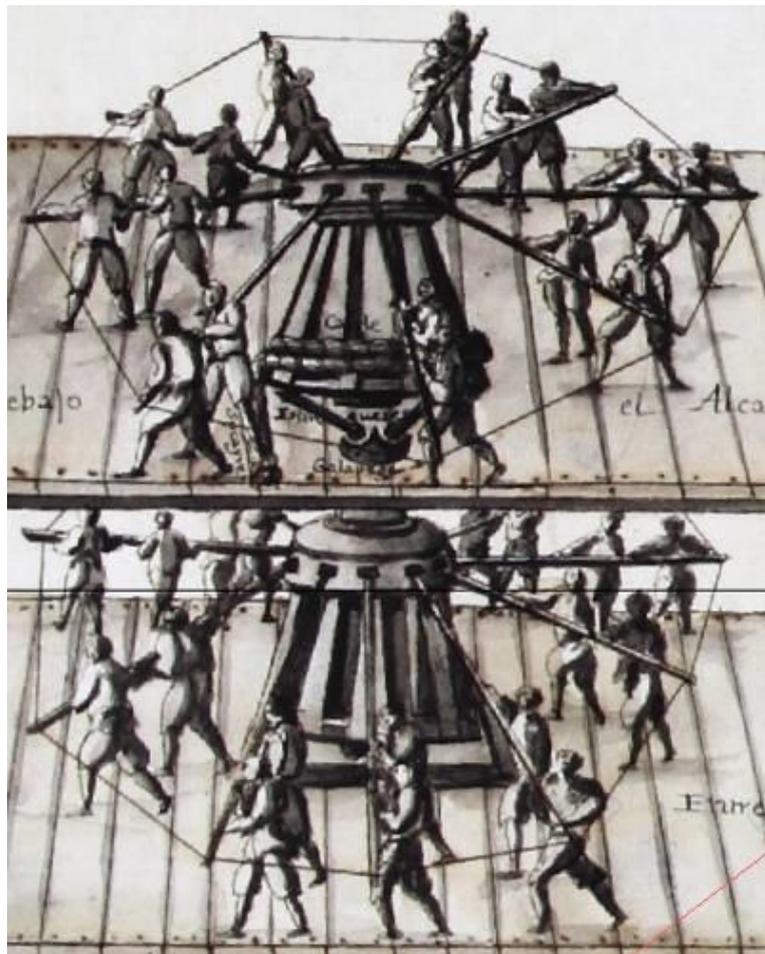


Figura 178 – Cabrestante em utilização (“Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria” (1687-1772))”.

Naquela que considerámos a sua face inferior, apresenta 3 entalhes (Fig. 179) com 23 a 27 cm de comprimento, 7,5 a 8,5cm de largura e 6,5 a 7,5 cm de profundidade. Era através destes entalhes que a peça era fixa a outra(s). Cada uma

destas ligações era reforçada por dois pregos em ferro (Fig. 180) de secção quadrada, com 1 cm de lado e cabeça circular, embutida em orifício previamente aberto com 2 a 2,5 cm de diâmetro. Também na mesma face possui uma marca incisa (Fig. 181), com 7 cm de comprimento por 1 cm de largura e 1 cm de profundidade.



Figura 179 – EDP_0454, possível base de cabrestante durante os trabalhos arqueológicos.



Figura 180 – Pregos em ferro de secção quadrada com cabeça circular embutida existentes na face superior da peça.



Figura 181 – Marca existente na face inferior.

Na face superior apresenta duas ligeiras depressões (Fig. 182), junto a ambas as extremidades, com 12 e 17 cm de largura, que atestam o encosto de outras peças, possivelmente para reforçar a estabilidade da base do cabrestante. Ainda na mesma face apresenta um orifício circular com 9,5 a 10 cm de diâmetro e 8 cm de profundidade (Fig. 183), que deverá corresponder à base onde trabalhava o cabrestante (Fig. 184). Tanto em torno como no fundo deste orifício observam-se claramente vestígios de desgaste, muito provavelmente, causados pelo constante roçar do eixo ou peão.



Figura 182 – Depressões registadas nas extremidades da peça.



Figura 183 – Orifício onde trabalhava o eixo do cabrestante, sendo claras as marcas de desgaste.

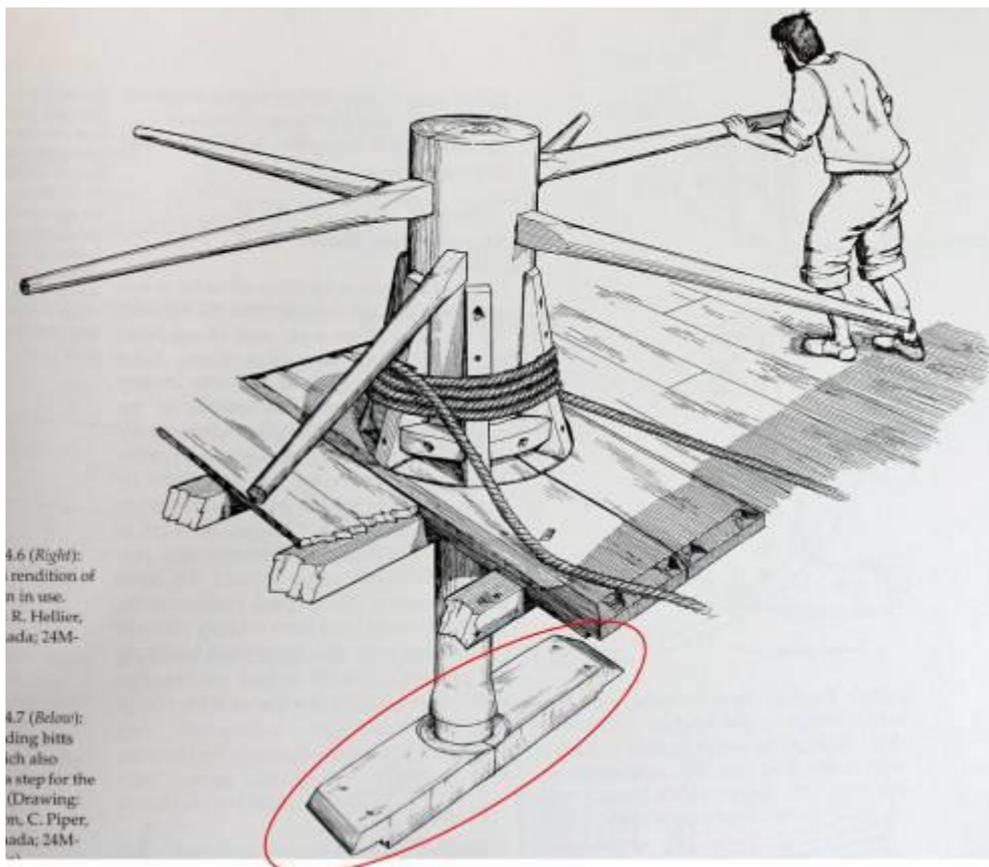


Figura 184 – Reconstituição do modo de funcionamento do cabrestante de San Juan (Red Bay, Canadá, 1565), com a peça equivalente à EDP_0454 evidenciada a vermelho (Moore *et al.*, 2007, p. IV-71).

Os cabrestantes possuem um eixo vertical composto de eixo ou peão onde gira a saia ou madre, que é composta de quartéis. A saia é coberta pelo chapéu ou capacete, no qual se abrem os agulheiros, que são as caixas quadradas destinadas a receber as barras com que se gira o cabrestante. Estas funcionam como alavancas para imprimir movimento de rotação ao sistema. Abaixo da saia, mas ligada a ela de forma sólida, está a gola, uma peça em ferro de forma circular onde se ajusta a amarra. Na parte inferior do cabrestante existe uma peça de ferro que o envolve, recebendo os linguetes, destinados a não o deixar mexer-se com o peso do objecto que se encontra a ser alado⁴⁸ (Fig. 185) (Castanheira, 1991, pp. 162-163; Leitão e Lopes, 1990, p. 119).

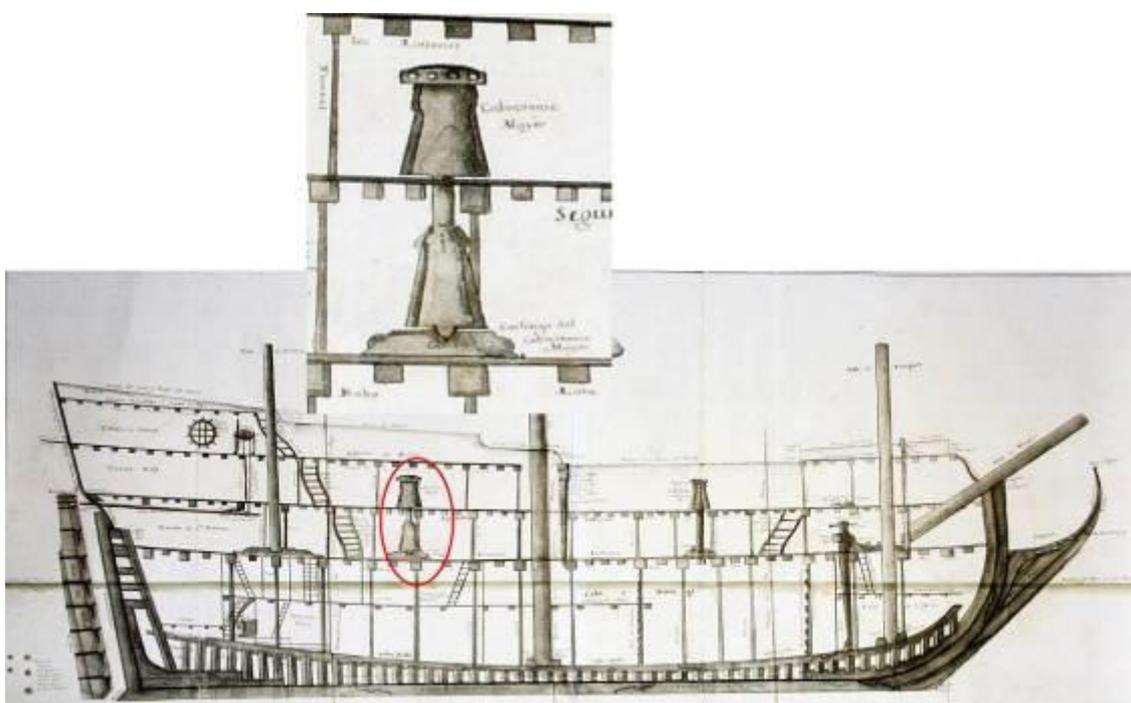


Figura 185 – Cabrestante existente no “Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria” (1687-1772)”.

A peça identificada em BV1 poderá corresponder à base do cabrestante, sendo o orifício circular existente no centro da peça onde o eixo ou peão girava. Encontrámos dois paralelos que pensamos serem adequados. O primeiro, e mais antigo, trata-se da peça identificada no navio basco *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565) (Fig. 186) (Bradley, 2007, p. IV-68). O segundo é o cabrestante do navio Ronson (Manhattan, Nova Iorque,

48 “Puxar um cabo para a execução de qualquer manobra ou serviço.” (Leitão e Lopes, 1990, p. 24).

EUA, 1747-1755) (Steffy, 1994, p. 172). É certo que têm surgido cabrestantes noutras naufrágios, mas possuem características ligeiramente diferentes.

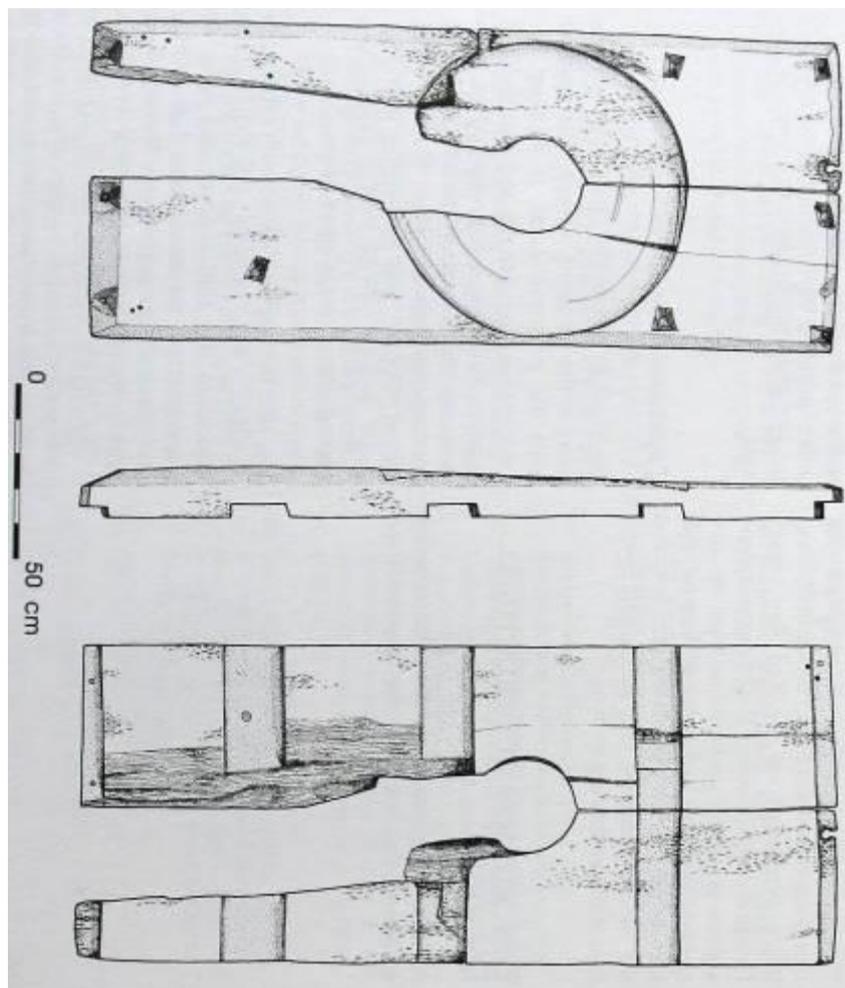


Figura 186 – Cabrestante existente no navio San Juan (Red Bay, Canadá, 1565) (Moore et al., 2007, p. IV-68).

Desconhece-se por completo a tipologia e função das peças EDP_0055 e EDP_0507 (Fig. 187). São ambas de forma cilíndrica e secção circular e encontram-se completas. A primeira possui 31 cm de comprimento e 6,9 a 7,8 cm de diâmetro, enquanto a segunda tem 23 cm de comprimento e 6,5 a 7,5 cm de diâmetro. Em ambas verificou-se um ténue aplanamento da superfície nas suas várias faces (Fig. 188). No entanto, pode corresponder também ao desgaste causado pela própria utilização.



Figura 187 – EDP_0055 e EDP_0507.



Figura 188 – Faces ligeiramente aplanadas da peça EDP_0507.

A peça EDP_0315 (Fig. 189) poderá ser ou uma cunha ou uma peça de enchimento. Possui 36,5 cm de comprimento, larguras entre 14 e 14,7 cm e espessuras entre 2,5 cm, na parte mais estreita, e 13 cm, na mais espessa. Numa das faces laterais apresenta um prego em ferro de secção quadrada, e ponta perdida, com 0,5 cm de lado, de que se desconhece a função. Na extremidade mais espessa possui a toda a volta um afeiçoamento, que estará ligado a questões puramente estéticas. Na face que consideramos a sua base apresenta uma ligeira depressão semicircular (Fig. 190). Poderá corresponder ao desgaste natural, mas parece-nos excessivamente homogénea para o ser, embora desconheçamos o seu propósito.

EDP_0315

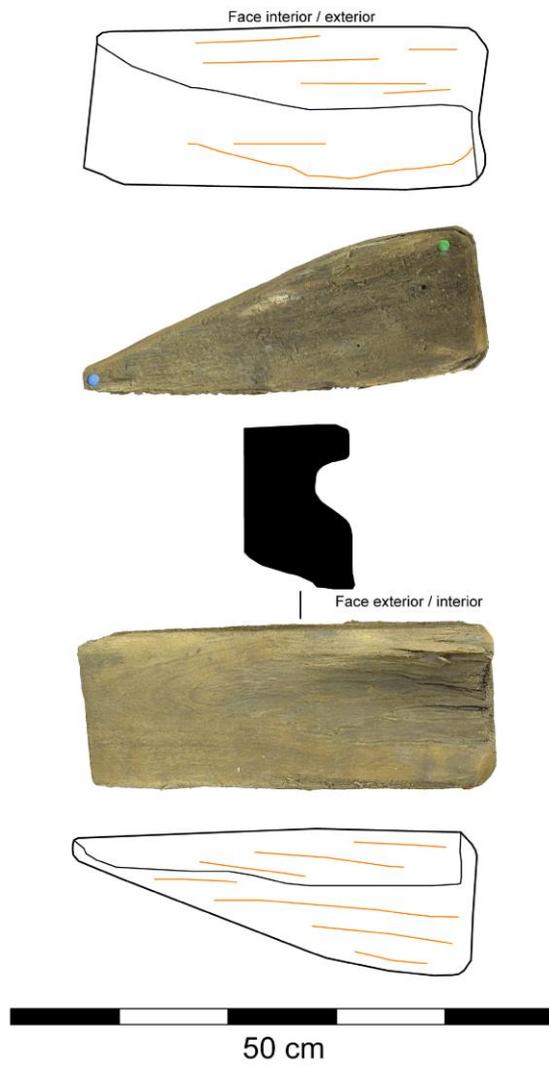


Figura 189 – Pregos existentes na lateral mais estreita.



Figura 190 – Afeição presente na face mais espessa e depressão existente na base.

A peça EDP_1644_6 (Fig. 191) é também ela de tipologia e função indeterminada. Possui 45 cm de comprimento, 25,5 cm de largura e uma espessura que varia entre os 10 e os 10,5 cm. Numa das faces, aparentemente a superior, apresenta uma marca incisa (Fig. 192). Parte da marca parece corresponder ao número “XI” em numeração romana.

EDP_01644_6

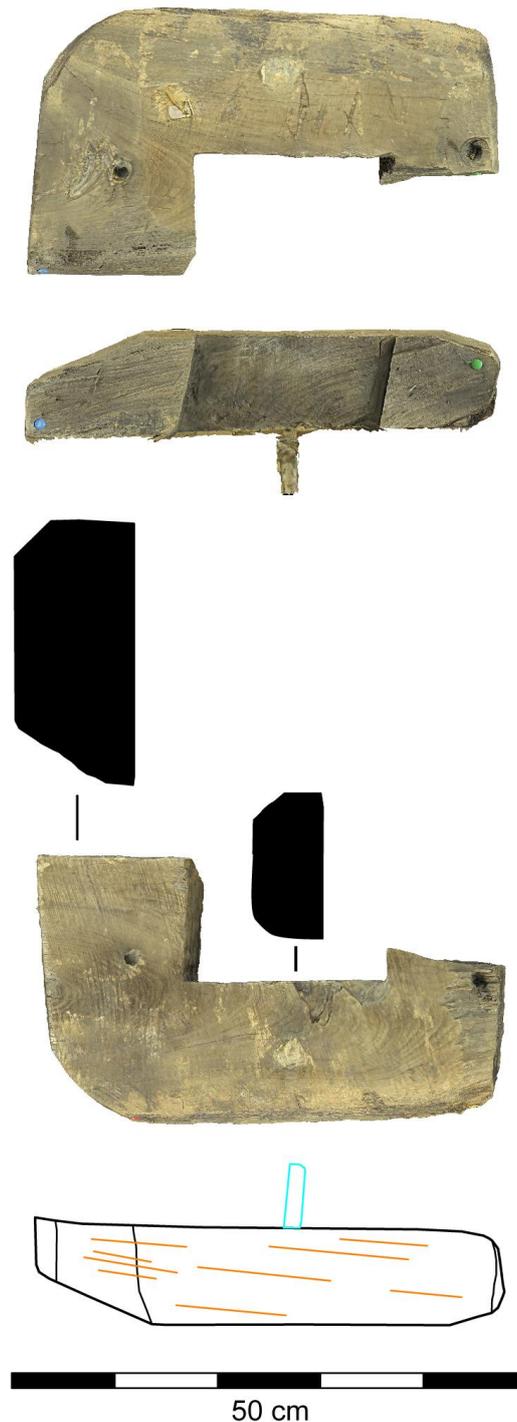


Figura 191 – EDP_01644_6 de tipologia indeterminada.

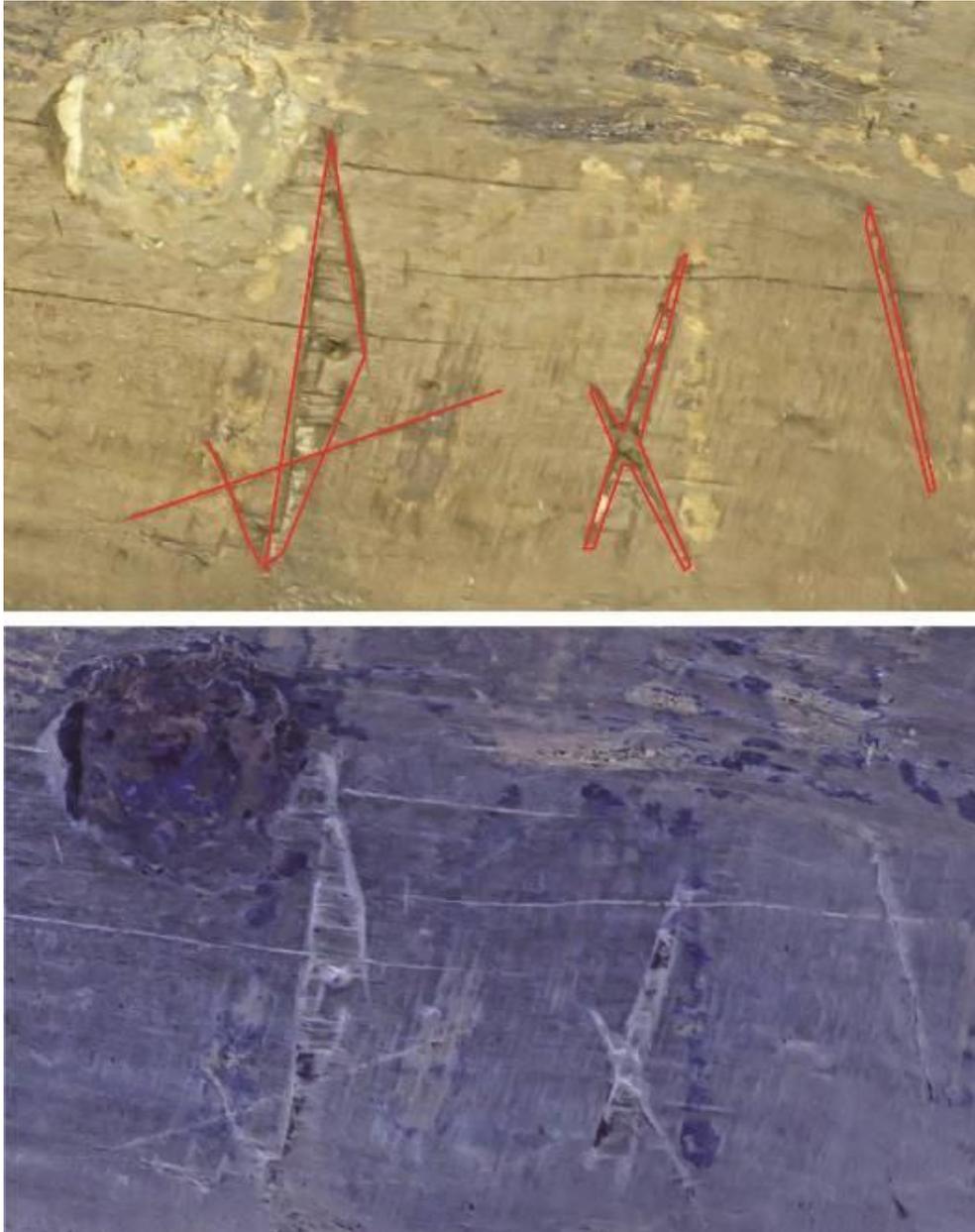


Figura 192 – Marca identificada na peça EDP_01644_6, em cima marcada a vermelho sobre fotografia e em baixo em visão de cores invertidas.

Na zona central possui um entalhe (Fig. 193), com 19,5 cm por 10,5 cm por 2,5 cm, sendo a sua espessura de 8,5 cm. Este entalhe pode na verdade constituir apenas uma zona vazia, se imaginarmos a continuidade da parte em falta. Em toda a sua extensão encontra-se ligeiramente afeiçoada (Fig. 194) por razões de embelezamento.



Figura 193 – Entalhe na zona central da peça.



Figura 194 – A peça encontrava-se afeiçoada em toda a sua extensão e em diferentes pontos.

A sua fixação era garantida por três pregos em ferro de secção quadrada, de ponta a ponta, com 1,5 cm de lado. As cabeças dos pregos eram circulares e embutidas em orifícios previamente abertos com 3 a 3,5 cm de diâmetro. Um deles encontra-se *in situ*, sendo ainda visível uma pequena concreção correspondente à sua cabeça (Fig. 195).



Figura 195 – Face superior da peça EDP_1644_6, onde se pode observar a vermelho os orifícios dos pregos e a azul o prego que ainda se encontra *in situ*, com a respectiva concreção da cabeça.

A peça EDP_0280 (Fig. 196) trata-se possivelmente de uma roda de carreta. É de forma circular, faltando uma parte do círculo. Possui, portanto, 47,5 cm, na parte incompleta, a 54 cm de diâmetro, na parte completa. A sua espessura varia entre 10 e 10,5 cm. Numa das faces possui uma marca incisa, composta por duas letras “XX” (Fig. 197). Estas poderão corresponder à marca de proprietário ou de carpinteiro ou, ainda, de lenhador. A este propósito parece-nos interessante referir o facto de, numa obra ocorrida em 2016 no sítio do Boqueirão do Duro, cerca de 150 m a Oeste do local onde surgiu BV1, foram identificadas inúmeras madeiras com uma marca muito semelhante (Mateus, 2018, p. 22). Ainda na mesma face, e muito próximo da referida anteriormente, parece existir uma outra marca incisa semelhante a uma letra “U”, ou à estilização de uma ferradura (Fig. 197).



EDP_0280

Figura 196 – EDP_0280, possível roda de carreta.

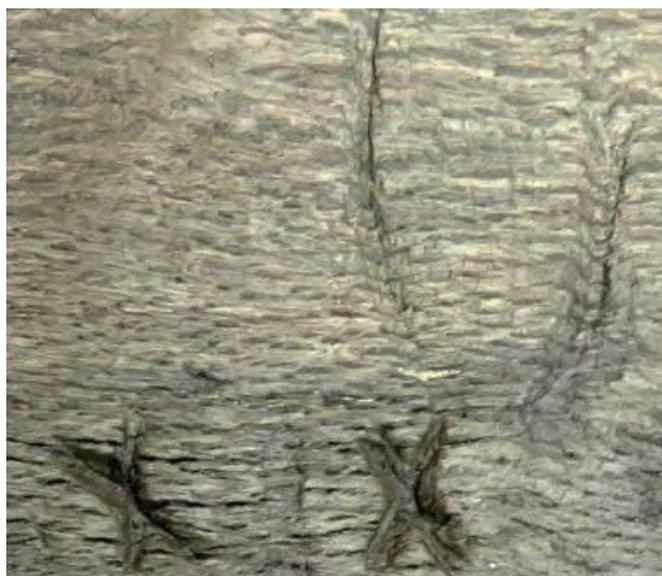


Figura 197 – Marcas existentes na peça EDP_0280, sendo visíveis duas marcas: em cima um “U” ou uma ferradura e, em baixo, dois “XX”.

Exactamente a meio possui um orifício circular com 9 a 9,5 cm de diâmetro, por onde passava o eixo ou peão (Fig. 198). De facto, a zona interior deste orifício encontra-se ligeiramente desgastada, resultando provavelmente da movimentação do eixo. Não possuía qualquer elemento de ligação ou fixação.



Figura 198 – Orifício central onde trabalharia o eixo ou peão.

Uma outra possibilidade é tratar-se de uma peça que integraria o sistema do cabrestante. De facto, o diâmetro do orifício central (9 a 9,5 cm) é praticamente idêntico ao diâmetro registado no orifício circular da peça EDP_0454 (9,5 a 10 cm), interpretada como a base de um cabrestante. Assim, é possível que por este orifício central passasse o eixo ou peão. Tratam-se somente de possibilidades, uma vez que não temos a certeza de qual seria a sua verdadeira função.

4.14. Marcas de ferramenta

Em BV1 foram identificados vários e diferentes tipos de marcas. As mais comuns e recorrentes são as relacionadas com a produção, as designadas marcas de lenhador ou carpinteiro (Fig. 199). Outras relacionam-se com o próprio processo de construção da embarcação, como por exemplo, as marcas existentes nas faces superiores dos vários talões de quilha, que serviam de referência para a colocação das cavernas (Fig. 200). Paralelamente, registaram-se marcas que podem ser interpretadas como sendo do comerciante, ou do proprietário ou até do estaleiro onde o navio foi construído (Fig. 201). Estas marcas estão normalmente relacionadas com o transporte

e transformação da matéria-prima. Nas zonas dos entalhes e das escurvas registaram-se também marcas que correspondem à sua concepção (Fig. 202). De facto, uma escurva de dente, por exemplo, era primeiro “desenhada” na madeira e só depois era talhada. Por fim, identificaram-se marcas de significado desconhecido, que até poderão integrar algum dos tipos acima elencados, mas que não temos forma de confirmar (Figs. 203 e 204).



Figura 199 – Marcas_EDP_1004SR12, EDP_0479 e EDP_0079.

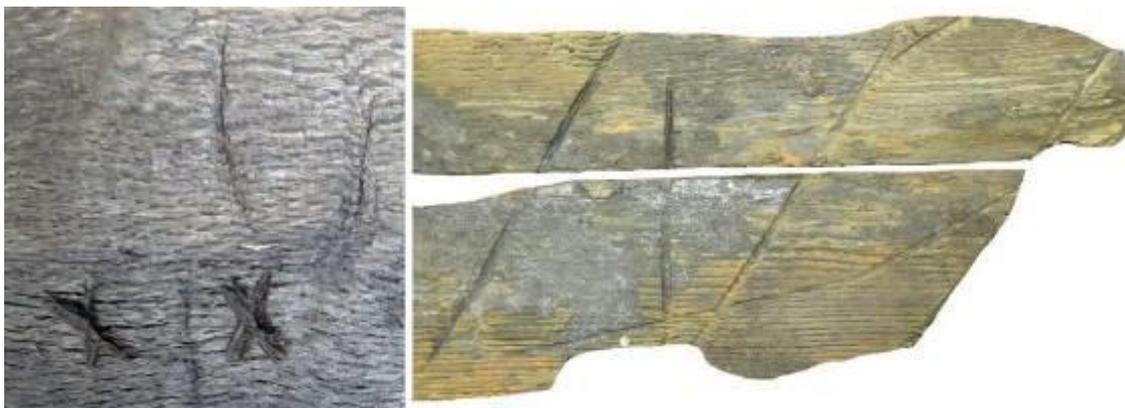


Figura 200 – Marcas existentes em EDP_0222 e EDP_0280.



Figura 201 – Marca existentes em EDP_0502.



Figura 202 – Marca existente em EDP_0067.



Figura 203 – Marca existentes em EDP_0525.



Figura 204 – Marcas existentes em EDP_0018 (vectorização a vermelho sobre visão de cores invertida para melhor compreensão).

Através do estudo das marcas registadas em BV1, é possível discorrer sobre o conjunto de ferramentas que terá sido utilizado na sua construção. As ferramentas mais utilizadas na produção de BV1 foram a serra de mão (Fig. 205), o machado ou enxó (Fig. 206) e a goiva (Fig. 207). As zonas onde as marcas de serra surgiram com maior frequência foram os limites das peças e nas zonas dos entalhes, enquanto o machado e a enxó notaram-se especialmente em trabalhos de aparo e desbaste (Fig. 208). Já a goiva foi abundantemente utilizada, em conjunto com o martelo ou maço, sobretudo na abertura das cabeças circulares embutidas de praticamente todos os

pregos em ferro identificados, mas também nos *aquastop* (Fig. 209). Como referido anteriormente, o martelo ou maço foi muito utilizado como percutor numa série de acções (Fig. 210), desde abertura de orifícios, passando pela fixação de pregos e cavilhas em ferro, pregos em madeira e terminando com o corte e desbaste de certas peças.

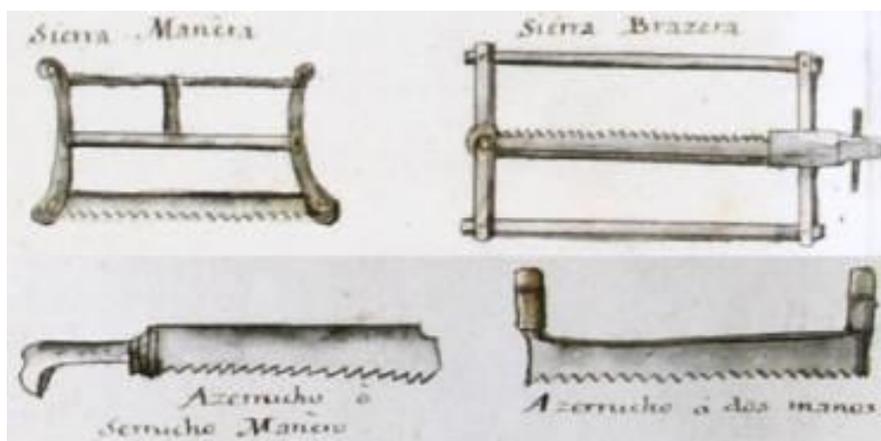


Figura 205 – Diferentes tipos de serra (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* (excerto da lâmina 27).

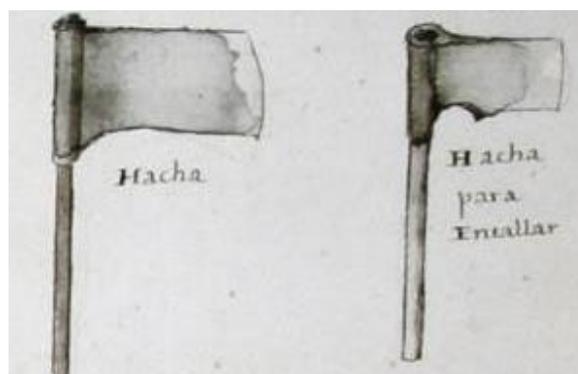


Figura 206 – Diferentes tipos de machado (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* (excerto da lâmina 27).



Figura 207 – Goiva (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* (excerto da lâmina 95).



Figura 208 - Exemplos de marcas de serra e de machado ou enxó registadas em BV1.



Figura 209 - Exemplos de marcas de goiva registadas em BV1.

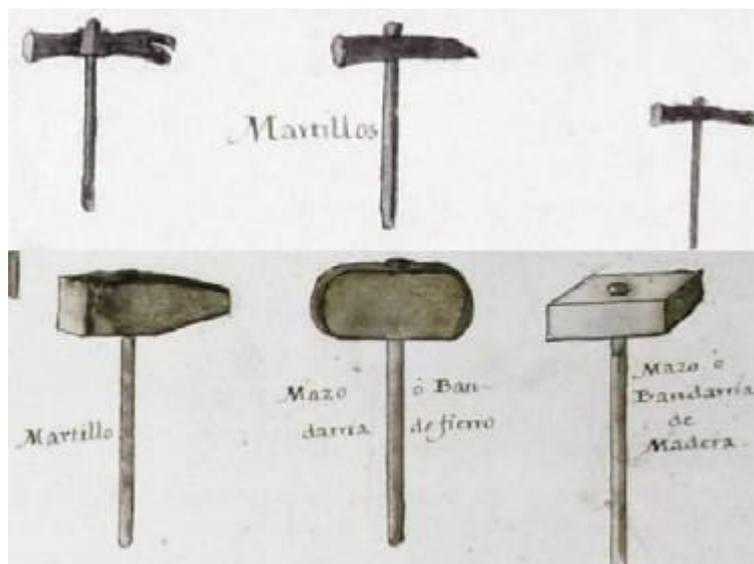


Figura 210 – Diferentes tipos de martelos e maços (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* – (excerto das lâminas 27 e 95).

Também muito utilizadas, as plainas e/ou plainas de volta serviram para desbastar e aplanar as superfícies de numerosas peças (Fig. 211). As plainas simples registaram-se em muitas das tábuas de forro exterior e de sobrecostado, mormente nas faces internas onde ainda se notam algumas áreas completamente lisas (Fig. 212). As plainas de volta surgiram em peças com curvaturas pronunciadas, como as cavernas e as curvas. Já o trado ou verruma (Fig. 213) foram utilizados somente na abertura dos orifícios circulares, onde foram depois colocadas as cavilhas em ferro (Fig. 214).



Figura 211 – Diferentes tipos de plaina (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* – (excerto da lâmina 27).



Figura 212 - Exemplos de marcas de plaina simples registadas em BV1.



Figura 213 – Trado (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* – (excerto da lâmina 27).



Figura 214 - Exemplos de marcas de trado registadas em BV1.

Outras ferramentas bastante utilizadas durante a construção de BV1 foram o formão, o cinzel e o escopro (Fig. 215). De facto, foram utilizados em conjugação com martelos ou maços no corte e desbaste de entalhes, como os alefrizes registados nos talões de quilha, escarvas e superfícies, como o fundo da pia da carlinga ou na abertura dos alefrizes da quilha (Fig. 216). No caso específico de BV1 foi certamente utilizada na colocação de parte da camada de pêlo de cavalo entre o tabuado exterior e o forro sacrificial. A este propósito, durante a escavação foi identificado um escopro ou formão em ferro (Fig. 217), que possivelmente pertencerá ao equipamento do navio em estudo, uma vez que surgiu na sua imediata periferia.

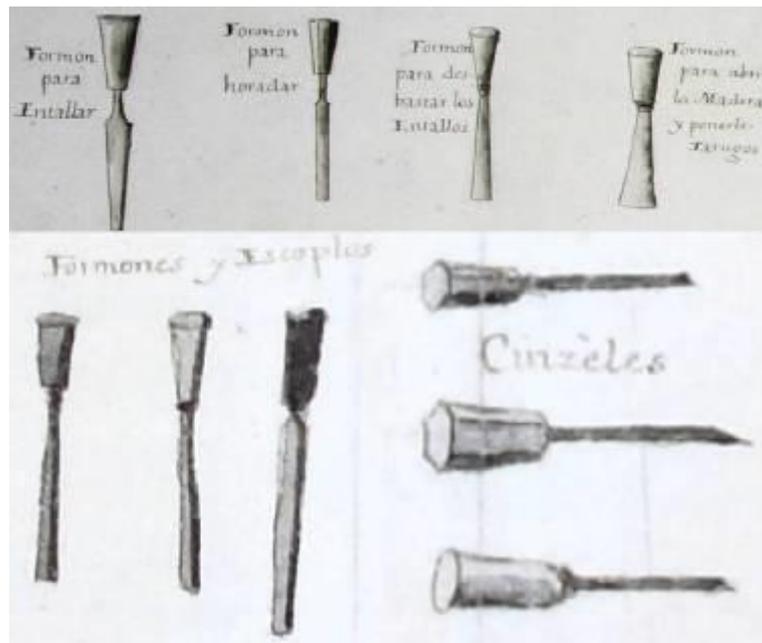


Figura 215 – Diferentes tipos de escopro e cinzéis (*Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* – (excerto das lâminas 27 e 95).



Figura 216 - Exemplos de marcas de formão registadas em BV1.



Figura 217 – Escopro ou formão registado durante os trabalhos arqueológicos. (Foto: José Bettencourt).

As marcas de ferramentas são fundamentais para a compreensão da conversão da madeira que originou as peças náuticas e possibilitam conjecturar sobre o conjunto de ferramentas utilizado na construção do navio (Creasman, 2010, p. 146). Através da tratadística naval dos séculos XVII e XVIII é possível ter uma visão global sobre as ferramentas utilizadas na construção dos navios desse período. Falamos, por exemplo, do *Álbum de Colbert* (1670), do tratado de construção naval sueco do século XVII *Skeps Byggerij* (Fig. 218), do *Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria* (1687-1772) (Fig. 219) e do *L' Art de bâtir les vaisseaux* de Nikolaas Witsen (1719) (Fig. 220), entre outros.

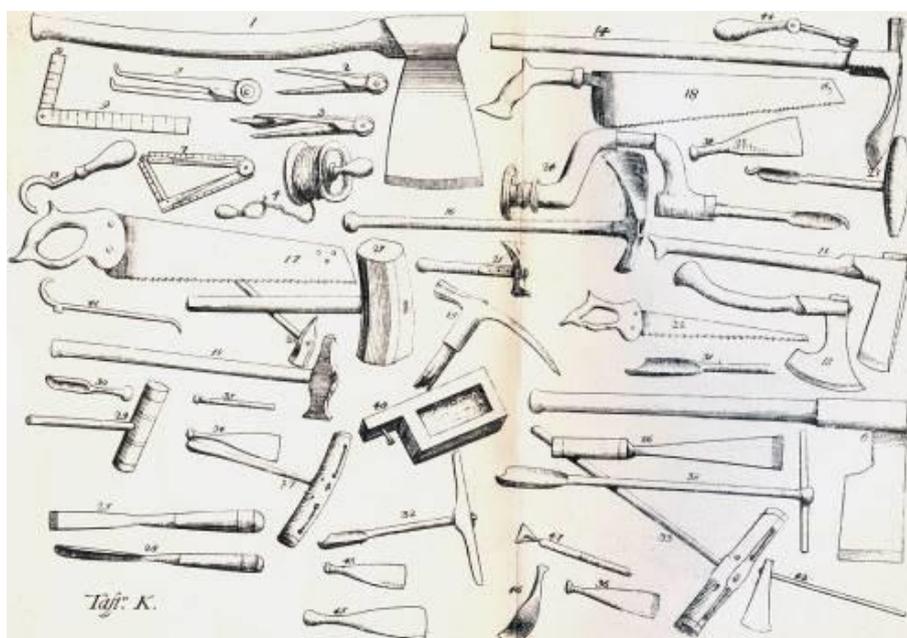


Figura 218 – Estampa do tratado *Skeps Byggerij* (Rålamb, 1691/1943, estampa K).

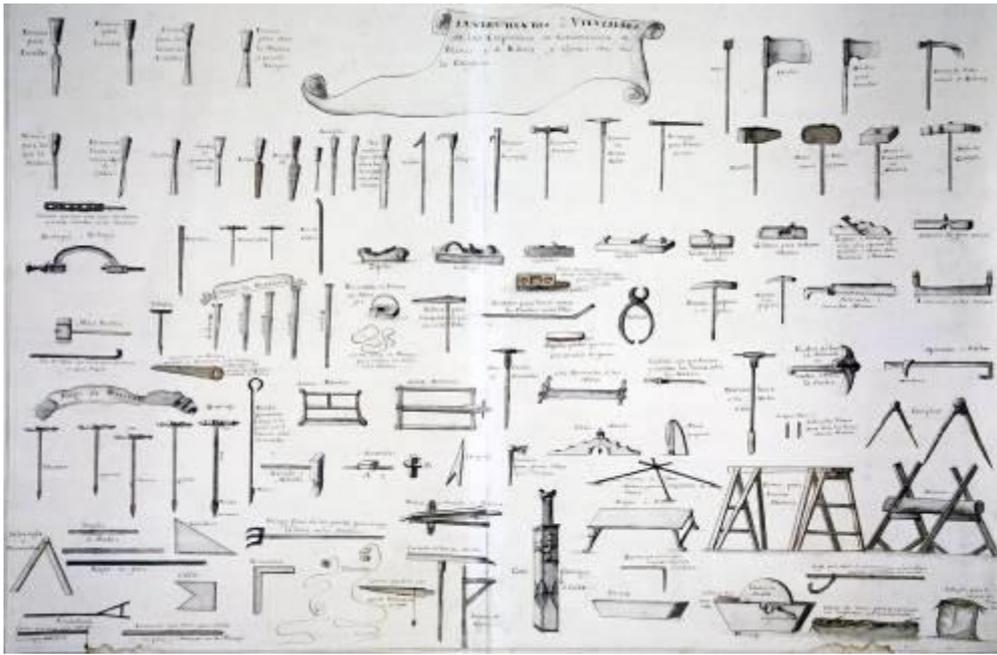


Figura 219 – Estampa do Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria – (lámina 27), alusiva às ferramentas dos carpinteiros da ribeira e dos calafates.



Figura 220 – Estampa da obra “L’ Art de bâtir les vaisseaux” (Witsen et al., 1719/1959,) com as ferramentas dos carpinteiros navais.

Independentemente disso os construtores navais marcavam as peças para auxiliá-los no próprio processo construtivo. Daí que existam vários exemplos de marcas incisadas nas quilhas, correspondentes à colocação das cavernas, como por exemplo a quilha do *Magnifique* (Baía de La Hougue, França atlântica, 1692) (L’Hour e

Veyrat, 1998, p. 243), ou do *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Bruseth *et al.*, 2017, p. 100), ou ainda a quilha identificada no Boqueirão do Duro (Lopes *et al.*, 2021, p. 358). Também para as cavernas se conhecem vários exemplos de marcas incisas, normalmente relacionadas com a posição que irão ocupar na estrutura do navio, como por exemplo no Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, pp. 169-173), em Ria de Aveiro A (Aveiro, Portugal, século XV) (Alves *et al.*, 2001c, pp. 21-22), no Cais do Sodré (Lisboa, Portugal, século XVI) (Rodrigues *et al.* 1998, pp. 72-78) ou ainda na presumível *Nossa Senhora dos Mártires* (Rio Tejo, Portugal, século XVII) (Castro, 2001). Os denominadores comuns a todos estes navios são as suas raízes construtivas de origem mediterrânica ou ibérica, sendo possível que tenham surgido na primeira, transferindo-se mais tarde para a segunda, aquando da contratação de construtores genoveses, por parte das coroas de Portugal e de Espanha.

4.15. Notas dendromorfológicas

Os navios nascem nas florestas e por isso qualquer estudo sobre construção naval em geral, mas ainda mais quando se trata de um estudo monográfico de um navio em particular, como é o nosso caso com BV1, está incompleto se não se debruçar, mesmo que superficialmente, sobre a questão dos recursos que lhe deram origem, neste caso específico a madeira.



Figura 221 – Ilustração das formas genéricas de um navio, mas através das matérias-primas em bruto, antes de serem trabalhadas (proa à direita e popa à esquerda) (Ballu, 2014, p. 24).

Antes de iniciar a análise dendromorfológica possível com os vestígios arqueológicos existentes em BV1, convém clarificar alguns conceitos que serão utilizados de seguida. Assim, analisando um tronco de árvore do seu interior para o exterior (Fig. 222), em traços gerais é possível identificar duas zonas bem distintas. A parte exterior ou casca e a parte interior ou lenho, sendo ambas constituídas por camadas concêntricas (Castanheira, 1991, p. 15). No lenho existem a medula, o cerne e o albúrne, enquanto na parte exterior há o câmbio, a casca interior e a casca exterior.

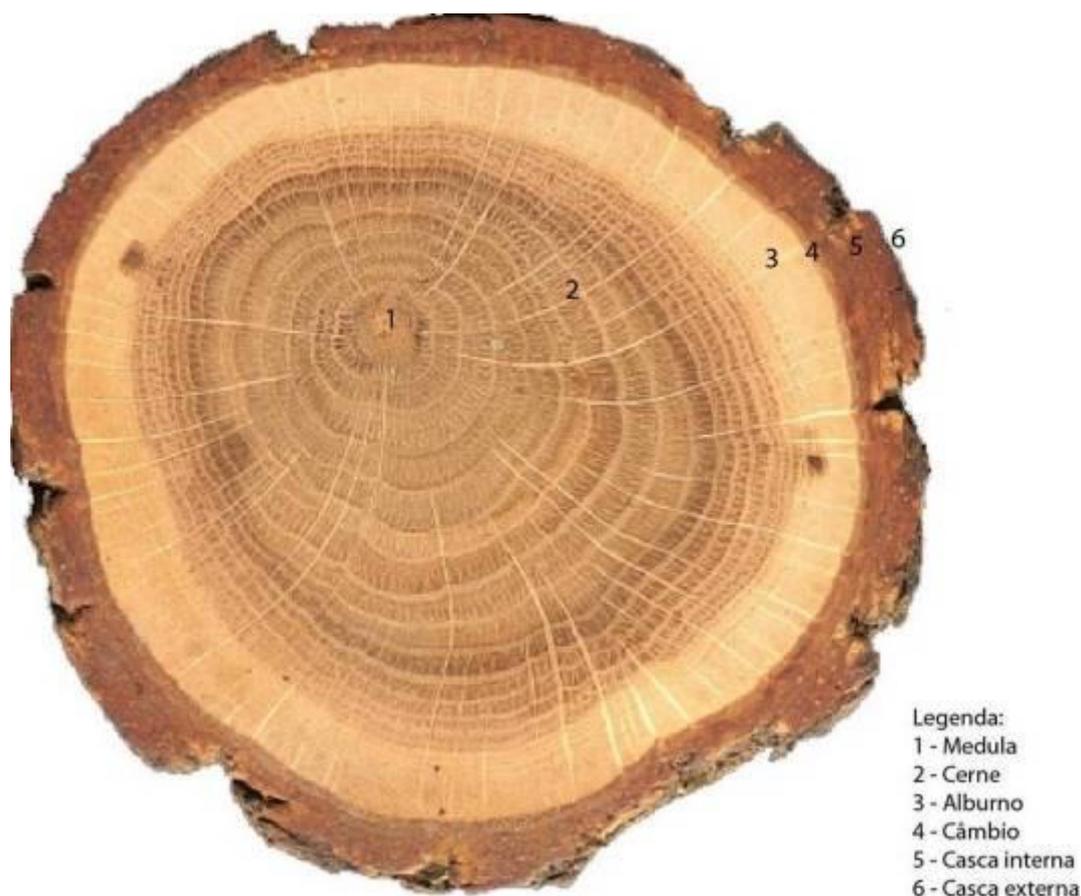


Figura 222 – Esquema da composição do tronco de uma árvore. Adaptado de <http://estacio.webaula.com.br/cursos/gon854/aula1.html> (consultado 02/11/2020).

Do ponto de vista do construtor naval a medula oferece a melhor percepção das características da árvore, porque permite a observação do grão da madeira e a forma da própria árvore. A medula, de pequeno diâmetro, constitui a parte mais ou menos central do tronco e é constituída por tecidos menos resistentes do que os do cerne que a circunda, sendo por isso mais susceptíveis a ataques biológicos (Brazolin, 2009, p. 41). O cerne é a parte mais robusta e, por isso mesmo, a que mais vezes é

utilizada na conversão da árvore em peças náuticas. Está envolvido pelo alburno e é constituído por elementos celulares sem actividade vegetativa. Geralmente caracteriza-se por possuir uma coloração mais escura que o alburno. O alburno é a camada externa do lenho e está situada entre o cerne e a casca da árvore. É composto de elementos celulares activos e caracteriza-se por possuir uma coloração mais clara que o cerne. É a zona onde a seiva passa da raiz para as folhas, através de filamentos, e as suas células contêm substâncias de reserva, como amidos e açúcares, resultando numa menor resistência aos ataques biológicos. A zona do câmbio vascular é composta pelo tecido meristemático, onde tem origem a seiva. A casca interna é a divisão entre o alburno e a casca exterior, que acaba por constituir os limites de um tronco ou ramo que servem a construção de navios (Martins, 2015, pp. 10-11). Portanto, quanto mais cerne uma árvore possuir mais e melhor madeira dela se poderá extrair.

As características mais importantes numa madeira para a construção naval são a durabilidade, a força e a elasticidade (Castanheira, 1991, p. 37). Depois de escolhida e abatida a árvore, o carpinteiro naval tem de escolher a melhor zona da peça para o talhe, evitando os nós e as zonas em que o grão da madeira está cruzado. Estas imperfeições constituem, normalmente, pontos fracos na madeira, resultando, por vezes, em fracturas ou na criação de buracos devido à subtracção natural de pequenas partes da madeira, como se detectaram alguns exemplos em BV1 (Fig. 223).



Figura 223 - Diferentes exemplos das imperfeições e dos nós patentes nas peças náuticas.

A aproximação dendrológica efectuada aos elementos constituintes de BV1, permitiu-nos constatar vários pormenores interessantes relativos à utilização da madeira como matéria-prima em sentido estricto. Neste sentido, é importante explicar que a conversão dos troncos das árvores em peças náuticas pode ser efectuada de diferentes formas (Fig. 224).

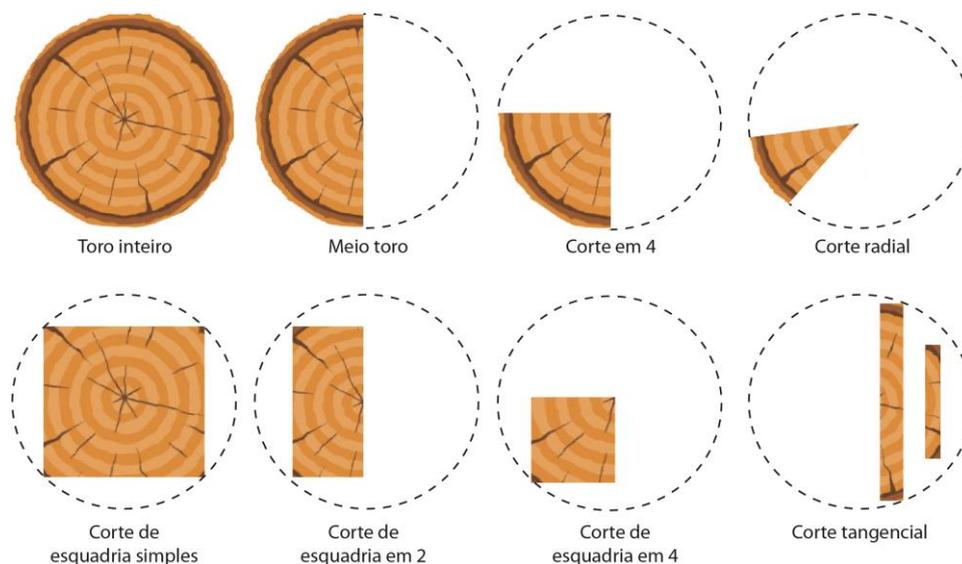


Figura 224 – Tipos de corte utilizados no fabrico de peças náuticas.

No que respeita a BV1 foi possível apurar que a conversão dos paus reais (quilha, couce de popa e carlinga) foi feita na íntegra através do corte em toro inteiro (Fig. 225), que foi depois afeiçoado. Além da medula e, principalmente, do cerne, este tipo de corte possui também vestígios do alburno e, sobretudo nas faces inferiores dos talões de quilha, observam-se ainda alguns vestígios da superfície original da árvore, neste caso da casca interna.



Figura 225 – Cortes em toro inteiro da quilha, do couce de popa e da carlinga.

Em relação às peças pertencentes ao cavername (cavernas, picas, braços e elementos de baliza), o tipo de corte a que foram submetidas foi muito variável. Em primeiro lugar porque as cavernas são peças curvas, à semelhança dos braços e curvas, o que implica encontrar uma árvore que possua naturalmente a curvatura pretendida. Em segundo lugar porque essa curvatura natural significa a combinação de um tronco com um ramo. Uma outra solução pode ser o talhe num único tronco, mas isso acarreta o problema dos grãos da madeira serem cruzados em algum ponto, o que enfraquece sobremaneira a peça. Assim, as cavernas de BV1 reuniram três tipos de conversão de madeira. As cavernas EDP_0062, EDP_0072 e a EDP_1004SR04 possuem uma haste com um corte em meio toro, que depois foi afeiçoado, enquanto a outra haste possui um corte de esquadria em quatro (Fig. 226). Este último corte, por vezes, apresenta-se toscamente afeiçoado, sendo o resultado final algo entre um corte em quatro e um corte de esquadria em quatro. A caverna EDP_0036B tem uma haste com um corte de esquadria simples (Fig. 227), enquanto a outra é um toro inteiro.



Figura 226 – EDP_0062 onde se observa, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte de esquadria em 4.



Figura 227 – EDP_0036B onde se observa, à esquerda, o corte em esquadria simples e, à direita, o corte em toro inteiro.

Dentro das cavernas é preciso individualizar as picas, porque possuem uma forma muito distinta, o que significa uma diferente conversão da madeira. As picas apresentam 3 tipos de corte. O mais utilizado foi o corte em meio toro numa haste e de esquadria em 4 na outra haste (EDP_0498, EDP_0523, EDP_0578, EDP_0580 e EDP_00581) (Fig. 228). A peça EDP_0541 apresentava um corte em meio toro, mas estava incompleta, conservando-se apenas porção de uma haste. O segundo tipo de conversão mais registado foi o corte em toro inteiro numa haste e corte de esquadria em 4 na outra (EDP_0378, EDP_0488, EDP_0575, EDP_0582 e EDP_0583) (Fig. 229). A pica EDP_0576 apresentava em ambas as hastes o corte em toro inteiro, ou seja, aproveitou a totalidade do tronco principal da árvore numa haste e a totalidade de um ramo na outra (Fig. 230). Por fim, a peça EDP_0320 tinha um corte em toro inteiro numa haste e em meio toro na outra (Fig. 231).



Figura 228 – EDP_0523 em que se observa, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte de esquadria em 4.



Figura 229 – EDP_0378 em que se observa, à esquerda, o corte de esquadria em 4 e, à direita, o corte em toro inteiro.



Figura 230 – EDP_0576 em que se observam dois cortes em toro inteiro.



Figura 231 – EDP_0320 em que se observam, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte em toro inteiro.

De forma geral os elementos de baliza foram talhados segundo o corte de esquadria em quatro, existindo pequenas variações. Por exemplo, há peças em que se registaram cortes de esquadria em quatro perfeitos em ambas as extremidades (Fig. 232), enquanto outras apresentam os cortes de esquadria em quatro toscamente afeiçoados, causando algumas dúvidas com o corte em quatro (Fig. 233).



Figura 232 – EDP_0171 em que se observam dois cortes de esquadria em quatro quase perfeitos.



Figura 233 – EDP_0129 em que se observam dois cortes afeiçoados de forma tosca, tornando-se difícil a diferenciação com o corte em quatro.

O corte predominante identificado nos braços foi o corte de esquadria em quatro. À semelhança do ocorrido nos elementos de baliza, também em alguns braços surgiram cortes em quatro. Estas ligeiras diferenças não se detectaram apenas entre os cortes de esquadria em quatro e os cortes em quatro. De facto, foi possível atestar que algumas peças tiveram um tratamento mais cuidado que outras e até uma mesma peça teve tratamento diferente consoante a face, prendendo-se este facto apenas com questões estéticas. É conhecida a prática nos navios da Marinha Britânica, especialmente nos séculos XVIII e XIX, das peças apresentarem-se imaculadas nas partes visíveis e toscas nas partes escondidas (Albion, 1926).

Analisando os cortes de esquadria em quatro dos elementos de baliza, das cavernas e dos braços, constatou-se que em média um tronco de árvore daria para fazer quatro braços. Com efeito, analisando todo os elementos do cavername (cavernas, picas, braços e elementos de baliza) em conjunto, parece existir uma homogeneidade nas características, o que indica claramente que as árvores abatidas para a conversão destes elementos foram as mesmas, ou viveram nas proximidades umas das outras dentro da mesma mancha florestal. Apesar de terem sido identificados vestígios de alburno em muitos exemplares, especialmente em algumas zonas mais externas das peças, nota-se que existiu uma clara preocupação em evitá-lo. Esta razão prende-se com as características já apontadas ao alburno, que é mais mole e permeável, tendo assim um maior grau de degradação. Com efeito, as zonas de

alburno são as principais afectadas pela acção de *Teredo navalis* (Dominguez-Delmás, 2018, pp. 7-9)

Da mesma forma que nas peças de cavername, também nas curvas se observou uma aglutinação de cortes numa mesma peça, derivado da sua forma peculiar. Com efeito, em quatro (EDP_0080, EDP_0081, EDP_0153 e EDP_1004SR05) das cinco curvas existentes em BV1, a conversão identificada foi um corte de esquadria em quatro numa parte e um corte em toro inteiro na outra (Fig. 234). Na curva EDP_1004curva registaram-se corte de esquadria em quatro numa parte e corte em meio toro na outra. Desta forma, fica bem patente que, aquando da construção do navio, houve uma grande preocupação com a concepção das peças, com a tentativa de não conceber peças em zonas em que o grão da madeira fosse cruzado, garantindo assim, pelo menos em teoria, um navio mais robusto.



Figura 234 – EDP_0153 em que se observa, à esquerda, um corte de esquadria em 4 e, à direita, um corte em toro inteiro, embora o *Teredo navalis* torne difícil a sua observação.

Destacamos aqui o facto de muitas das peças do cavername de BV1 registarem uma conversão da madeira híbrida, coexistindo dois tipos de corte numa mesma peça. Com efeito, se atentarmos em ilustrações de época, verifica-se precisamente essa ambiguidade de cortes detectada no cavername de BV1. Como se pode observar na Fig. 235, na zona de transição entre o tronco principal e outro secundário, à esquerda, foi representada uma curva. Se fossemos analisá-la do ponto de vista da sua conversão, a haste que se encontra no tronco principal teria um corte de esquadria em dois ou até meio toro, enquanto a haste que está no tronco secundário, mais acima, apresentaria muito provavelmente um corte de esquadria em quatro.

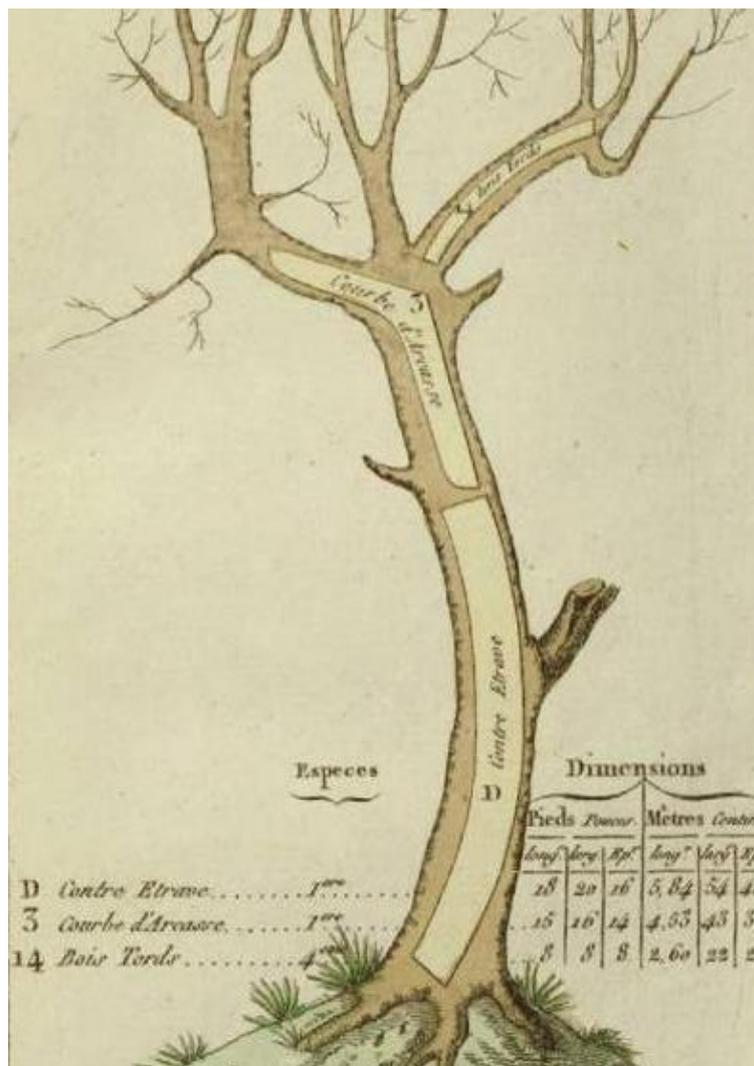


Figura 235 – Ilustração onde se observa a forma como os construtores navais entendiam e se apropriavam de uma árvore (Halle, 1813, estampa 4).

De facto, num navio existem algumas peças que requerem uma determinada curvatura, o que muito raramente é encontrado na natureza. De facto, a curvatura de uma árvore é uma anomalia que resulta, normalmente, da concorrência com outras pela luz solar. Por norma só em florestas muito densas é que este fenómeno ocorre. Neste sentido, era necessário recorrer a certas técnicas para que a árvore se desenvolvesse com a curvatura pretendida que mais pareciam autênticas torturas (Ballu, 2014, p. 76). Como é evidente, esta necessidade permanente de árvores com determinadas características causou uma pressão sobre os recursos madeireiros, que por sua vez significou algumas alterações na forma e nas técnicas de construir que encontramos no registo arqueológico (Creasman, 2010, p. 2).

As escoas e as cintas, como peças longitudinais de reforço que são, foram concebidas maioritariamente através dos dois tipos de corte mais apropriados para o efeito. O corte em meio toro surgiu nas escoas EDP_0009, EDP_0016, EDP_0048, EDP_0079, EDP_0109, EDP_0109B, EDP_0372, EDP_0391, EDP_0401, EDP_0527, EDP_0529, EDP_0590 (Fig. 236). O corte de esquadria em 2 foi efectuado nas escoas EDP_0046, EDP_0054, EDP_0177, EDP_0295, EDP_0355, EDP_0549 e EDP_1004SR02 (Fig. 237). Uma ligeira variante teve a ver com a parte do tronco escolhida para fazer o corte de esquadria em 2. Algumas peças foram talhadas utilizando a zona central do tronco (medula e cerne), enquanto outras utilizaram uma zona intermédia do tronco (cerne e alburno, incluindo até certas zonas onde se observou a superfície original da árvore). As escoas EDP_0155 e EDP_0428 encontram-se fracturadas sensivelmente a meio e, por isso, na porção que temos, o corte apresentado é de esquadria em quatro. Na realidade, se a peça estivesse completa o corte seria de esquadria em dois, tal como nos outros exemplares.



Figura 236 – EDP_0372 em que se observam dois cortes em meio toro.



Figura 237 – EDP_0549 em que se observam dois cortes de esquadria em 2.

No que respeita às cintas o panorama foi exactamente o mesmo. As peças EDP_0031, EDP_0327 e EDP_0364 foram concebidas a partir de um corte em meio toro (Fig. 238). Já as cintas EDP_0365, EDP_0366 e EDP_0475 foram talhadas a partir de cortes de esquadria em 2 (Fig. 239). As cintas EDP_0035, EDP_0175, EDP_0367 e EDP_0446 encontram-se partidas e, por isso, na parte que temos é possível observar um corte de esquadria em quatro; contudo, se a peça estivesse completa o corte seria de esquadria em 2, à semelhança das outras cintas.



Figura 238 – EDP_0364 em que se observam dois cortes em meio toro.



Figura 239 – EDP_0365 em que se observam dois cortes de esquadria em 2.

As tábuas de forro exterior, bem como as tábuas de sobecostado, foram todas seccionadas através de corte tangencial (Figs. 240 e 241). Por norma possuem principalmente cerne e alguns vestígios de alburno. Na esmagadora maioria dos casos constatou-se que o corte efectuado evitou a medula. Esta opção é explicada pela maior fragilidade desta zona, mas também pela pouca espessura das tábuas, que propicia a abertura de fendas e fracturas. Analisando os cortes tangenciais e as

espessuras das tábuas do forro exterior e do sobrecostado, constatou-se que um tronco de árvore daria para fazer em média 4 a 6 tábuas de forro exterior e 6 a 8 tábuas de sobrecostado. Isto, claro, evitando a medula. Notou-se igualmente, para ambas as peças, que as tábuas foram talhadas a partir das mesmas árvores ou árvores que cresceram exactamente nas mesmas zonas, porque as características físicas são idênticas: cor da madeira, aparência e padrão dos anéis de crescimento anuais, o mesmo tipo de grão, entre outros aspectos.



Figura 240 – EDP_0093 (tábua de forro exterior) em que se observa o corte tangencial.



Figura 241 – EDP_0247 (tábua de sobrecostado) em que se observa o corte tangencial.

Durante o processo de construção de um navio, as tábuas de forro, seja interior ou exterior, são o tipo de madeira mais trabalhado. O tipo de corte efectuado na sua produção pode revelar alguns dados sobre a selecção de madeira, a qualidade de controlo das peças náuticas e também da economia de madeira. Os mestres carpinteiros navais e os construtores perceberam que um determinado tipo de corte produzia um resultado e significava uma quantidade de desperdício de madeira (Creasman, 2010, p. 64). Este processo foi sendo constantemente ajustado, de acordo com a disponibilidade dos recursos florestais e, como se pode verificar na figura 242, o corte do tipo “A” é de alta qualidade, custo elevado e desperdício elevado; o tipo “B” também é de alta qualidade e custo elevado, mas o desperdício é menor; já o “C” tem

um desperdício muito reduzido, mas a qualidade das tábuas também é inferior a “A” e “B”; por fim, o tipo “D” produz tábuas mais compridas e espessas, de alta qualidade e com um desperdício muito reduzido (Creasman, 2010, p. 65). Em BV1, tanto no forro exterior como no sobrecostado, os cortes registados de forma mais abundante foram os do tipo “B” e “C”⁴⁹.

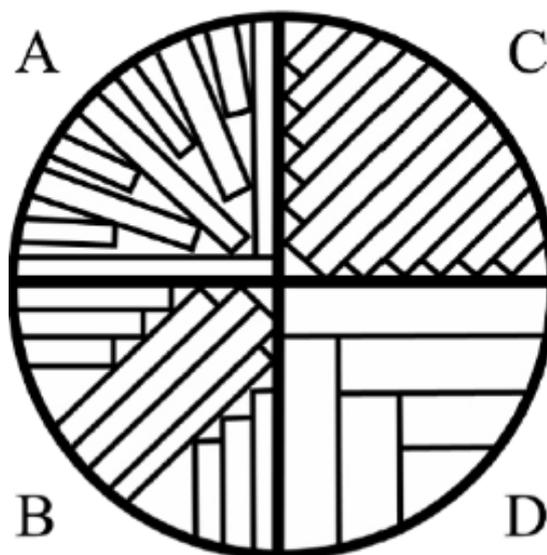


Figura 242 – Exemplo de cortes de tábuas e da sua qualidade (Creasman, 2010, p. 65).

Tal como acima se notou a forma como os construtores e carpinteiros navais entendiam e exploravam uma árvore, auxiliando-nos de uma fonte histórica iconográfica de época, também na análise e registo arqueológico é possível assinalar esse tipo de pormenores. Por conseguinte, em algumas tábuas de forro exterior e de sobrecostado de BV1 foi possível observar a forma da árvore, sobretudo do tronco principal que lhe deu origem (Fig. 243), destacando-se de forma clara os nós, que na realidade constituem o arranque dos ramos.

⁴⁹ Para ver em pormenor o tipo de corte efectuado em cada tábua de forro exterior ou sobrecostado ver croquis presentes no reverso de cada uma das fichas individuais presentes no Anexo 10.

EDP_0329



EDP_0474



Figura 243 – Tábuas de forro exterior em que se observa de forma inequívoca a forma da árvore que lhes deu origem, bem como os ramos que se desenvolviam a partir do tronco principal.

Em relação à conversão das peças de poleame convém referir que, como se tratam de peças de forma oval ou circular, e portanto não possuem um corte bem vincado, foi bastante difícil compreender as partes das árvores utilizadas no seu fabrico, fazendo-se a observação dos anéis de crescimento no topo e na base, que são os locais onde melhor se distinguem. Parece-nos que no moitão pequeno se utilizou o corte em meio toro (Fig. 244), ao passo que no cadernal e no moitão grande o corte utilizado foi o toro inteiro (Fig. 245). Talvez as maiores dimensões destes últimos tenham obrigado a recorrer a uma madeira maior.



Figura 244 – Moitão pequeno onde se observa o corte em meio toro.



Figura 245 – Cadernal e moitão grande onde se pode observar a disposição dos anéis que nos indicam a utilização de um toro inteiro.

Os pernos, ao que tudo indica, terão sido talhados a partir de pequenos fragmentos de madeira, constituindo, portanto, uma espécie de cortes de esquadria em quatro de pequenas dimensões. Talvez fosse de esperar que afeioassem pequenos ramos, uma vez que daria menos trabalho, mas provavelmente também seriam mais frágeis.

Existem pelo menos oito espécies de carvalho autóctones da Europa, nomeadamente *Quercus cerris*, *Quercus frainetto*, *Quercus ilex*, *Quercus palustris*, *Quercus pubescens*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus suber*, *Quercus robur* e *Quercus petraea*. De acordo com as fontes historiográficas as espécies mais utilizadas na construção naval eram *Quercus robur* e *Quercus petraea* (San-Miguel-Ayanz *et al.*, 2016, pp. 148-165). Apesar de não termos logrado saber a origem dos carvalhos utilizados na construção de BV1 são possíveis algumas considerações. Por exemplo, o padrão de crescimento anual dos anéis existentes nas madeiras amostradas de BV1 indicam-nos que se tratam de carvalhos de crescimento rápido, fazendo parte,

portanto, de florestas pouco densas ou com árvores não muito grandes, onde tiveram espaço para crescer e desenvolver-se. Os anéis indicam-nos ainda que o sítio onde as árvores se desenvolveram tinham uma exposição solar alta e níveis de precipitação anuais relativamente baixos. Deste modo, e tendo presente a distribuição das várias espécies de carvalho na Europa nos séculos XVII e XVIII, o máximo que se pode avançar sobre a origem das árvores utilizadas na construção de BV1 é que tanto podem pertencer a uma mancha florestal com clima mediterrânico, como do Norte da Europa, uma vez que o facto de não ter sido possível identificar as sequências dendrocronológicas dos anéis de crescimento das madeiras utilizadas na sua construção, não quer dizer que não pertençam à Península Ibérica ou até ao Norte da Europa, por exemplo⁵⁰.

As espécies de árvores mais utilizadas na construção naval, de forma genérica, sempre foram os carvalhos (*Quercus sp.*), nas suas mais diversas qualidades, e os pinhos (*Pinaceae*). O carvalho é uma madeira dura, resistente e muito pouco propícia a apodrecer, pelo que é assaz utilizada no fabrico de quilhas, cadastes, rodas de proa, vauas, cavernas, entre outros. Ao longo da história talvez tenha sido a espécie mais utilizada na produção de embarcações. De facto, é uma das espécies mais abundantes em todo o mundo, destacando-se nos territórios europeu e norte-americano (Castanheira, 1991, pp. 27-28).

Na construção de uma embarcação utiliza-se, como é obvio, a madeira das florestas existentes na região onde está a ser produzido. Assim, a disponibilidade de recursos e a sua sustentabilidade são factores decisivos no processo de construção de um navio. Todavia, a partir da globalização iniciada com os Descobrimentos assistiu-se ao desenvolvimento do comércio global de madeira, que resultou na constante importação e exportação de madeira. Para o caso português, por exemplo, sabe-se que, a partir do século XV, começou-se a importar madeira do Norte da Europa, nomeadamente de Danzig (actual Gdansk, na Polónia), de Riga (Letónia) e da Flandres, que se tornaram, de forma genérica, os principais fornecedores de madeira de toda a Europa. Ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII, esta importação foi aumentando até

⁵⁰ Informação pessoal Nigel Nayling.

que, no século XIX, Portugal comprava muito mais madeira do que vendia (Devy-Vareta, 1985, p. 57; Reboredo e Pais, 2012, p. 40).

Em suma, apesar de não termos podido usufruir de resultados relativamente às espécies arbóreas utilizadas na construção de BV1, através da informação dendromorfológica conseguimos tactear alguns aspectos interessantes abordados ao longo deste subcapítulo. Por exemplo, conseguimos perceber que a lógica de apropriação de madeira alterna consoante o tipo de peça em causa e que existem tipos de corte mais utilizados em determinados casos. Por conseguinte, fica patente a importância e o potencial deste tipo de análise, cuja presença nos estudos de arqueologia náutica e de construção naval é muito parca. Esperemos que este subcapítulo, que agora encerramos, seja um pequeno contributo para que surjam outros no seu esteio.

5. Boa Vista 1: um navio entre o Mediterrâneo e o Atlântico

“O porto desta cidade é capaz de conter qualquer grande navio, tendo grande fundo, e está seguro de tormentas. (...) consegue acolher mais de 100 navios forasteiros, tendo mais de 8 léguas de comprimento e 3 de largura (...) formando uma outra cidade soberbíssima.”

In *O Portugal de Seiscentos na «Viagem de Pádua a Lisboa»*, de Domenico Laffi, 1687-91, p. 59.

5.1. Datação do contexto

Quando nos focamos nas questões relacionadas com a datação de um contexto arqueológico há que ponderar dois tipos de datação. Por um lado, a datação relativa que resulta da observação por comparação de realidades semelhantes ou mesmo iguais com outros sítios arqueológicos. Por outras palavras, a datação relativa não nos dá uma data, mas uma ordenação relativa e cronológica que acaba por formar uma sequência sem o princípio e o fim localizados num ponto temporal preciso (Bicho, 2006, pp. 193-209). Por outro lado, a datação absoluta ou cronométrica, que resulta da análise físico-química de determinadas propriedades dos artefactos ou quaisquer outras realidades com que o Homem tenha interagido. Ou seja, a datação absoluta não fornece uma data específica, mas sim um intervalo temporal que pode ser maior ou menor, aumentando a possibilidade desse resultado estar correcto. Como é lógico, quanto maior for o intervalo temporal, maior será a probabilidade do resultado estar dentro desse espectro (Bicho, 2006, pp. 235-243).

A datação de BV1 é uma questão que, apesar de não poder ser respondida de forma precisa, é passível de uma aproximação que julgamos digna de registo. Em primeiro lugar, quanto ao cabo *in situ* analisado por radiocarbono (EDP [1001] Moitão Grande 07/05/2019), o resultado foi 215 BP, com um desvio padrão de ± 15 , ou seja, um intervalo temporal entre 1720 e 1750. Todavia, observando o gráfico e o relatório gerados pelo software especializado *CALIB Radiocarbon Calibration*, constata-se a existência de uma distribuição bimodal que, a 2σ (sigma), sugere um espectro temporal entre 1649 e 1799 como intervalo de confiança (Fig. 246). Assim estes dados

apontariam para uma embarcação de meados do século XVII ou de toda a centúria seguinte.

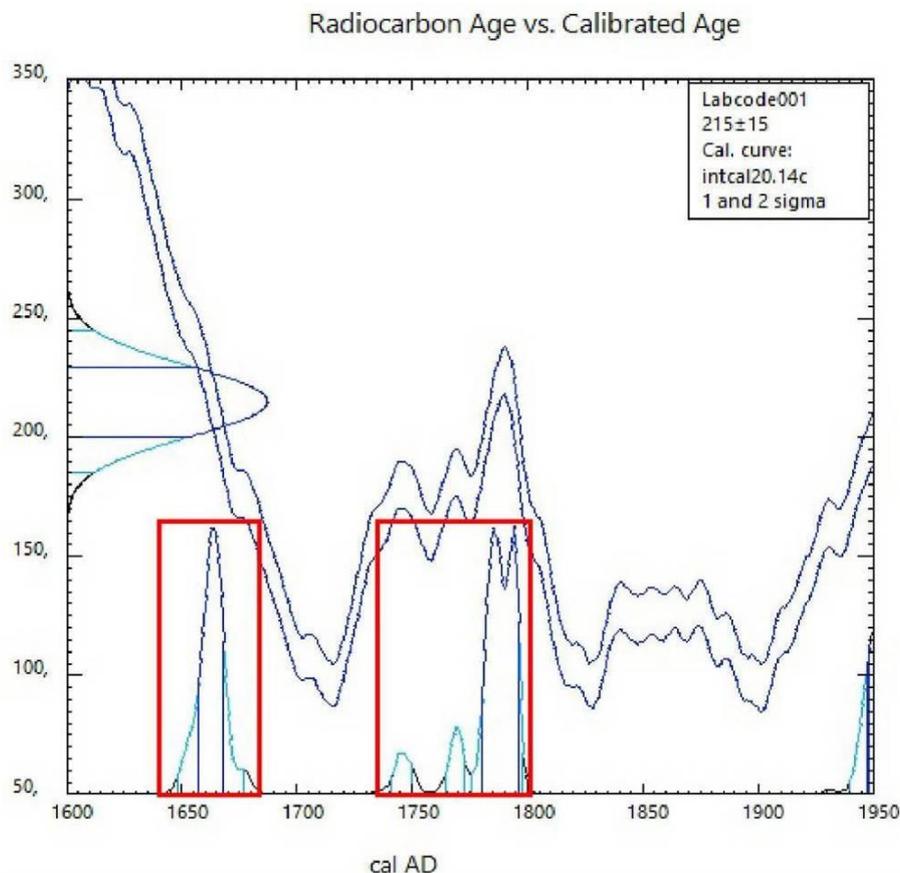


Figura 246 – Calibração da análise de radiocarbono ao cabo, onde se observam dois picos assinalados a vermelho.

Deve ainda referir-se o “Efeito do Reservatório Oceânico” (Soares e Dias, 2006), que determina que um organismo que assimilou radiocarbono marinho apresenta um teor mais elevado de radiocarbono que um organismo terrestre, apresentando-se, tendencialmente, mais antigo. Esta situação ocorreu num outro estudo por nós desenvolvido, em 2013, acerca do sítio de naufrágio RAVF (Ílhavo), em que as datações realizadas às amostras de madeira mostraram-se mais antigas do que a real datação do navio em cerca de 100 a 200 anos (Lopes, 2013, pp. 77-78).

Com efeito, há inúmeros factores que influenciam os resultados e até o próprio efeito do reservatório oceânico é diferente por todo o planeta, sendo para isso necessário realizar calibrações assentes em cálculos muito específicos (Reimer e Reimer, 2006, pp. 12-13; Martins *et al.*, 2008, p. 76; Macário e Alves, 2018). A somar a

tudo isto chamamos a atenção que o efeito do reservatório oceânico diz respeito a organismos marinhos que absorveram carbono ao longo da sua vida, seja ela no mar ou em terra. Deste modo, os casos de naufrágio ou navios abandonados em zonas de interface, como é o caso aqui em estudo, tornam-se ainda mais complexos, uma vez que são compostos, na sua esmagadora maioria, por organismos terrestres que acabaram por repousar durante um maior ou menor período de tempo no fundo do mar. É certo que nessa altura já não absorvem carbono, pois encontram-se mortos, mas as condições em que se depositaram também influenciam os resultados. Enfim, é difícil fazer uma avaliação cabal de apenas uma datação obtida por radiocarbono para BV1, embora nos permita uma primeira aproximação num período avançado da Idade Moderna.

A grande parte da cultura material recolhida surgiu dispersa e nos mesmos níveis estratigráficos, mas com a ressalva de constituírem camadas lodosas com dinâmicas sedimentares próprias e complexas. Assim, a datação relativa da cultura material existente nos níveis sedimentares de lodos fluviais que cobriam e selavam o navio sugere um espectro cronológico entre a segunda metade do século XVII e a primeira do século XVIII. Falamos dos cachimbos holandeses de Gouda ou de várias regiões inglesas, das *onion bottles* também de fabrico inglês, do grés com decoração incisa, moldada e pintada a azul-cobalto da Renânia e da faiança portuguesa com decoração a azul e branco e também a vinoso. Assim, o navio foi selado com materiais de uma cronologia que não ultrapassa os meados do século XVIII.

Os materiais mais antigos identificados nos mesmos sedimentos pertencem aos séculos XVI e XVII onde surgiram, por exemplo, as anforetas de provável produção andaluza, as escudelas e pratos esmaltados a branco com e sem decoração a azul, os grés de vidrado sal da Renânia, as porcelanas chinesas azuis e brancas e o conjunto de majólica italiana marmoreada e esgrafitada polícroma. Por seu turno, do século XIX e, portanto, coevos do aterro oitocentista, exumaram-se produções da Real fábrica de Loíça do Rato, produções inglesas de *shell edged pearl ware*, cerâmica de Davenport e porcelana castanha e branca. Paralelamente, as âncoras em ferro registadas em diferentes unidades estratigráficas e dispersas pelo sítio arqueológico, permitem apenas definir um intervalo cronológico lacto balizado entre o final do século XVI e

meados do século XIX. Os materiais orgânicos exumados também não contribuem para a atribuição de uma cronologia específica. Os depósitos onde foram encontrados apesar de terem estado submersos até meados do século XIX, não nos permitiram uma datação mais fina.

Por fim, a colecção de poleame que estava directamente associada à embarcação, nomeadamente dois moitões e um cadernal, encontra paralelos semelhantes em navios de meados do século XVII a meados do século XVIII, mas sobretudo em navios do último quartel do século XVII, como *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), o *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Corder, 2007, pp. 24-25) ou a fragata *Santo António de Taná* (Mombaça, Quénia, 1697) (Thompson, 1988, pp. 103-104). Torna-se, pois, evidente que a datação relativa do poleame de BV1 contribuiu para restringir a sua cronologia. Contudo, o poleame tem funcionado sempre mais como indicador cronológico do que geográfico, uma vez que tem-se registado o mesmo tipo de evolução crono-estilística em diferentes espaços marítimos, o que dificulta a inserção de determinada tipologia numa tradição construtiva.

Neste sentido e em suma, no caso específico de BV1, a datação absoluta não contribuiu de forma decisiva para a atribuição de uma cronologia precisa. Curiosamente, a datação absoluta acabou por corroborar a cronologia que a datação relativa avançada inicialmente indicava, o que é apenas mais um caso em que fica provado o verdadeiro potencial e utilidade da comparação tipológica. Por outras palavras, ambas as datações apontam para um mesmo período cronológico, algures entre meados do século XVII e meados do século XVIII, com especial incidência no último quartel do século XVIII.

5.2. Assinaturas arquitecturais

Os vestígios arqueológicos de BV1 remetem-nos para problemáticas de investigação relacionadas sobretudo com a construção naval de influência mediterrânica, mas também com a praticada nas fachadas atlânticas de Portugal e Espanha. Na verdade, BV1 convoca-nos para a coexistência e aglutinação de ambas as tradições construtivas nos séculos XVII e XVIII, assunto com pouca expressão na

historiografia, tanto nacional como internacional. Este facto prende-se essencialmente com a falta de navios que cumpram os requisitos necessários para uma análise comparativa profícua com BV1. Em primeiro lugar têm de pertencer aos séculos XVII e XVIII. Em segundo lugar, têm de ter sido construídos de acordo com a tradição construtiva mediterrânica, mas aglutinando pormenores construtivos ibéricos. Ora, da bibliografia disponível, a esmagadora maioria refere-se a períodos mais recuados e aqueles que concorrem temporalmente assentam sobretudo em fontes históricas e não arqueológicas.

Em todo o caso, os resultados obtidos através do estudo das assinaturas arquiteturais de BV1 parece apontar para a sua inscrição na tipologia proposta por Rieth, Pujol e Cazenave (Rieth, 1996 e 1998; Pujol, 2021; Cazenave, 2021), para a dita construção naval de tradição mediterrânica. Com efeito, a morfologia e dimensão da quilha de BV1 encontra paralelos em alguns navios mediterrânicos, embora sejam todos de menor dimensão, como o Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV (Rieth, 1998b, pp. 118-122) ou Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988, p. 53), ou de muito maior dimensão, como o *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 23-24), ou Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 73-74). Paralelamente, também a ligação entre os vários talões da quilha ser garantida por encosto topo a topo, encontra eco em cascos de origem mediterrânica, como Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b, pp. 118-120), Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Raurich *et al.*, 1992), Cais do Sodrê (Lisboa, Portugal, século XVI) (Castro *et al.*, 2011, pp. 334; 337), *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989, pp. 23-24), Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 73-74), do navio de Dniepre (Ucrânia, século XVIII) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014, pp. 409-410).

A morfologia do couce de popa de BV1 é muito semelhante à registada em diversos navios ibero-atlânticos (Oertling, 2005, p. 132). No entanto apresenta características distintas que o tornam um caso singular. Em primeiro lugar, incorpora 3,47 m da quilha, bastante mais do que os valores registados em vários outros navios

daquela tradição construtiva. Em segundo lugar, possui um coral a reforçar a zona de ligação do couce à quilha e ao cadaste, encontrando paralelos mais uma vez em navios ibéricos. Em terceiro e último lugar, possui *aquastops* incorporados numa escarva de dente na parte superior do couce, na zona de arranque do cadaste, não existindo qualquer paralelo para tal. Ou seja, o couce de BV1 encontra paralelos em numerosos navios de tradição ibero-atlântica, mas apresenta particularidades que o tornam um exemplo único à escala internacional, pelo menos para a construção naval dos séculos XVII e XVIII.

De igual modo, a carlinga registada em BV1 apresenta características únicas, uma vez que não é talhada no alargamento da sobrequilha nem possuía contrafortes a reforçá-la, como tem sido verificado em numerosos navios ibero-atlânticos. Paralelamente, também não constitui o típico conjunto da carlinga dita mediterrânica, formado por duas sobrequilhas longitudinais com entalhes laterais para receber contrafortes e peças de travamento, como tem surgido em alguns navios de tradição mediterrânica. Apesar de morfologicamente assemelhar-se mais às ibero-atlânticas, a carlinga de BV1 não possui, portanto, paralelos claros em nenhum vestígio arqueológico publicado, sendo o exemplar mais semelhante o do Les Sorres X (Castelldefels, Barcelona, Espanha, século XIV) (Pujol, 2016, pp. 288-290). É importante salientar que as carlingas de BV1 e do Les Sorres X constituem, muito provavelmente, exemplares onde arvoravam mastros da mezena. Por oposição, quase todos os exemplares de carlinga conhecidos são do mastro principal. Ou seja, a sua comparação é um bom exercício científico, mas na realidade resulta mais no despiste do que na comunhão de particularidades.

A existência de escarvas de dente na ligação entre as cavernas e os braços tem surgido de forma sistemática em navios mediterrânicos, como Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b), Ria de Aveiro F (Aveiro, Portugal, inícios/meados do século XVI) (Lopes *et al.*, 2020), Yassiada III (Ilha de Yassiada, Turquia, século XVI) (Labbe, 2010, pp. 56-58), Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020, pp. 60-61), Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988, p. 53), Paragan 1 (Córsega, França, finais do século XVII/inícios do século XVIII) (Rieth e Cibecchini, 2021, p. 185) ou Kitten (Kitten,

Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014). As escarvas de dente são mais um componente de inspiração mediterrânica.

Em BV1 não existia nenhuma evidência de forro interior, exceptuando-se algumas escoas que reforçavam a zona de sobreposição entre as cavernas e os braços. Encontram paralelos em numerosos navios de diferentes cronologias, geografias e tipologias, não sendo, por isso, particularmente relevantes para a análise arquitectural. Já as tábuas do forro exterior de BV1 possuem espessuras muito semelhantes a diversos navios de diferentes espaços marítimos de influência e cronologias, mas todos com um traço comum: constituem navios de pequeno/médio porte, com um comprimento de eslora de entre 16 a 20 m, o que faz com que BV1 também possa corresponder a um navio com dimensões semelhantes. A total ausência de cavilhas em madeira e a utilização exclusiva de pregos em ferro na ligação entre as tábuas de forro exterior e o cavername, são assinaturas arquitecturais inequívocas da tradição mediterrânica, que têm surgido nas embarcações acima mencionadas, bem como noutras de igual inspiração construtiva, como *Calvi I* (Córsega, França, finais do século XVI) e *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989). Ou seja, o facto de em BV1 existirem apenas pregos em ferro é mais uma pista que o coloca na rota dos navios construídos de acordo com a tradição mediterrânica. Assim, a utilização exclusiva de pregos em ferro, tanto na ligação entre cavernas e braços, como na fixação do tabuado exterior e do sobrecostado ao cavername, em conjunto com a presença de escarvas de dente na referida ligação entre elementos do cavername, apontam clara e inequivocamente para a tradição construtiva mediterrânica.

Uma das mais interessantes particularidades registadas em BV1 foi a existência de um sobrecostado em carvalho que cobria o forro exterior, a quilha e o couce. Esta realidade foi muito utilizada em navios do norte da Europa, sobretudo holandeses, mas com a particularidade dos seus sobrecostados serem concebidos em pinho, como se detectou em *Batavia* (Beacon Island, Austrália, 1629), *Christianshavn B&W 2* (Copenhaga, Dinamarca, 1630), *Mauritius* (Porto Gentil, Gabão, 1609) e *Buitenzorg* (Den Helder, Países Baixos, 1760) (Duivenvoord, 2012a, p. 247). Paralelamente, a largura e espessura do sobrecostado de BV1 encontra paralelos nos navios já referidos

e também em *Vergulde Draak* (Ledge Point, Austrália, 1656) (Green, 1983), *Dartmouth* (Sound of Mull, Escócia, 1690) (Martin, 1978) e *Triunfante* (Baía de Roses, Catalunha, Espanha, 1795) (Pujol *et al.* 2013). Contudo, não podemos ignorar o facto de existir um diminuto volume de dados, tendo a sua esmagadora maioria esta origem, o que aconselha alguma prudência nesta analogia. Por conseguinte, esta solução técnica parece ter sido adoptada para reforçar o casco dos navios que rumavam às águas tropicais e atlânticas, permanecendo vários meses no mar (Staniforth, 1985, pp. 24-25), independentemente da sua origem.

Além da utilização de um sobrecostado, BV1 ostentava outra solução técnica pouco comum, ainda para mais numa embarcação do Sul da Europa e construída de acordo com a tradição mediterrânica: a utilização de uma fina camada de pêlo de equídeo, muito provavelmente de cavalo, entre o forro exterior e o sobrecostado, que contribuía largamente para a impermeabilização e estanquicidade do navio. Com efeito, o pêlo de cavalo é bastante raro em contextos arqueológicos náuticos, tendo surgido apenas no navio de Newport (País de Gales, meados do século XV), no *Zeewijk* (Ilha de Gun, Austrália, 1727) (Duivenvoorde, 2012a, pp. 243-246) e em BV1.

O sobrecostado de BV1 encontra paralelos sobretudo em navios holandeses. Contudo, não podemos ignorar o facto de existir um diminuto volume de dados, sendo a esmagadora maioria de facto navios holandeses, pelo que é natural que as comparações privilegiem essa realidade. Apesar de existir documentação histórica que ateste a utilização de sobrecostados em Portugal, por exemplo, não existem evidências arqueológicas que atestem a sua utilização em navios construídos de acordo com a tradição Mediterrânica. Ou seja, esta solução técnica parece ter sido adoptada para reforçar o casco dos navios que navegavam para as águas tropicais e atlânticas, permanecendo vários meses no mar. Deste modo, BV1 adquire especial importância no estudo dos sobrecostados de navios de tradição construtiva mediterrânica, uma vez que, como vimos acima, conhecem-se apenas mais dois casos. Não queremos com isto afirmar que o sobrecostado é uma característica mediterrânica, mas estas três embarcações, convocam-nos para uma revisão dos dados teóricos sobre a colocação de sobrecostados em navios mediterrânicos.

Em síntese, BV1 adquire especial importância no estudo dos sobrecostados de navios de tradição construtiva mediterrânica, uma vez que, como vimos acima, conhecem-se apenas mais dois casos. Não queremos com isto afirmar que o sobrecostado é uma característica mediterrânica, mas estas três embarcações, convocam-nos para uma revisão dos dados teóricos sobre a colocação de sobrecostados em navios mediterrânicos. O caso de BV1 obriga, pois, a ponderar a atribuição de sobrecostados essencialmente a navios norte-europeus, obrigando a considerar a sua mais geral utilização, inclusive em navios com características mediterrânicas.

Por fim, as três peças de poleame de laborar exumadas durante a intervenção arqueológica, nomeadamente dois moitões e parte de um cadernal, encontram paralelos semelhantes em navios de meados do século XVII, como o *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), o *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Corder, 2007, pp. 24-25) ou a fragata *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697) (Thompson, 1988, pp. 103-104). Possuem igualmente paralelos em navios do século XVIII, como *Jutholmen* (Ilha de Jutholmen, Suécia, 1700) (Ingelman-Sundberg, 1976, p. 60), *La Natière* (Saint-Malo, França, inícios do século XVIII) (L'Hour e Veyrat, 2000, p. 103), *Anna Maria* (Dalarö, Suécia, 1709), *Prinsessan Hedvig Sophia* (Baía de Kiel, Alemanha, 1715) (Auer, 2010, pp. 27-28), *Le Machault* (Rio Restigouche, Canadá, 1760) (Sullivan, 1986, pp. 16-17) e *Triunfante* (Baía de Roses, Catalunha, Espanha, 1795) (Pujol *et al.* 2013, p. 169). Este tipo de moitão biconvexo continuou a ser utilizado no século XIX, como atestam aqueles encontrados no naufrágio de *Kitten* (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX). Por outras palavras, o poleame de BV1 encontra paralelos semelhantes em navios de meados do século XVII a meados do século XVIII, mas idênticos aos de *Kronan* (Ilha de Öland, Suécia, 1676), *La Belle* (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) e *Santo António de Taná* (Mombaça, Quênia, 1697), pelo que poderá significar uma prevalência do último quartel do século XVII. O poleame funciona mais como indicador cronológico do que geográfico, isto é, em diferentes espaços tem-se registado o mesmo tipo de evolução crono-estilística, dificultando a inserção de determinada tipologia numa tradição construtiva.

Em síntese, através do estudo das assinaturas arquitecturais de BV1 (Tabela 4), conclui-se que características como a existência de escarvas de dente na ligação entre cavernas e braços, a utilização exclusiva de pregadura em ferro e o facto da ligação entre os vários talões da quilha fazer-se através de encosto topo a topo, são um indicador da tradição construtiva mediterrânica (Rieth, 1996 e 1998; Cazenave, 2015, 2020 e 2021). Em paralelo, BV1 apresenta também características que encontram eco em cascos de navios ibero-atlânticos, encontrados tanto na Europa como em espaço colonial, embora com algumas nuances que o tornam único. Em primeiro lugar, a transição da quilha para o cadaste é efectuada através de uma única peça, o couce de popa. Em segundo lugar, a morfologia do couce de popa é idêntica à registada em numerosos navios daquela tradição construtiva, tendo a particularidade de incorporar uma porção da quilha muito superior ao normal. Além disso, possui *aquastops* integrados na escarva de ligação do couce ao cadaste, sendo o único caso conhecido. Em terceiro lugar, a ligação quilha-sobrequilha-caverna é garantida através da utilização de cavilhas em ferro de secção circular. Em quarto lugar, a carlinga constitui uma solução híbrida entre ambas as tradições construtivas, uma vez que não é o conjunto característico da carlinga mediterrânica nem a carlinga expandida na sobrequilha reforçada por contrafortes ibero-atlântica.

Características, segundo Rieth, 1996 e 1998 e Cazenave, 2020	BV1 (Sim/Não/Sem dados. Observações)
Utilização exclusiva de pregos em ferro	Sim. Na fixação do forro exterior ao cavername, na fixação entre cavernas e braços e também na ligação quilha – caverna – sobrequilha.
Quilha compósita com ligação por encosto topo a topo, com ou sem <i>aquastops</i>	Sim. Quilha compósita com ligação assegurada por <i>aquastops</i> , pelo menos nos 3 talões existentes.
Escarvas de dente na ligação entre cavernas e braços reforçadas por pregos em ferro	Sim. Identificadas várias escarvas e dente em braços que eram reforçadas por 2 ou 3 pregos em ferro de secção quadrada.
Carlinga formada por duas sobrequilhas, com entalhes para receber contrafortes e peças de travamento	Não. Surgiu uma carlinga, mas que não possui estas características. Na verdade, também não possui as características ibero-atlânticas, pois não é parte expandida da sobrequilha.

Tabela 4 – Características dos navios mediterrânicos, segundo Rieth (1996 e 1998) e Cazenave, 2020, identificadas ou não em BV1.

Por último, ostentava duas soluções técnicas pouco comuns, ainda para mais em embarcações do Sul da Europa e construídas de acordo com a tradição mediterrânica. A primeira é a utilização de uma fina camada de pêlo de cavalo, entre o forro exterior e o sobrecostado. A segunda trata-se precisamente da existência de um sobrecostado que em conjunto com o pêlo integravam as soluções de impermeabilização e estanquicidade do navio.

BV1 é um navio que se situa na convergência de duas tradições construtivas diferentes, embora se detectem soluções que são claramente filiáveis na mediterrânica, ao passo que na ibero-atlântica se observam apenas aproximações, sempre com matizes, forjando ainda particularidades perfeitamente inéditas. Assim, BV1 apresenta-se como um possível navio português, pensado e construído segundo a tradição mediterrânica, mas que aglutinou alguns pormenores construtivos pertencentes à tradição ibero-atlântica, que ainda persistiam na lógica construtiva vigente na época. É, pois, um caso singular, para o qual não existe um paralelo claro, ou seja, não há nenhum achado arqueológico conhecido em que um bom conjunto de elementos sejam semelhantes. Em suma, BV1 é de extrema relevância para futuros ensaios sobre a construção naval europeia dos séculos XVII e XVIII. Dir-se-ia que, “Apesar do puzzle ser muito maior e complexo do que imaginámos, o desvendar de pequenos pormenores alimenta-nos neste sinuoso caminho” (Steffy, 2012, p. 52).

Na análise da estrutura da embarcação cumpre ainda referir que, em termos dimensionais, BV1 deverá ter sido um navio de pequeno/médio porte, com cerca 20 m de eslora, podendo atingir eventualmente os 25 m de comprimento fora a fora e 5 a 6 m de boca. Incidindo apenas nos navios mediterrânicos, apesar de não existir nenhum que se assemelhe no seu conjunto, por comparação individual das diferentes peças percebe-se que BV1 era necessariamente maior que Culip VI (Cala Culip, Espanha, meados do século XIV) (Rieth, 1998b) e Sardinaux (Sainte Maxime, França mediterrânica, finais do século XVII) (Joncheray, 1988), que possuíam 7,5 m e 12 m de comprimento respectivamente, mas menor que o *Lomellina* (Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, inícios do século XVI) (Guerout *et al.*, 1989) e o Mortella III (Córsega, França, século XVI) (Cazenave, 2020), cujos comprimentos eram 25 m e 34 m, respectivamente. Assim, BV1 aproximar-se-ia mais dos navios Marinières

(Villefranche-sur-Mer, França mediterrânica, primeira metade do século XV) (Daeffler, 2007), Yassiada III (Ilha de Yassiada, Turquia, século XVI) (Labbe, 2010), Calvi I (Córsega, França, finais do século XVI) (Villié, 1989) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (Batchvarov, 2014), que possuíam 18 m, 16,5 m, 25 m e 15 m, respectivamente.

Por fim, o tipo de madeira empregado na construção de BV1, apesar de não constituir uma assinatura arquitectural, pelo menos não na sua plenitude, contribuiu para destacar uma possível zona de origem das madeiras. Neste sentido, a análise dendrológica permitiu compreender que os carvalhos utilizados na construção do navio tiveram um crescimento rápido, fazendo parte de florestas pouco densas ou com árvores não muito grandes, onde terão tido espaço para crescer e desenvolver-se. Foi também possível perceber que o local onde estes carvalhos cresceram tinha uma alta exposição solar e níveis de precipitação anuais relativamente baixos. Ou seja, tendo em conta a distribuição das várias espécies de carvalho na Europa nos séculos XVII e XVIII, é possível que aqueles utilizados na construção de BV1 sejam provenientes da região Norte do Mediterrâneo, embora também possam pertencer à fachada atlântica da Península Ibérica ou, menos verosímil, ao Norte da Europa (San-Miguel-Ayanz *et al.*, 2016, pp. 160-163).

5.3. Formação do sítio arqueológico

O sítio da Boa Vista, apesar de só ter passado a integrar o núcleo urbano de Lisboa já durante o século XVI, teve ocupação humana desde pelo menos o período romano, pois, como já vimos, possuía um fundeadouro/ancoradouro (Parreira e Macedo, 2013, pp. 747-754). Com efeito, na Praça D. Luís I, entre os -3,60 e os -3,85 m em relação ao NMM, foram registados vestígios de materiais que apontam para uma cronologia entre os séculos I a.C. e IV d.C. (Parreira e Macedo, 2013, p. 750). Paralelamente, identificou-se uma peça em madeira com 9,36 m de comprimento, que deverá constituir a única evidência directa de uma embarcação romana em Portugal (Fig. 247) (Fonseca *et al.*, 2013, p. 1186). A longa diacronia da cultura material exumada, aliada à elevada concentração de artefactos, permite avançar com a possibilidade do local constituir um fundeadouro ou desembarcadouro (Sarrazola *et al.*, 2014, p. 115).



Figura 247 – Aspecto geral do contexto arqueológico, onde se observa a peça de uma provável embarcação romana e diversos materiais pertencentes ao referido ancoradouro ou fundeadouro (Fonseca *et al.*, 2013, p. 1186) (Foto: José Bettencourt).

As evidências arqueológicas ou a sua ausência, bem como as fontes históricas, iconográficas e cartográficas atestam que, em Época medieval, a Boa Vista era um espaço ermo exterior às muralhas, uma vez que além do pólo estruturante da urbe ser o castelo, as actividades marítimas existentes concentravam-se a Nascente, em Alfama (Gaspar, 1994, p. 16) e a linha de costa era bastante mais recuada do que a registada no final da Idade moderna (Caetano, 2004, pp. 42-43 e Bettencourt *et al.* 2017, pp. 481-482). Corrobora-se assim que a zona esteve submersa até meados do século XIX (Azevedo, 2004; Fonseca *et al.*, 2013, pp. 1185-1191), tendo sido profundamente marcada pelas actividades marítimas aí desenvolvidas durante os séculos XVII e XVIII.

Os depósitos onde foram encontrados BV1 e BV2, e grande parte dos materiais arqueológicos, estiveram submersos até 1855, aquando do início das terraplanagens do aterro da Boa Vista. De facto, como se pode observar tanto na *Planta da Freguesia de São Paulo*, da autoria de António Monteiro de Carvalho e datada de 1750 (Fig. 248), como na *Planta Topográfica da cidade de Lisboa*, de autor desconhecido e com datação posterior a 1780 (Fig. 249), o navio BV1 estava completamente dentro do rio Tejo. Com efeito, é muito provável que se encontrasse numa zona intertidal e, portanto, acessível na maré baixa, podendo ficar parcial ou totalmente submerso

durante a praia-mar. Um pormenor interessante é nos dado através da Figura 249, onde existem claramente duas colorações diferentes no Tejo, sendo que a nossa interpretação é tratarem-se da praia-mar, mais a Norte, e da baixa-mar, a Sul. Apesar de na baixa-mar BV1 aparentemente ficar totalmente submerso, há que contar com a expressão vertical que ainda teria um navio abandonado na praia, apenas há algumas dezenas de anos. O acesso seria fácil e era efectuado pela praia da Boa Vista, cujo limite setentrional era marcado por rua homónima, que se consolidou como a linha limítrofe entre a cidade e o rio (Cruz, 2016, pp.37-38). De facto, existia uma espécie de muralha ribeirinha que acompanhava aquela rua e que é visível em ambas as figuras.

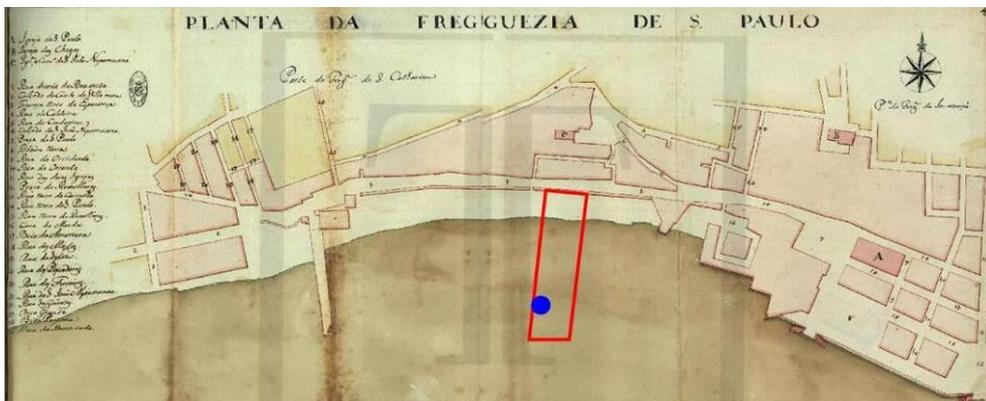


Figura 248 – *Planta da Freguesia de São Paulo* efectuada pelo sargento António Monteiro de Carvalho (1750), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (Santana, 1976, p. 61).

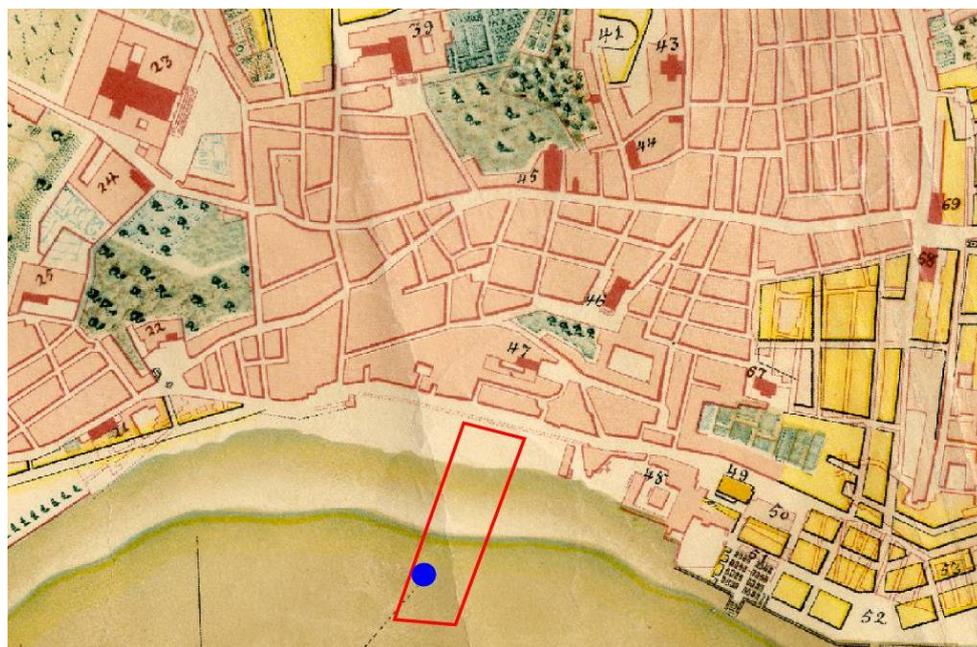


Figura 249 – Excerto da *Planta Topographica da cidade de Lisboa*, posterior a 1780 (Coleção de Augusto Vieira da Silva, nº43, planta 4; GEO/CML) com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.

No início e primeiras décadas do século XIX, como o demonstram as Cartas Topográficas de Lisboa de Duarte Fava, de 1807 e de 1833 (Figs. 250 e 251), esta última elaborada em conjunto com José Fava, BV1 continuava nas mesmas circunstâncias, mas o seu entorno tinha sofrido algumas alterações. Em primeiro lugar, regista-se a construção de uma linha de edifícios a Sul da muralha ribeirinha, onde anteriormente era a praia da Boa Vista, fazendo com que esta migrasse também para Sul. Esta situação fez com que BV1 ficasse mais próximo de terra e a zona da futura fábrica do gás, aparece já projectada sobre um edifício no seu canto Nordeste. Em segundo lugar, verifica-se a instalação do Paço da Madeira, no limite ocidental da praia da Boa Vista, que terá acontecido algures no final do século XVIII ou inícios da centúria seguinte (Mateus, 2018, pp. 80-81), uma vez que a sua primeira representação é a constante na Figura 249. O facto de BV1 continuar nas mesmas condições terá sido um factor que contribuiu para a sua degradação, não só pelas questões naturais, mas também porque quando acessível na baixa-mar possivelmente terá sido alvo de cortes para reutilização de algumas peças noutro tipo de construções com materiais percíveis que se faziam à época, como por exemplo, estruturas de contenção, cais ou rampas.



Figura 250 – Excerto da *Carta Topographica de Lisboa* de Duarte Fava (1807), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul. (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em <https://purl.pt/21796>).

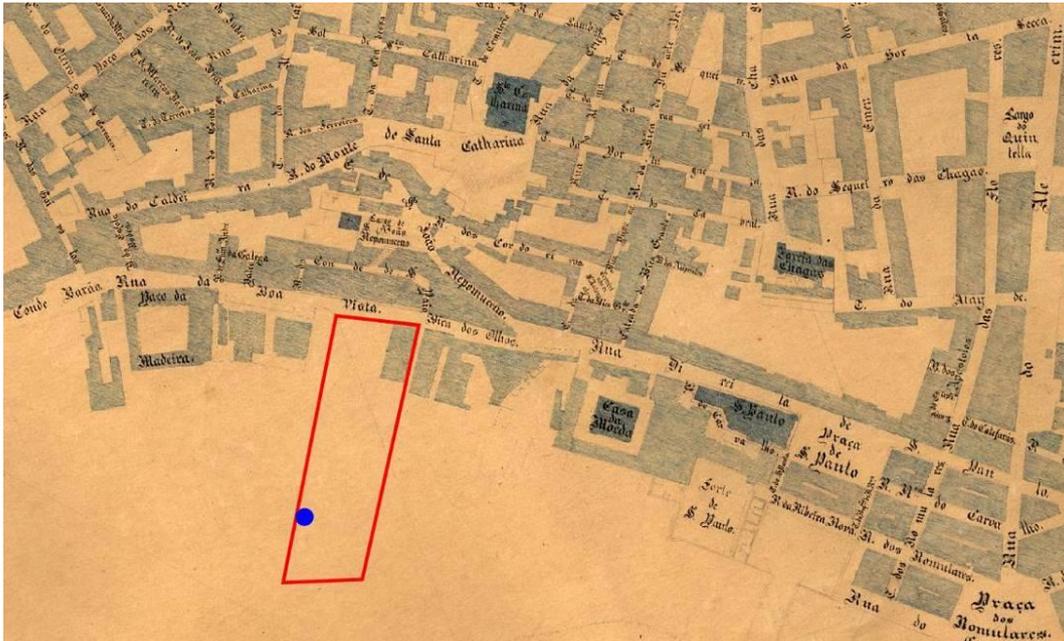


Figura 251 – Excerto da *Carta Topográfica da cidade de Lisboa compreendida entre Barreiras, desde a Ribeira de Alcântara até ao Convento de Santa Apolónia*, com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1833, Duarte e José Bento de Sousa Fava (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em <https://purl.pt/24997>).

Anos mais tarde, já depois do início das obras do aterro da Boa Vista, dá-se a maior alteração nesta zona. Na verdade, entre o início e meados do século XIX, sobretudo depois de iniciados os trabalhos no aterro, toda a região entre o Cais do Sodré e Alcântara, sofreu profundas alterações urbanísticas. A primeira e mais importante para o nosso estudo prende-se com a passagem do local onde repousava BV1 de zona submersa e de interface, para zona totalmente seca e integrada no território recentemente conquistado ao Tejo, na sequência do início dos trabalhos de construção do aterro, que neste ponto em específico datam de 1855. De facto, tanto no levantamento efectuado por Filipe Folque, em 1859, para o seu *Atlas da carta topográfica de Lisboa* (Fig. 252), como na subsequente planta da cidade de Lisboa de Frederico Perry Vidal, datada de 1864 (Fig. 253), BV1 surge já em terra. Contudo, não é só esta alteração que se regista. Por conseguinte, a segunda alteração de fundo que ocorreu foi o navio em estudo surgir sob a fabrica do gás, que aí se tinha instalado em meados da década de 1840, e cujo embasamento e estacaria muito interferiu com o estado de preservação de BV1. Com efeito, nesta altura verificou-se a criação e instalação nesta região da cidade, de várias serralharias e fábricas, como por exemplo

as metalúrgicas Vulcano, Collares, Phenix e Bachelay. Também a Leste da fábrica do gás, em terreno contíguo, fixou-se a Abegoaria da Câmara Municipal de Lisboa, em 1848, tendo ocupado na sua extensão mais a Norte parte do que seria a antiga Junta da Companhia do Grão-Pará (Araújo, 1993: XIII, p. 77; Sequeira e Silva, 2017, p. 2012).

Ao longo da segunda metade de oitocentos, os edifícios sitos na Rua da Boa Vista, nomeadamente os seus limites meridionais, foram prolongados até ao rio sobre o novo território que se tinha conquistado recentemente ao Tejo e, na prática, ainda se ia conquistando. Esta situação originou uma malha em leque, que acompanhou a forma natural da pequena baía que existia e acabou por estruturar este novo território da cidade. Os antigos boqueirões foram aterrados e passaram a estreitas ruas por onde se circulava. O limite Sul do território era, por essa altura, a recém-criada Avenida 24 de Julho, uma espécie de passeio público arborizado. Em 1865, como se pode observar na figura 251, o aterro estava terminado entre Santos e a Ribeira Nova, culminando num grande espaço vazio em frente à Casa da Moeda e do Forte de São Paulo. Em 1864-65 esta zona foi alvo de requalificação, tendo sido demolido parte do forte de São Paulo, para dar lugar à Praça D. Luís I, como se pode observar na figura 252, que data precisamente desse ano (Araújo, 1993: XIII, p. 58; Cruz, 2016, p. 53-57).

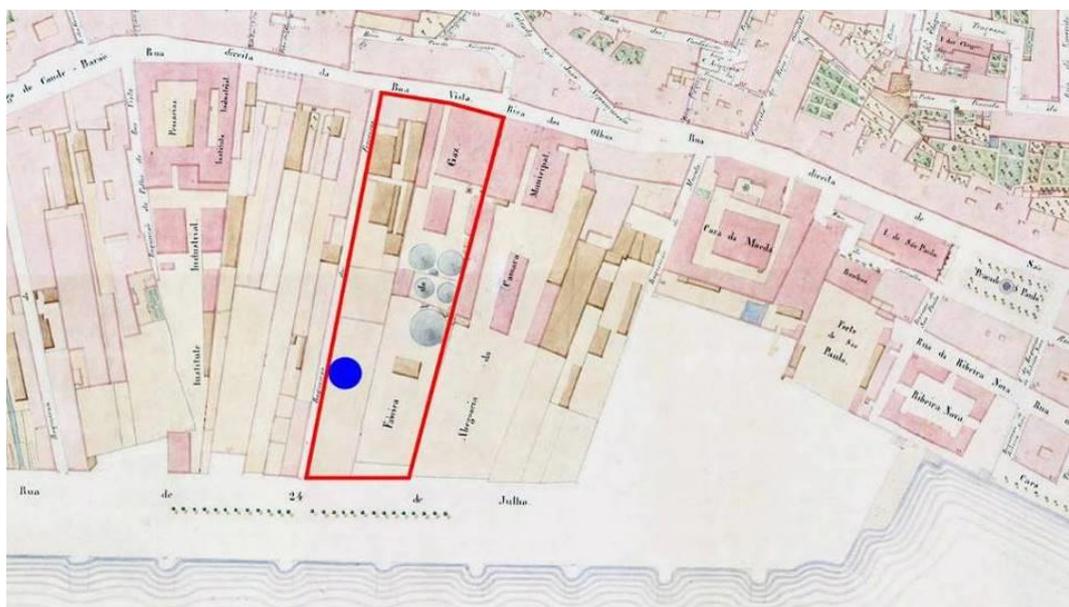


Figura 252 – Excerto da folha 50 do *Atlas da carta topográfica de Lisboa* (1859, Filipe Folque), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.

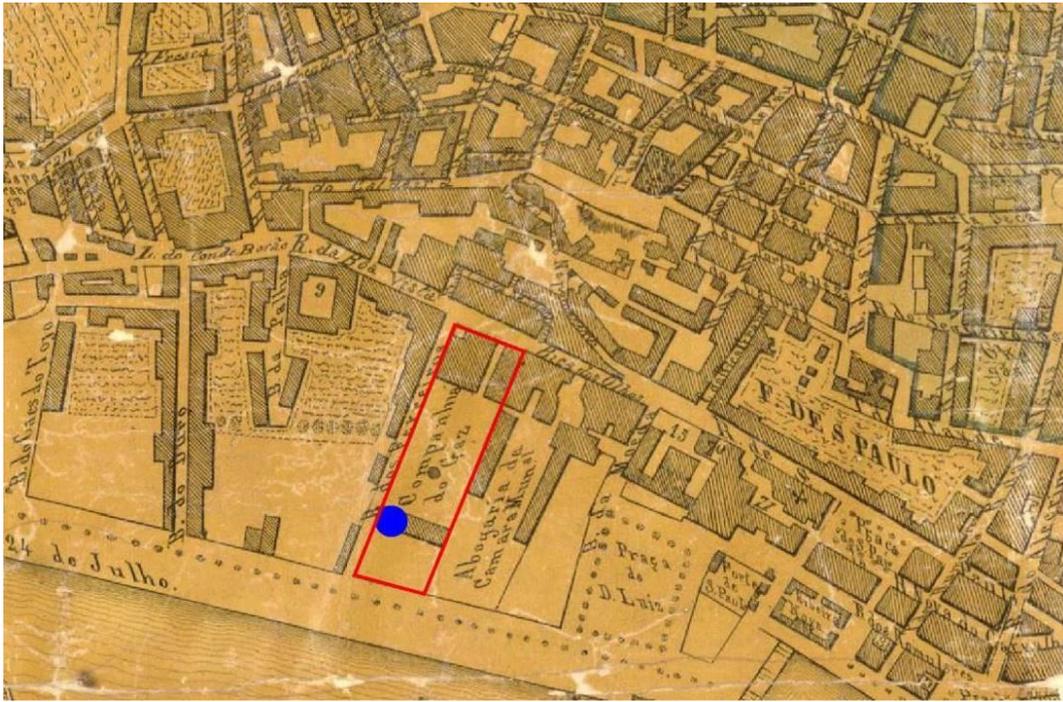


Figura 253 – Excerto da *Planta da cidade de Lisboa* contendo o aterro da Bôa Vista, estações dos caminhos de ferro, circunvalação e todos os melhoramentos posteriores a 1843: dividido em bairros e freguesias, com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1864, Frederico Perry Vidal) (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em <https://purl.pt/4006>).

Com o término da construção da Praça D. Luís I, a área adquiriu um novo reordenamento, sendo possível observá-lo na cartografia de finais de oitocentos, como por exemplo, o levantamento efectuado por Francisco e César Goulard, em 1878/79 (Fig. 254), a planta de M. Grima, de 1888 (Fig. 255) ou a planta de José Vicente de Freitas, de 1890 (Fig. 256). No último quartel do século XIX, e recorde-se que BV1 já tinha passado de um ambiente húmido para outro seco, já tinha sido afectado pela estacaria da fábrica do gás, continuou a sofrer perturbações, com as várias remodelações e expansões da fábrica. De facto, observando as seguintes figuras constata-se que são numerosas as alterações que se realizaram nos últimos anos de oitocentos na fábrica do gás da Boa Vista, com a introdução, supressão e/ou deslocalização de barracões, depósitos de material, de combustível, sobretudo nafta, fornos, várias dependências de uma escola para os filhos dos trabalhadores, uma torre-depósito de água e outras estruturas (Araújo, 1993: XIII, p. 59).

Mais para Sul, junto ao rio, constata-se a criação de numerosos cais, relacionados com as pescas e com o transporte de vários componentes de e para as

fábricas e a construção do novo Mercado da Ribeira por volta de 1882. A Norte, a Rua da Boa Vista tinha-se mantido e estabilizado o urbanismo nesse quadrante, registando-se ainda assim, algumas reconstruções ao longo desta artéria da cidade.

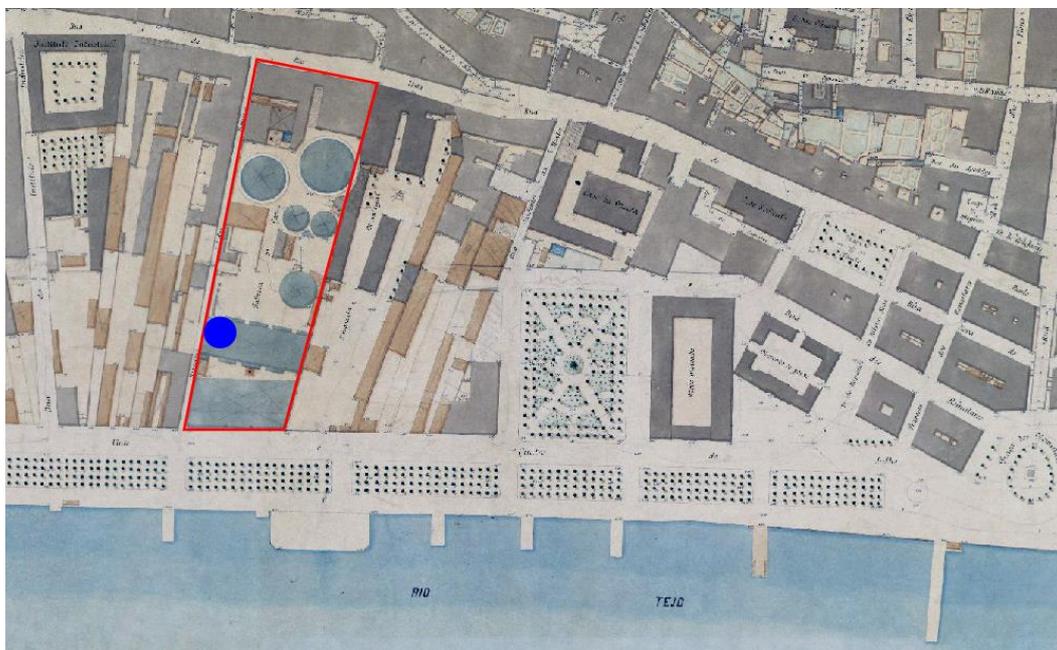


Figura 254 – Excerto da folha 50 do levantamento topográfico de Francisco e César Goullard (1878-1879), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.

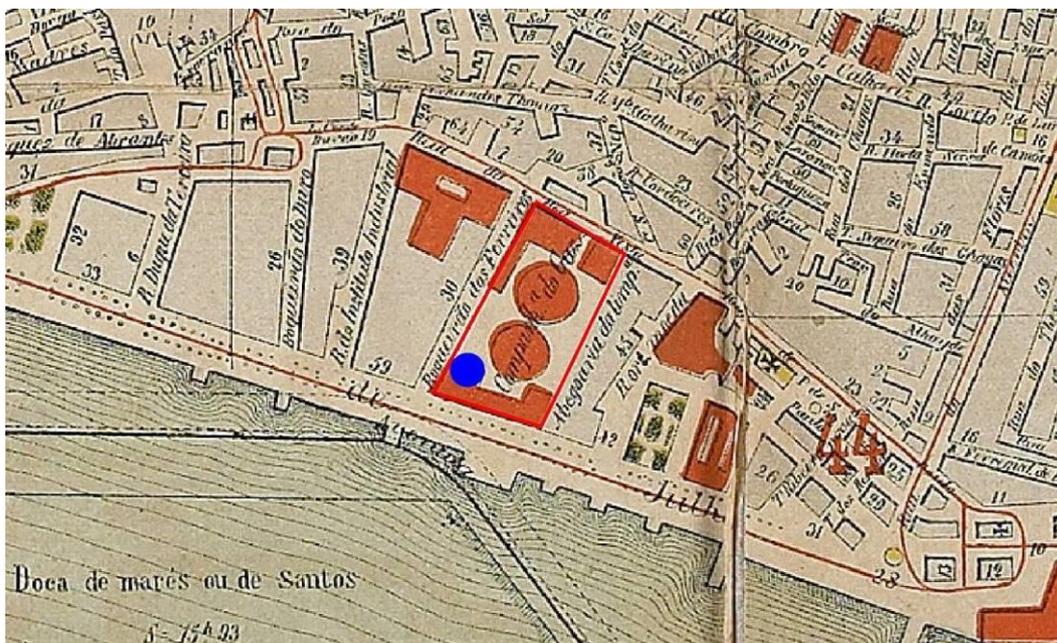


Figura 255 – Excerto da *Planta da cidade de Lisboa com os diferentes melhoramentos introduzidos e projectados*, com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1888, M. Grima) (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em <https://purl.pt/25801>).

Observando em pormenor a planta de Lisboa de José Vicente de Freitas, (Fig. 256), é possível vislumbrar o início oriental da Rua Vasco da Gama, actual Rua D. Luís I, e a sua projecção para ocidente. Por conseguinte, na planta topográfica de Vieira da Silva Pinto (1904-1911) (Fig. 257), continuava por terminar o talão da dita rua, precisamente na zona da fábrica do gás, o que apenas viria a acontecer em meados da década de 1940, já depois da sua transferência para o Bom Sucesso, junto à Torre de Belém, fruto do incêndio e explosão ocorridos em 1914. Outra alteração que se nota é a designação da antiga Praça dos Remolares, que a partir de 24 de Julho de 1877 passou a ser designada como Praça Duque da Terceira (Castilho, 1893, pp. 519-520). Por fim, de salientar a construção da linha de caminho-de-ferro entre o Cais do Sodré e Cascais, que só ficou terminada em 1895. Assim, o desenvolvimento desta região da cidade implicou a necessidade de aumentar novamente a frente ribeirinha, sendo para isso fundamental conquistar mais terreno ao rio, através de novo aterro. De facto, na figura 257, o aterro da Boa Vista surge representado já com o novo acrescento meridional, que permitiu a construção de novas dependências do porto de Lisboa, sobretudo relacionadas com a recepção e venda de peixe.

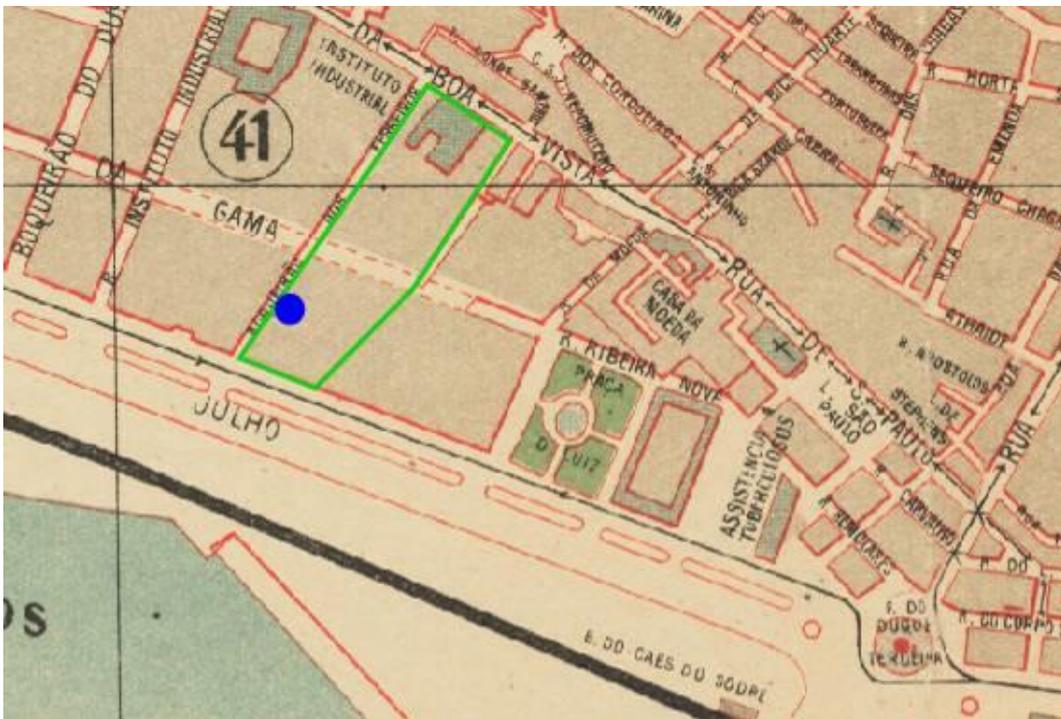


Figura 256 – Excerto das folhas 41 e 51 da *Planta de Lisboa com todos os melhoramentos feitos e projectados na cidade* (1890, José Vicente de Freitas), com a localização da Fábrica do gás assinalada a verde e de BV1 a azul (Biblioteca de Harvard, disponível em <https://iif.harvard.edu/manifests/view/ids:15497125>).

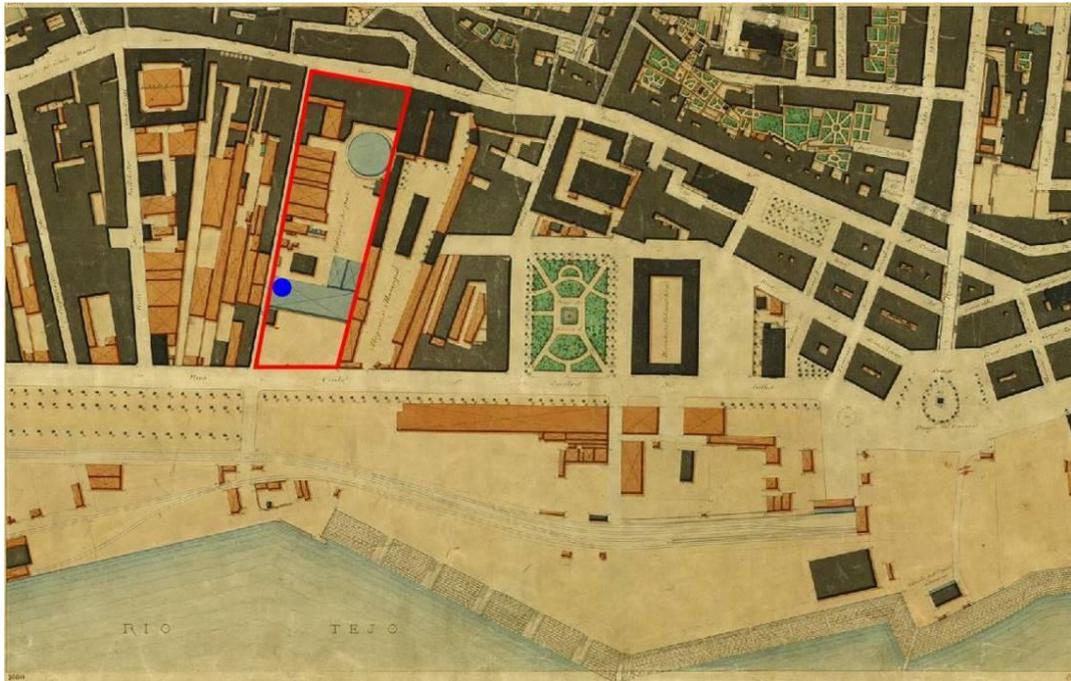


Figura 257 – Excerto da folha 10E da Planta topográfica de Vieira da Silva Pinto (1904-1911), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.

Na imagem proveniente do Google Earth (Fig. 258), que mostra a zona em estudo na actualidade, observa-se já a construção da nova sede do grupo EDP sobre o local onde jazeu, durante mais de 300 anos, BV1. Paralelamente, é facilmente compreensível qual a zona da antiga fábrica de gás, bem como a evolução da paisagem ao longo dos últimos séculos, deste ponto em particular da capital portuguesa. Em suma, através da cartografia foi possível compreender a evolução dos contornos da zona ribeirinha da urbe, em particular a região da Boa Vista, e, desse modo, compreender os diferentes ambientes nos quais BV1 se inseriu ao longo da sua estadia na pequena baía daquela zona de Lisboa, que continua a transformar-se diariamente.

Observando as evidências arqueológicas de embarcações conhecidas na região da Boa Vista, decidiu dar-se seguimento a uma análise anteriormente iniciada (Bettencourt *et al.*, 2017, pp. 489 a 491). Trata-se de um exercício expedito que, partindo das profundidades mínimas e máximas a que as embarcações se têm registado, procura compreender a origem arqueológica dos contextos, sobretudo a sua deposição inicial – abandono ou naufrágio. Os dados desta análise encontram-se sistematizados na Tabela 5 e no Gráfico 3, uma vez que permitem leituras distintas.



Figura 258 – Localização da Fábrica de gás (a vermelho) e de BV1 (a azul) na actualidade, sobre printscreen do Google Earth Pro (29/12/2020).

Navio	Profundidades
BV1	-2,4 a -2,8m; zona intertidal (50cm abaixo da maré mais baixa); abandono.
BV2	-1,7 a -2,6m; zona intertidal (11cm abaixo da maré mais baixa de 2015); abandono e desmantelamento ou reutilização (marcas de gume).
BV3	-1,07 a -1,77m; zona intertidal (1,01m acima da maré mais baixa de 2015); abandono.
BV4	-1,5 a 1,7m; zona intertidal (58cm acima da maré mais baixa e 2015); abandono.
BV5	-2 a -3m; zona intertidal (8cm abaixo da maré mais baixa de 2015); abandono.
BV6	-0,92 a -1,29m; zona intertidal (1,16m acima da maré mais baixa e 2015); abandono.
BV7	-0,92 a -1,29m; zona intertidal (1,16m acima da maré mais baixa e 2015); abandono.
BV8	-0,95 a -1,53m; zona intertidal (1,13m acima da maré mais baixa de 2015); abandono.
BV9	-1,26 a -1,55m; zona intertidal (82cm acima da maré mais baixa de 2015); abandono.
BOQ 2016	-0,81 a -1,12m; zona intertidal (1,27m acima da maré mais baixa de 2015); abandono.
Cais do Sodré	-5 a -6,5m; sempre submerso (a 140m da estimativa da linha de costa de século XVI); naufrágio.

Tabela 5 – Resumo das profundidades mínimas e máximas, a que as embarcações registadas na região em estudo têm surgido.

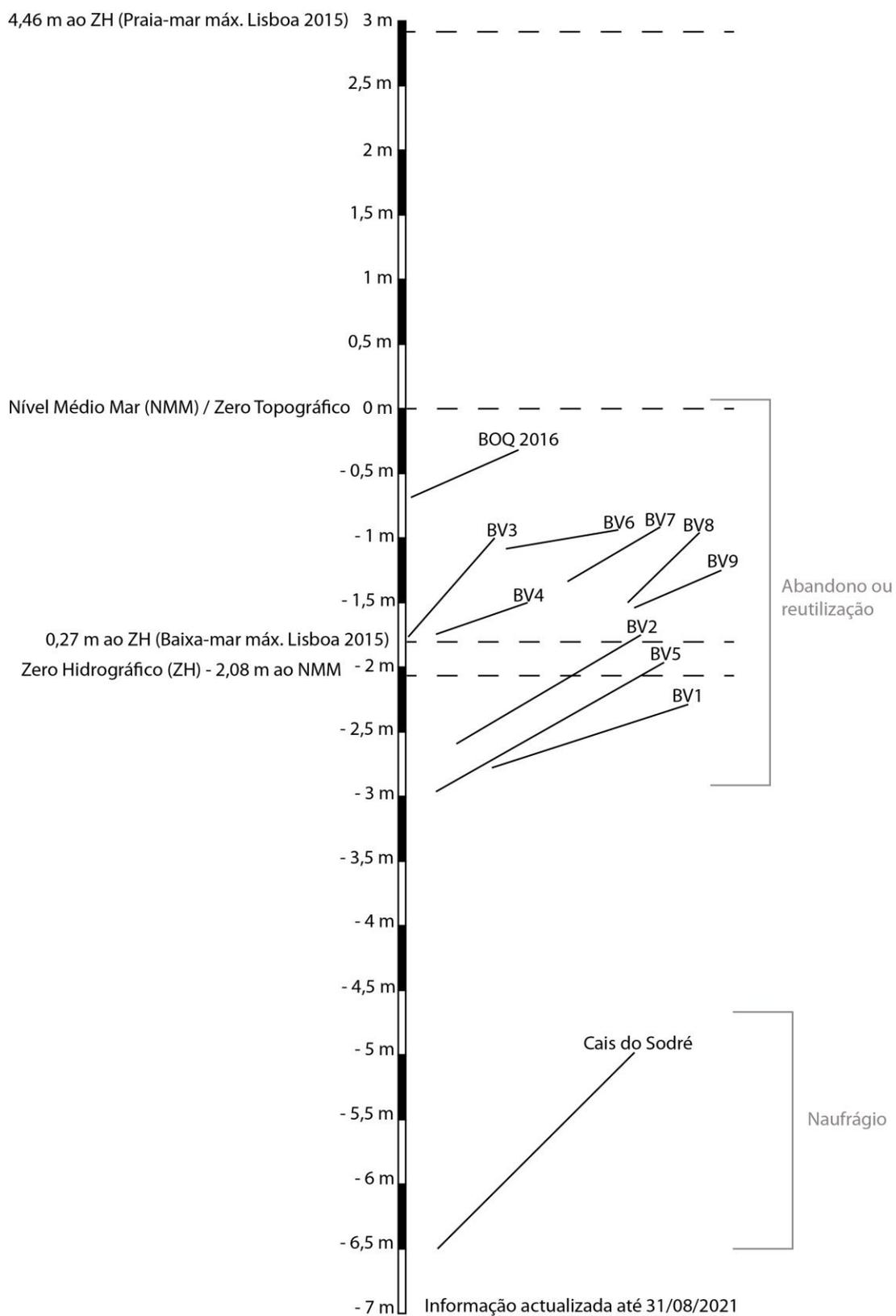


Gráfico 3 – Profundidades máximas e mínimas das embarcações identificadas em Lisboa em relação ao NMM e às marés máximas e mínimas registadas em 2015 (Adaptado e actualizado de Bettencourt *et al.*, 2017, p. 490).

Desta análise destacam-se alguns pormenores interessantes. Embora nos últimos anos tenham sido descobertas diversas embarcações na região em estudo, a esmagadora maioria constitui abandonos e, em alguns casos, consequentes reutilizações e reciclagens. Tendo em atenção a profundidade a que foi encontrado, entre os -5 e os -6,5 m em relação ao NMM, e também a sua localização, aproximadamente 200 a 250 m da linha de costa de seiscentos e setecentos (Rodrigues *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2011; Bettencourt *et al.*, 2017, p. 395), apenas o navio do Cais do Sodré deverá constituir um naufrágio. Por oposição, os restantes navios deverão ter sido abandonados em zona intertidal, em diferentes pontos das praias da margem direita do rio Tejo, uma vez que se localizavam a uma distância aproximada de 100 a 150 m de distância da linha de costa de então e a profundidades muito inferiores, em torno dos -1 a -3 m em relação ao NMM.

O abandono tanto pode ter ocorrido porque os navios se encontravam em fim de vida e, portanto, já com muitas viagens efectuadas e certamente bastantes sinais de utilização, como pela ocorrência de episódios naturais de grande força, tempestades por exemplo, que obrigaram ao consequente abandono. É igualmente provável que algumas das embarcações tenham sido abandonadas após fenómenos naturais ou acidentes ocorridos durante manobras portuárias sem estarem em fim de vida, mas que acabaram por ficar inutilizáveis. Estes factos apontam-nos para as problemáticas do envelhecimento e fim de vida das embarcações, tema que apenas recentemente começou a ser debatido pela comunidade internacional. É conhecida a prática de afundar ou abandonar propositadamente embarcações, tendo em vista a sua posterior integração em cais, aterros, rampas, molhes, bases de pontes ou mesmo como obstáculo à navegação, como documentam os sítios arqueológicos medievais e modernos de IJsselcog (Países Baixos) (Waldus *et al.*, 2018), de Karlskrona (Suécia), de Suomenlinna (Helsínquia) (Leino, 2013, pp. 127-128), ou os portos de Copenhaga (Lemée, 2006) e Londres (Francis, 2017), entre outros.

Todas as embarcações, mais uma vez com excepção do navio do Cais do Sodré, encontravam-se em zona intertidal, ou seja, consoante a maré podiam ficar totalmente submersas ou parcialmente emersas. Muitos acabaram por destruir-se e alguns foram reutilizados em estruturas portuárias, como o documentam, por

exemplo, os sítios arqueológicos da Avenida D. Carlos I (Santos, 2006; Fraga *et al.*, 2014), da Praça D. Luís I (Sarrazola *et al.*, 2012) ou do Boqueirão do Duro (Macedo *et al.*, 2017; Mateus, 2018). Construídas em zonas de interface, tais estruturas foram anuladas pelas várias terraplanagens do século XIX.

Parece, pois, que BV1 não constitui um naufrágio. Poderá ter dado à costa como consequência de um evento natural de grande força, como por exemplo uma tempestade e, conseqüentemente, ter sido abandonado. Pode também ter sido directamente abandonado na praia da Boa Vista, fruto de encontrar-se em fim de vida. Com efeito, observando atentamente os destroços de BV1 facilmente se constata que era um navio que não era novo. De um modo geral, toda a região das obras vivas estava profundamente erodida e com presença de bio-organismos xilófagos, destacando-se alguns elementos do sobrecostado, bem como a base dos talões da quilha e do couce. Paralelamente, registaram-se numerosos vestígios de reparação, tanto no forro exterior como no sobrecostado. Ambas as situações denunciam claramente estarmos perante um navio velho e com muitas viagens já efectuadas.

Após a deposição, o navio sofreu várias perturbações, entre as quais a intrusão de materiais provenientes de cargas perdidas durante as trasfegas e lixos da cidade, que foram depositados nas suas imediações. É possível que tenha sofrido algum tipo de desmantelamento durante os períodos de baixa-mar, tal como ocorrido em BV2 (Bettencourt *et al.*, 2013). É igualmente provável, até pela quase ausência de cultura material directamente associada, que BV1 tenha sido alvo de resgate de salvados, isto é, que após a sua deposição tenha sido espoliado de algum modo, através de curtas e simples submersões, durante a praia-mar, ou ainda mais facilmente, na baixa-mar. Mais de um século volvido após a deposição, BV1 foi afectado pela construção do aterro da Boa Vista, materializando-se na introdução de estacaria em madeira que afectou o seu casco e, como é óbvio, no facto de ter ficado soterrado com os vários níveis de entulho utilizados na terraplanagem daquela obra. Todavia, BV1 voltaria a ser afectado, por estacarias em madeira, mas também alvenaria, pedra e ferro, desta vez pela construção da fábrica de gás da Boa Vista. Além disso, a fábrica provocou ainda o problema da poluição através da nafta, utilizada como combustível na produção da fábrica e que se foi introduzindo nos níveis do aterro onde jazia BV1.

5.4. O sítio da Boa Vista e a ribeira ocidental de Lisboa

Se durante a Idade Média Lisboa esteve muito concentrada no interior dos limites amuralhados, a partir do final do século XV a urbe espraiou-se muito ao longo do Tejo, tanto para Oriente como para Ocidente. A expansão ultramarina contribuiu para essa reestruturação do espaço urbano da cidade, que se organizou, desde então, a partir da Ribeira, em detrimento do castelo (Carita, 1999, p. 193). Com efeito, após a erecção do Paço da Ribeira e consequente transferência do centro nevrálgico da cidade para a orla fluvial, ocorreu a fixação de várias casas nobres nas imediações. A Coroa patrocinou a construção de vários cais, pontes e chafarizes ao longo do pano de muralha virado a Sul, erguendo novas estruturas de controlo da actividade comercial e marítima (Caetano, 2004, pp. 133-136). Com efeito, ao longo da frente ribeirinha à época, existiam também diversos cais que recebiam a designação consoante a sua localização, o tipo de mercadoria que operava ou consoante o local de onde provinham as mercadorias. Por exemplo, o Cais da Porta da Oura (onde se recebiam as comitivas reais), o Cais da Ribeira, o Cais de Santarém, o Cais da Pólvora, o Cais da Pedra, o Cais do Carvão, o Cais do Tojo, entre muitos outros (Caetano, 2004, p. 42; 146-150; Gomes, 2014, pp. 84-96).

O local onde se encontrava BV1 caracterizava-se antes do século XVI como uma zona praticamente despida do ponto de vista arquitectónico. Contudo, durante o século XVI, na parte ocidental da cidade, começaram a fixar-se alguns nobres, sendo o Palácio Almada Carvalhais o primeiro grande exemplo para a zona da Boa Vista. De facto, em 1545, o palácio ocupou um lugar estratégico, próximo da actividade marítima e portuária que já começava a existir. No último quartel da mesma centúria, foi a vez dos Condes/Barões de Alvito se fixarem nesta banda da cidade e, em 1585, deu-se a construção do Palácio dos Corte-Real, que definiu de forma clara dois espaços que já existiam: a Oeste, o Corpo da Guarda, mais tarde Corpo Santo, e a Leste, a Ribeira das Naus, espaço por excelência das actividades de construção e reparação naval promovidas pela Coroa (Carita, 1999, p. 193; Caetano, 2004, pp. 134; 147-156; Cruz, 2016, pp. 23-24).

A zona ocidental da Ribeira de Lisboa, grosso modo os territórios compreendidos entre os limites ocidentais da cerca fernandina e a Rocha do Conde de

Óbidos, pautava-se, no século XVI, por intercalar estruturas administrativas, residências nobres e zonas de produção, acabando por criar-se áreas especializadas (Caetano, 2004, pp. 147-151). A região de São Paulo correspondia, na segunda metade do século XVI, a um aglomerado de pescadores adjacente à cidade, estruturando-se da mesma forma que o vizinho Cata-que-Faraz, ou seja, com quarteirões rectangulares formados por uma via central paralela ao rio com travessas perpendiculares, uma inovação no ordenamento espacial e urbanístico da cidade à época (Castilho, 1893, p. 103; Carita, 1999, p. 92 e 196). A linha interior da baía da Boa Vista era composta por construção predominantemente habitacional, paralela ao rio em direcção a Santos, unindo as diversas igrejas e conventos que pontuavam a frente fluvial à época. Esta frente edificada contínua era pontualmente interrompida por pequenos largos e praças, onde se davam as ligações entre o tecido urbano interior e o Tejo (Lopes, 2015, pp. 126-128).

O novo impulso que a nobreza acabou por outorgar à região da Boa Vista, juntamente com o seu progressivo crescimento populacional, resultaram na autonomia administrativa conseguida em 1566, quando passou a constituir uma freguesia autónoma, destacando-se da dos Mártires (Murteira, 1994, p. 316; Ferreira, 2015, p. 91). Anos mais tarde, em 1593, surge a primeira referência à paróquia de São Paulo. Assim, a data da construção da igreja de São Paulo é desconhecida, embora deva ter ocorrido algures na segunda metade do século XVI (Silva, 1943, p. 16; Ferreira, 2015, p. 91).

A faixa de areia de praia fluvial não possuía estruturas significativas, apenas alguns edifícios de construção em madeira, que sucediam de forma espontânea ao longo da pequena baía da Boa Vista e estavam ligados às actividades marítimas, sobretudo à construção e reparação naval, mas também ao desmonte de navios em fim de vida. Paralelamente, fruto do carácter marítimo do Império português, foram surgindo diversas estruturas portuárias praticamente em todos os pontos de contacto existentes entre o mar e a terra, nomeadamente cais para embarque e desembarque de mercadorias e pessoas, que podiam ser públicos ou privados. Assim, nesta área da Ribeira ocidental de Lisboa conhecem-se referências a vários cais (Gomes, 2014, pp. 100-106), mas apenas os do forte de São Paulo (finais do século XVI), da casa da

Moeda (século XVIII) e do Mercado da Ribeira (segunda metade do século XVIII) surgiram no registo arqueológico (Pinto, 2004; Ferreira, 2015; Gomes, 2014; Sarrazola *et al.*, 2012). Com efeito, entre as cotas dos -1,20 e os -1,60 m em relação ao NMM, a arqueologia identificou a implantação de uma estrutura de madeira e alvenaria de planta em “L” (Fig. 259 a)), com estacas verticais cravadas nos sedimentos, que deve corresponder ao cais privativo do forte de São Paulo (Fig. 259 b) e c)) (Sarrazola *et al.*, 2012, p. 22; Ferreira, 2015, pp. 9; 98; 111).



Figura 259 – a) Planta do cais de madeira e alvenaria; b) Base do forte de São Paulo; c) Forte de São Paulo (Sarrazola *et al.*, 2012, p. 22; Ferreira, 2015, pp. 156-161).

A primeira menção ao cais de São Paulo é de finais do século XVI, como local de carregamento de lamas ou lixo da cidade para serem lançadas ao Tejo. A este propósito, é de referir os constantes problemas de assoreamento da zona da Boa

Vista, devido à acumulação de entulhos que aí se fez sentir durante muito tempo. Desta forma este tornou-se um lugar pantanoso com quase nenhuma corrente, tendo originado as condições ideais para a proliferação de microrganismos, potenciando doenças, ou seja, um sítio nauseabundo e insalubre para a população (Oliveira, 1904: XII, pp. 104-108; Lopes, 2015, p. 125; Cruz, 2016, pp. 36-38).

No final do século XVI, as praias da Boa Vista e de Santos formavam uma pequena baía, onde na iconografia histórica surgem numerosos navios de diferentes tipologias fundeados, em movimento ou a receber reparações (Figs. 260 a 264). De facto, observa-se a constante coexistência entre navios oceânicos e embarcações fluviais e de transbordo, que atestam a importância marítima de Lisboa, com um porto preenchido por navios de todas as partes do Mundo. É inegável que nesta época a zona da Boavista seria, pois, bastante frequentada como local de ancoradouro/fundeadoiro de embarcações. De facto, a arqueologia tem vindo a constatar a utilização da praia fluvial como zona de varadouro, sensivelmente entre os -1,42 e os -2 m de profundidade em relação ao NMM.

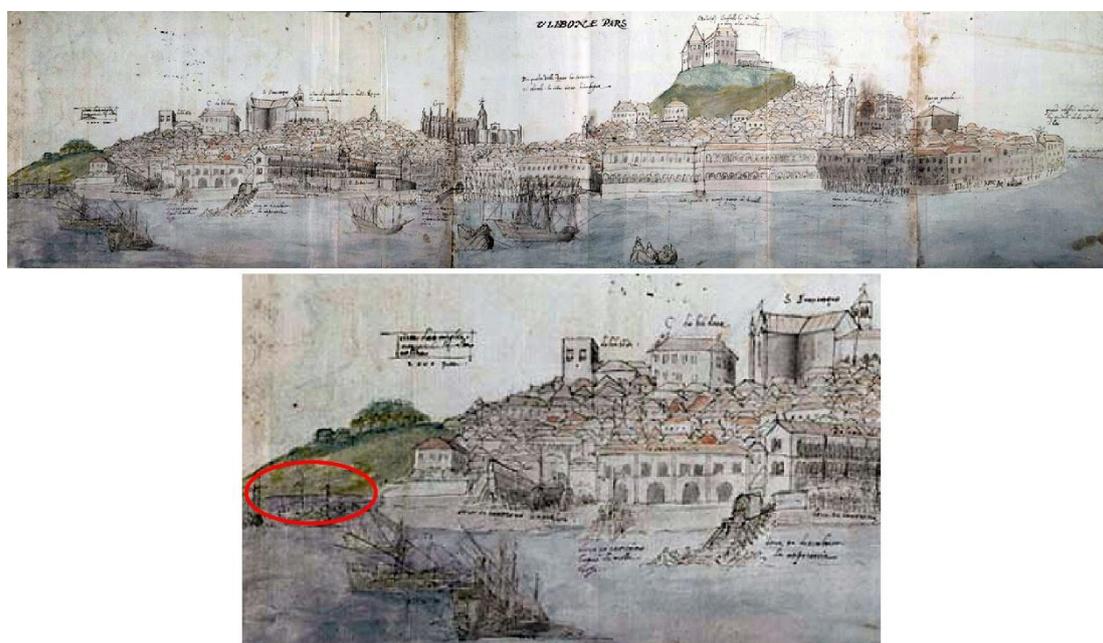


Figura 260 – “Ulispone Pars” de Simão de Miranda (1575), com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Arquivo de Estado de Turim, Itália). Disponível em https://acasasenhorial.org/acs/images/csimgs/Desenhos_Pinturas/Desenhos/Sec_XVI/TERR_DO_PACO/008.jpg



Figura 261 – Panorâmica de Lisboa publicada em *Urbium praecipiarum mundi theatrum quintum*, Vol. 5, com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Georgio Braunio, 1598).



Figura 262 – Entrada triunfal em Lisboa de Fillipe III de Castela, II de Portugal, em 1619, com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Colecção do Castelo de Weilburg, Alemanha).

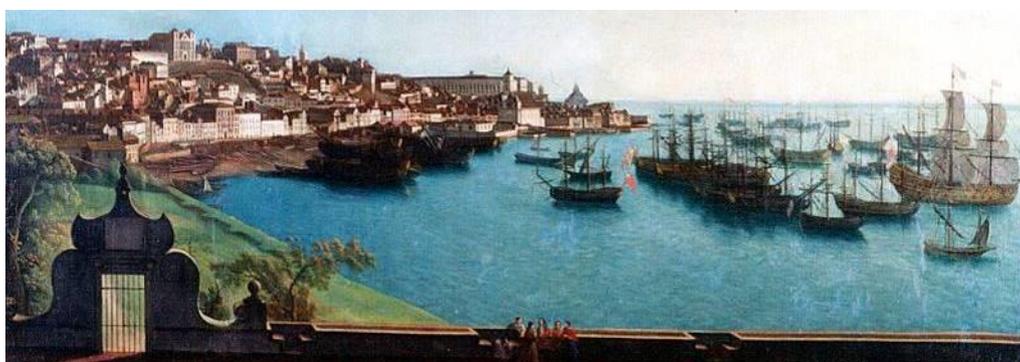


Figura 263 – Vista panorâmica da cidade de Lisboa na primeira metade do século XVII, mostrando a zona entre Alcântara e o Cais do Sodré (Chaves, 1989, p. 57).



Figura 264 – Pormenor da cidade de Lisboa na representação do “*Atlas del Rey Planeta*” de Pedro Teixeira Albernaz (1634), onde se observam numerosos navios precisamente na baía formada pelas praias da Boa Vista e de Santos (pp. 46-47).

No século XVII, nota-se que a cartografia e iconografia começam a incluir e pormenorizar zonas mais periféricas da cidade, o que demonstra a sua expansão e a importância de certos edifícios e infra-estruturas, que passaram a merecer representação. De facto, o porto e os estaleiros, que se foram desenvolvendo em direcção a Santos, acabaram também por orientar o crescimento da malha urbana em direcção a Ocidente (Costa, 2002, p. 30). Apesar de grande parte dos navios continuarem a fundear em frente ao Palácio Real, ao longo do porto de Lisboa podiam fundear inúmeros navios de todas as nações. Este número varia consoante o autor, indo desde 100 estrangeiros (De Cusatis, 1998, p. 59), passando pelas 1490 embarcações fluviais que em 1552 navegavam no Tejo, servindo a cidade e os seus arredores (Gaspar, 1970, p. 159), até 3000, incluindo os autóctones, sendo por vezes difícil a sua acomodação (Chaves, 1989, pp. 31-32; 62).

Para este período nesta área da cidade, a arqueologia desvendou no sítio do Boqueirão do Duro algumas evidências que atestam a utilização deste espaço, nomeadamente uma âncora em ferro, algumas manchas de descarte de pedras de lastro, grandes toros de madeira (matéria-prima), duas bombas e uma pequena embarcação em madeira de boca aberta, que terá sido abandonada na praia, além de

vários núcleos de pré-formas para construção naval cuidadosamente armazenadas (Fig. 265 a), b) e c)) (Macedo *et al.*, 2017, pp. 1915-1918; Mateus, 2018, pp. 20; 58-59; 97).



Figura 265 – a) Âncora identificada sobre o nível de praia; b) As duas bombas alinhadas em direcção do rio; c) Vista geral de dois núcleos com pré-formas curvas para construção naval (Fotos: arquivos CHAM, ERA e Macedo *et al.*, 2017, p. 1921).

A partir meados do século XVII, a Boa Vista passou a ser ocupada por armazéns e edifícios pertencentes à Companhia Geral do Comércio do Brasil (1649-1720). Esta instituição foi criada no âmbito das querelas entre Portugal e a Holanda, visando fomentar o trato luso-brasileiro, e no espaço atlântico em geral, sob administração portuguesa (Castilho, 1893, pp. 114-116; Costa, 2002, p. 462; Cruz, 2016, pp. 42-43). O sucesso da rota comercial com o Brasil imprimiu à instituição uma progressiva afirmação e, por conseguinte, poder, que se materializou numa crescente ocupação do areal das praias de São Paulo e da Boa Vista, onde eram construídos os seus próprios navios que cruzavam o Atlântico. O complexo era muito importante e a sua presença de tal ordem, que a zona passou a ser designada por Ribeira da Junta do Comércio ou Ribeira das Naus da Junta (Castilho, 1893, pp. 536-539). A sua dimensão e autonomia era tal que, por volta de 1662, foi erguido na parte oriental da baía, o forte de São

Paulo, cujo principal objectivo era proteger a instituição e o seu território envolvente (Ferreira, 2015, p. 88). A Companhia construiu ao longo do areal diferentes edificadros perecíveis, mas exclusivos, garantindo acesso privativo à praia, onde se realizavam todas as actividades marítimas (Araújo, 1993: XIII, pp. 75-76).

Até ao momento, o único vestígio arqueológico directamente relacionado com esta importantíssima instituição foi a grade de maré descoberta na Praça D. Luís I, em 2011. Tratava-se de uma grande estrutura em madeira, com 315 m², orientação Norte-Sul e era constituída por três camadas de madeiras sobrepostas de diferentes espécies arbóreas. A camada mais antiga destacava-se por reutilizar várias peças náuticas (Sarrazola *et al.*, 2012, pp. 23-24) (Fig. 266). A estrutura estava coberta por uma camada de argilas, que incluía materiais arqueológicos enquadráveis na segunda metade do século XVII e encontrava-se coberta por parte do Cais da Moeda, construído na primeira metade do século XVIII. Ou seja, corresponde a uma grade de maré ou rampa onde se construía, reparavam e lançavam à água os navios, que esteve em funcionamento durante a segunda metade de seiscentos (Sarrazola *et al.*, 2012, p. 80). Parece corresponder ao momento de expansão do porto de Lisboa, provocado pelo crescimento da navegação oceânica, que originou profundas alterações na zona ribeirinha de Lisboa, sendo muito provável que tenha pertencido à Companhia Geral do Comércio do Brasil (Sarrazola *et al.*, 2012, pp. 74-80).



Figura 266 – Aspecto geral da grade de maré (Foto: arquivo ERA).

No início do século XVIII, na extremidade Leste da baía da Boa Vista, entre a Companhia de Pernambuco e Paraíba e o forte de São Paulo, encontrava-se a Casa da Moeda, que tinha funcionado durante muitos anos no piso térreo do edifício do Paço da Ribeira, mas que foi transferida em definitivo para aqui em 1720, depois de uma passagem efémera pelo sítio da Calçetaria. Estes terrenos onde se veio instalar pertenciam à Junta do Comércio desde que D. Pedro II os tinha aforado ao longo da praia da Boa Vista e permitiu a criação de um cais privativo para o transbordo de ouro e pedras preciosas (Castilho, 1893, pp. 536-539; Vital, 2000, pp. 45-52; Pastor, 2017, p. 129).

Por esta altura, a Boa Vista e Santos eram claramente um importante pólo de construção e reparação naval e demais actividades associadas, sendo assumidamente um local sujo. A essa realidade aludia, por exemplo, um poema de autor anónimo de 1626⁵¹:

*“D’aqui n’uma larga praia,
Fermosa por excellencia,
Parecem muitos navios,
Que veem de partes diversas;
São varias embarcações,
De alto bordo e das rasteiras:
Urcas, náos, galés, pataxos,
Setías e caravellas.*

*Aqui lançam a monte,
E de ordinário dão crena;
Fazem de novo e desfazem
As embarcações já velhas.
A meio quasi da praia
O monte correu de terra,
Que outra vez, já n’outros tempos,
Correndo fez maior perda.”*

Precisamente por isso as preocupações com as questões de higiene e saúde pública, em Lisboa, terão começado nos inícios do século XVIII, quando em 1701, D. Pedro II ordenou a proibição de lançar lixos nas praias como era hábito, devendo os mesmos ser depositados junto dos próprios bairros onde eram produzidos. Esta ordem era justificada pela insalubridade do espaço, pela grande despesa e perda de tempo com a limpeza desses locais e, acima de tudo, visava eliminar potenciais focos de pestilências (Serafim, 2010, p. 99). Além disso, Lisboa era a capital do reino, a cidade mais populosa e de maior projecção internacional, e uma das vinte maiores cidades europeias (Costa, 2002, p. 29), pelo que não era admissível que os seus habitantes não

⁵¹ *Relação em que se trata e faz uma breve descripção dos arredores mais chegados á cidade de Lisboa, 1626, folheto raro (Castilho, 1893, pp. 543-544).*

respeitassem as leis de prevenção sanitárias. Todavia, nem estas medidas nem outras, como por exemplo a introdução de vários impostos, como o “real da água” ou o “realete da limpeza”, surtiram o efeito desejado, permanecendo os problemas de salubridade pública (Serafim, 2010, pp. 95-99).

Era também caracterizado por um lado mais boémio, marginal e, de certo modo, clandestino, em que o álcool e as zaragatas faziam parte do quotidiano: “Os gatunos alfacinhas tinham três velhacoutos prediletos: S. Paulo, cujo largo durante muitos anos esteve cheio de entulho até à altura das vergas das portas; a Bôa-Vista, onde os cascos velhos abandonados na praia e o pátio da Galêga lhe forneciam excelente abrigo, e a Cotovia” (Sequeira, 1916, pp. 125-126, *apud* Gomes, 2014, p. 106). Era um bairro constituído mormente por pescadores locais, marinheiros e mercadores de além-mar. Com efeito, no século XVIII, o bairro de São Paulo constituía o local onde se alojavam quase todos os estrangeiros, possuindo para isso muitas estalagens e pensões, embora fossem de má qualidade e sujas. Aliás, através de relatos de viajantes estrangeiros, conhecem-se críticas à aparente falta de botequins, com excepção para “duas péssimas tascas irlandesas junto ao rio” (Chaves, 1983, pp. 212; 265).

Como já referido, no século XVII e grande parte do século XVIII, a Boa Vista foi marcada pela Junta do Comércio do Brasil, factor que justifica certamente a presença de alguns dos navios e pequenas embarcações que nos últimos anos têm surgido nesta região de Lisboa. Falamos, por exemplo, de BV2, a segunda embarcação identificada durante os trabalhos arqueológicos que presidiram à descoberta de BV1 e a uma cota entre os -1,7 a -2,6 m em relação ao NMM (Fig. 267). Tratava-se de um navio, que apesar de perturbado por processos pós-deposicionais, encontrava-se coerente e preservado ao longo do bordo de Bombordo, desde a proa até à “meio navio”. As suas características mais relevantes são a quilha compósita, a utilização de terços de chumbo na calafetagem das juntas das tábuas e a existência de um sobrecostado a proteger a quilha e o forro exterior. Os únicos materiais directamente associados ao navio eram numerosos cocos que constituíam parte da sua carga. Tal como em BV1, os restantes materiais encontravam-se nos níveis sedimentares que cobriam e selavam o navio e apontam para uma cronologia entre 1650 e 1750 (Fonseca *et al.* 2016, pp. 957-

967). À semelhança de BV1, a profundidade, o local onde se encontrava, a ausência de espólio directamente associado e o facto de se terem registado marcas de serra coevas à sua deposição, certamente efectuadas na maré-baixa devido ao seu posicionamento intertidal, sugerem tratar-se de um navio abandonado na praia e não um naufrágio (Bettencourt *et al.*, 2013, pp. 39-42).



Figura 267 – Aspecto geral de BV2 durante os trabalhos arqueológicos (Foto: arquivo ERA).

De igual modo, também Boa Vista 5 (BV5), o maior navio escavado em Portugal continental até ao momento, poderá ter estado ligado ao comércio com o Brasil. Foi descoberto em zona contígua à intervenção em que foi exumado BV1 e BV2, a cerca de 10 m a Oeste deste e a uma cota que variava entre os -2/-3 m em relação ao NMM. O seu casco encontrava-se orientado no sentido Noroeste-Sudeste, com a popa a Sudeste, ocupando uma área com cerca de 25 m de comprimento por 17 m de largura (Fig. 268). Os materiais identificados nos depósitos que o cobriam vão desde balas em ferro de canhão e mosquete, numerosos cocos, algumas cerâmicas, três peças de poleame e uma boa colecção de contas em vidro, que no seu conjunto apontam para uma cronologia de meados a finais do século XVII (Silva *et al.*, no prelo), tal como BV1. Ou seja, é presumível que BV5 e BV1 tenham coabitado, sendo igualmente provável que o primeiro seja ligeiramente anterior ao último.



Figura 268 – Aspecto geral de BV5 ainda numa fase inicial dos trabalhos de escavação e registo, sendo possível observar a mancha de pedras de lastro existente próxima da “meio navio” e junto ao seu eixo (Silva *et al.*, no prelo) (Processamento dos dados: CHAM).

Após a experiência pioneira da Junta do Comércio do Brasil como organização para o comércio atlântico, foram criadas no reinado de D. José diversas e modernas companhias portuguesas de comércio, baseadas nos moldes de sucesso das companhias europeias: a Companhia do Comércio Oriental e a Companhia do Comércio de Moçambique, destinadas ao comércio com o Índico, a Companhia da Agricultura das Vinhas do Alto Douro (1756-1853) e a Companhia das Pescas do Algarve (1773-1836), para actuação interna, além da Companhia Geral do Grão Pará e Maranhão (1755-1778) e a Companhia de Pernambuco e Paraíba (1759-1777), ambas destinadas ao comércio Atlântico e com o objectivo de promover o desenvolvimento do comércio com o que ainda restava das possessões portuguesas no Brasil (Jobson e

Arruda, 1986, p. 158; Castilho, 1893, p. 539). Estas últimas tiveram as suas instalações nesta mesma zona da cidade, que assim manteve a sua ligação ao comércio luso-brasileiro e atlântico. Prova disso é a planta topográfica de Eugénio dos Santos e Carlos Mardel, onde se observam dois edifícios localizados a Ocidente da Casa da Moeda assinalados com as expressões “Junta da Comp^a. Gal do Pará” e “Junta da Comp^a gl. de Pernambuco” (Fig. 269). Estas estruturas serão coetâneas daquelas registadas no sítio do Boqueirão do Duro, que por esta altura sofreu profundas alterações, destacando-se um grande cais ou rampa em madeira, a construção de cofragens para delimitação de zonas de produção e o alargamento da estrutura inicial (Macedo *et al.*, 2017, pp. 1915-1918; Mateus, 2018, pp. 20; 58-59; 97).

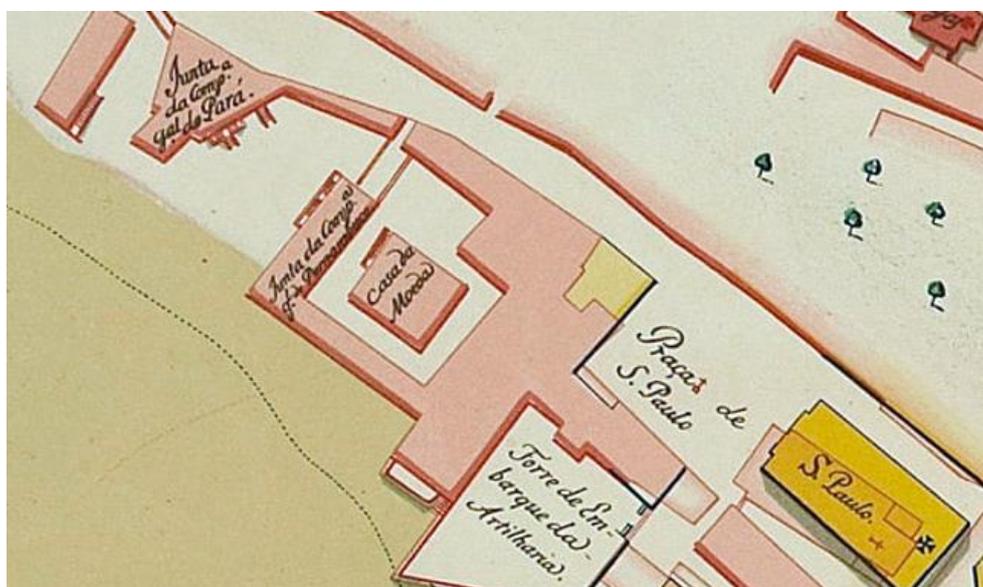


Figura 269 – Excerto da “Planta Topographica da cidade de Lisboa arruinada, também segundo o novo alinhamento dos Architetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Pombaline_Baixa_Lisbon_map_1756.jpg

Na segunda metade do século XVIII, a Ribeira ocidental, e mais concretamente as zonas de São Paulo e da Boa Vista, apresentavam graves sequelas deixadas pelo terramoto de 1755, tendo sido uma das várias prioridades na reconstrução Pombalina. De facto, com o terramoto a cidade reinventou a sua organização urbanística, tendo-se verificado, na zona da Boa Vista, a construção de vários edifícios administrativos, como a Casa do Paço da Madeira, ou alguns edifícios religiosos e a proliferação de novos cais pela orla ribeirinha, como o do Mercado da Ribeira ou o dos Remolares, (Lopes, 2015,

p. 51). Deste período de finais do século XVIII e inícios de oitocentos, deve datar a embarcação Boa Vista 4 (BV4), descoberta rigorosamente sobre BV5, a uma cota entre os -1,5 a -1,7 m em relação ao NMM (Fig. 270).

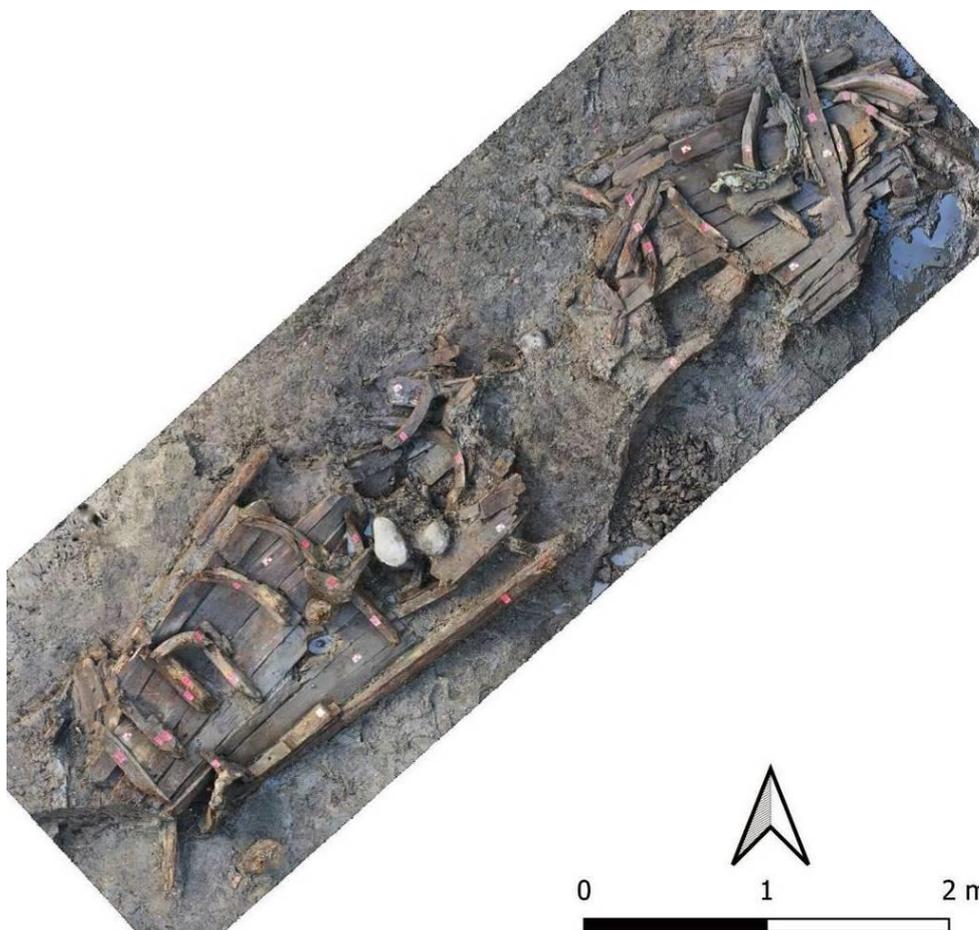


Figura 270 – Aspecto geral de BV4 durante os trabalhos arqueológicos (Processamento dos dados: CHAM).

Já em meados do século XIX iniciou-se a construção do aterro da Boa Vista, que procurou não só resolver a questão de saúde pública, aterrando o pântano existente na região há já vários séculos, mas também estender o tecido urbano sobre o rio (Vieira da Silva, 1987, p. 185). Por conseguinte, esta conjuntura conferiu à cidade mais espaço e um lugar para a implantação de indústrias, assistindo-se à paulatina fixação de novas fábricas na zona da Ribeira ocidental, mas também locais de embarque e desembarque de mercadorias por parte das embarcações fluviais. Através deste processo de terraplanagem BV1 foi soterrado pelo aterro e, mais tarde, voltou a ser perturbado pela estacaria da fábrica do gás da Boa Vista, um dos vários complexos

fabris que se instalaram na região. De facto, esta área do aterro também recebeu, a partir de 1843, as fábricas Sorel e Vulcano-Collares, registadas no sítio do Boqueirão do Duro (Macedo *et al.*, 2017, pp. 1915-1918; Mateus, 2018, pp. 20; 58-59; 97).

O aterro da Boa Vista encontra eco nas evidências arqueológicas que nos últimos anos têm sido identificadas em diversas obras de requalificação da frente ribeirinha ocidental da cidade. Falamos, por exemplo, do edifício da Promenade, entre a Avenida 24 e Julho e a Rua D. Luís I, onde foram detectadas várias estruturas directamente relacionadas com o aterro, com uma cronologia entre o abandono de BV1 na praia, a cerca de 100 m a Oeste deste, algures no final do século XVII e o início das terraplanagens, mas também a Abegoaria Municipal (Fernandes *et al.*, 2020). Neste âmbito, a Rua D. Luís I, na sua génese Rua Vasco da Gama, constitui a zona onde têm surgido o maior número de evidências arqueológicas relacionadas com as actividades marítimas praticadas nesta região da cidade. Na realidade, através da arqueologia foi possível comprovar que esta artéria constituiu, durante o final do século XVIII e primeiras décadas do século XIX, o interface entre a terra e o rio.

Em suma, a praia da Boa Vista foi, de facto, um palco importantíssimo na história da Ribeira ocidental de Lisboa, sobretudo nos séculos XVII, XVIII e XIX, tendo acolhido sobretudo actividades marítimas, mas também comerciais e de produção. BV1 enquadrou-se no entorno que acaba de ser descrito, algures na segunda metade do século XVII e inícios da centúria seguinte. “A praia é um lugar ambíguo, situado entre duas realidades (...), mas é também onde nas culturas dos povos costeiros tudo o que é metamórfico começa e acaba” (Mack, 2018, pp. 255-256).

5.5. Função da embarcação

Uma hipótese de trabalho lançada numa fase inicial era a de que tanto BV1 como BV2 poderiam tratar-se de navios que tinham regressado dos mares do Sul. O Brasil apresentava-se como a hipótese mais provável pela proximidade com o centro nevrálgico do comércio com a outra banda do Atlântico, ali mesmo na Boa Vista. A conjectura era que podiam estar fundeados na baía formada pelas praias da Boa Vista e de Santos aquando da grande tempestade de 1724, que as teria lançado contra a

costa (Sarrazola *et al.* 2013b, p. 49). Aí teriam permanecido em zona intertidal até meados do século XIX, quando se iniciaram os trabalhos referentes ao aterro da Boa Vista.

Este pressuposto foi alicerçado em várias premissas. Como visto anteriormente, em primeiro lugar, a localização tanto de BV1 como de BV2 não era consentânea com a ocorrência de naufrágios, por se encontrarem demasiado próximos da costa e a uma profundidade próxima dos 2 a 3 m. Em segundo lugar, também não pareciam corresponder aos típicos abandonos que ocorriam após algum acidente, como por exemplo incêndios ou manobras mal calculadas, por estarem relativamente longe da linha de costa de então em cerca de 100 m, de acordo com as fontes histórico-arqueológicas. Em terceiro lugar, a estratigrafia e a análise preliminar dos processos de formação do sítio arqueológico não eram concordantes com naufrágio ou abandono. Colocou-se, pois, a hipótese das embarcações terem sido abandonadas, mas por se encontrarem em fim de vida, ou terem-se perdido num evento natural de grande força (Sarrazola *et al.* 2013b, p. 49). Por último, a sua localização na praia da Boa Vista, 150 m a Sudoeste do centro nevrálgico da Junta de Comércio do Brasil e o facto de BV2 possuir vestígios de uma carga composta por cocos, eventualmente do Brasil, apontavam para que BV1 estivesse potencialmente relacionado com o comércio entre o Brasil e Lisboa.

A tempestade de 19 de Novembro de 1724 surge ligada aos navios BV1 e BV2 pela mão da investigadora Maria Luísa Blot, que numa visita ao sítio arqueológico terá colocado essa hipótese. Com efeito, não só esse fenómeno explicava os peculiares e complexos processos de formação de ambos os navios, como efectivamente havia fontes documentais que atestavam a sua veracidade (Sarrazola, *et al.* 2013b, pp. 17-18). Apesar das óptimas condições naturais do estuário do Tejo, diversas vezes elogiadas – “Não existe porto mais vasto para albergar um grande número de barcos de todos os tamanhos, nem angra mais bem situada para o comércio universal” (Gorani, 1992, pp. 65-67) – o porto de Lisboa estava muito exposto aos ventos de Sudoeste, que frequentemente provocavam grandes tempestades. Uma das mais devastadoras de que há notícia ocorreu naquela data, curiosamente do quadrante Sudeste, em que 180 navios de todas as espécies, embora estivessem ancorados,

foram parcial ou totalmente destruídos, tendo uns naufragado e outros dado à costa ao longo das margens do Tejo (Chaves, 1983, p. 38; *Gazeta de Lisboa*, nº47, 1724, p. 375).

Analisando as notícias deste fenómeno natural patentes no jornal *Gazeta de Lisboa*, facilmente se constata a sua magnitude, uma vez que, após onze dias, a 30 de Novembro, além de Lisboa são elencadas outras localidades afectadas pela tormenta, algumas das quais distam bastante entre si: Benfica, Portela, Alverca, Santarém, Óbidos, Nazaré, Figueiró dos Vinhos, Tomar, Pias, Atalaia, Torres Novas, Coimbra, Quinta Calhariz, Setúbal e, ainda, na ilha de São Miguel, nos Açores (Sarrazola, 2013, p. 85). A borrasca foi especialmente forte no mar: “Mas nada ao referido pode entrar em comparação com o que succedeo no mar. Os navios surtos, e ancorados no porto, levados com a violencea dos ventos dos seus costumados furgidouros, sem os poder sustentar a força das amarras, e levantando as ancoras, se combatião huns com os outros. Alguns se forão a pique, outros empellidos das ondas encalhavão em terra, e ainda ali acabava de os despedaçar a força das aguas (...) Pelo sitio da boa vista se quebravão as ondas com tanta força na praya que chegarão os detritos dos chuweiros que levantavão, conduzidos pelos ventos até ao sítio das Senhoras bernardas, e por outra parte até ao adro do Mosteiro de S. Bento. Contamse sessenta e duas embarçaõens entre navios, charruas, parachos, e ballandras de varias naçoens dadas a costas, e entre estas algumas Portuguezas, que estavão ja carregadas para o Brasil, ficando parte delas de maneira deliçeradas, que so se lhes vem inteiras as quilhas. Passão de 120 as q encalharão, e destroçarão, e se perderão. (*Gazeta de Lisboa*, nº47, 1724, pp. 375-376).”

Nas edições posteriores, nomeadamente os nºs 49 e 50 da *Gazeta de Lisboa*, dos dias 7 e 14 de Dezembro respectivamente, referiram-se as perdas, destruições totais ou parciais de vários navios, cujos destinos variavam desde a Bahia, o Rio de Janeiro, Pernambuco, Angola, Costa da Mina e Porto. Com efeito, na edição de 14 de Dezembro foi divulgada uma lista dos navios estrangeiros que se perderam ou sofreram danos (Fig. 271). Do rol elencado nas várias edições da publicação há algumas que, por diferentes razões, merecem menção. Por um lado, tendo em conta que BV1 corresponde a um navio destruído e, partindo da lista de 48 navios

estrangeiros que sofreram dano com a tempestade de 19 de Novembro de 1724, adquirem especial interesse os sete navios ingleses dados como perdidos nesse dia: o *Lisbon Merchant*, o *Elton Galley*, o *Bridget*, o *Suzannah Brigantim*, o *Principe Frederico*, o *Antelope Galley* e o *Society*. Por outro lado, é importante destacar os navios portugueses que deram à costa na zona da Boa Vista: o *Nossa Senhora do Pilar*, que tinha como destino Angola, e o *Nossa Senhora da Diligência* e o *Catharina Maria*, que tinham como destino a cidade do Porto.

I N G L E Z E S.			
	<i>Receberão dano.</i>		
1	Tiger.	30	Lemon.
2	S. Francisco.	31	Santo Quintino.
3	Bonito.	32	Francis.
4	Marlborough.	33	Lourenço.
5	João, e Anna.	34	Southwell, fez agua.
6	Gabriel e Sarah.	35	Cadogan, entalhado sem dano.
7	Margaret Galey.		<i>Perdidos.</i>
8	Mary.	1	Lisbon Merchant.
9	Lyon.	2	Elton Galley.
10	Grey Hound.	3	Bridget.
11	Endeavour.	4	Suzannah Brigantim.
12	Seaman Frigate.	5	Principe Frederico.
13	Bury Frigate.	6	Antelope Galley.
14	João, e Thomas.	7	Society.
15	Keta.		F R A N C E Z E S.
16	Dove.		<i>Receberão dano.</i>
17	Swallow.	1	Maria Luiza Klabel.
18	Triumpho.	2	Gentile.
19	Dulce Devilats.	3	S. Jaques.
20	Merraid.		H O L L A N D E Z E S.
21	Francis.		<i>Receberão dano.</i>
22	Succell.	1	Agatha Galey.
23	Elisabeth.	2	Morgen Star.
24	Concordia.	3	Lillabonic Galey, fez agua.
25	Delphin.		
26	Two Sisters.		
27	Orphan.		
28	Bury.		
29	Kingmer.		

Figura 271 – Relação dos navios estrangeiros que se encontravam no porto de Lisboa e perderam ou foram danificados no dia 19 de Novembro de 1724 (*Gazeta de Lisboa* nº 50, 1724, p. 400).

Por esta altura, as economias e os portos de toda a Europa e bacia do Mediterrâneo estavam ligados por intensas rotas comerciais marítimas. O porto de Lisboa era um local de escala da navegação entre o Mar do Norte e o Mediterrâneo, já que ficava sensivelmente a meio da viagem, detendo também grande relevância nos tratos oceânicos. Era ainda uma escápula do próprio comércio interno português, mercê da ampla navegabilidade do Tejo. Com efeito, o estuário deste rio fervilhava de actividade, com constantes entradas e saídas de embarcações, tanto fluviais como oceânicas. As primeiras garantiam o transporte de produtos e matérias-primas, tanto entre as margens do Tejo, como através dele, ou ainda entre os navios de grande porte e os vários cais existentes em ambas as margens. Dentro das embarcações fluviais merecem destaque as de pesca (Fig. 272). As fontes escritas atestam a presença de diversas tipologias de navios, como naus, galeões, galeras, caravelas, fragatas, urcas, barcas, bergantins, chalupas, escunas, patachos, entre outros, que garantiam o funcionamento do porto e as ligações comerciais regulares internacionais com o Norte da Europa (Ribeiro *et al.*, 2016), com o Mediterrâneo (Alessandrini *et al.*, 2012), com África, o Índico e a América (Godinho, 1965; Costa, 2002; Frutuoso *et al.*, 2001).

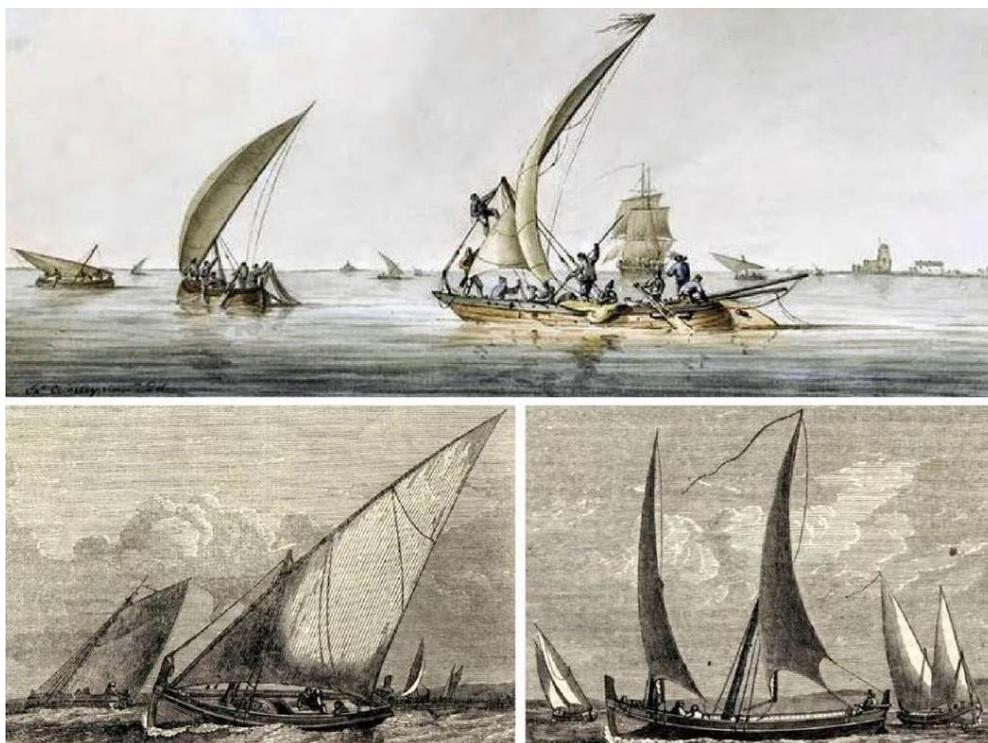


Figura 272 – Pescadores na faina na foz do rio Tejo, de John Cleveley (1750); Gravuras de falua (nº33) e bote d'água acima (nº36) (*Archivo Pittoresco*, 1860).

As fontes escritas referem igualmente navios oceânicos de múltiplas nacionalidades, como por exemplo, em 1584, na chegada ao porto de Lisboa do padre jesuíta Duarte de Sande, em que é mencionada a multidão quase infinita de navios e a diversidade de bandeiras europeias, salientando as italianas, em particular de Génova e Veneza, as espanholas, as francesas, as belgas e as alemãs (Sande, 2009, pp. 140; 312). Também a iconografia documenta, ao longo dos séculos, a intensa actividade portuária lisboeta, não descurando a convivência entre os navios oceânicos e as embarcações miúdas ou ditas tradicionais (Fig. 273). O carácter cosmopolita de Lisboa, sobretudo nos séculos XVI, XVII e XVIII, tem-se revelado principalmente através das evidências arqueológicas directas, como os naufrágios e materiais recuperados em zonas de ancoradouro e/ou fundeadouro, e indirectas, como a presença de materiais em contextos urbanos terrestres (Bettencourt *et al.*, 2018, pp. 142-146).



Figura 273 – *Panorâmica de Lisboa* de cerca de 1570 (Biblioteca da Universidade de Leiden); *Vista da parte Ocidental de Lisboa* (1790-91) de Alexandre Jean Noel (Fundação Ricardo Espírito Santo Silva).

Tomando por base um pensamento muito pragmático, em princípio, um navio é abandonado no porto de origem, na sua casa, a não ser que já não exista qualquer hipótese de navegar. Nesse caso, qualquer espaço servirá para o abandonar, sendo

necessário encontrar outro meio de transporte. Por trás desta ideia está subentendida a premissa de que é provável que BV1 seja um navio português, que terá sido abandonado na praia da Boa Vista, na transição do século XVII para o século XVIII. Com efeito, esta hipótese é reforçada pelo facto da embarcação apresentar características construtivas do Mediterrâneo e do Atlântico. Deste modo, talvez os referidos *Nossa Senhora do Pilar*, *Nossa Senhora da Diligência* e *Catharina Maria* possam corresponder a BV1, caso este se tenha perdido na referida tempestade. São, contudo, hipóteses que merecem sérias reservas, desde logo porque não é de todo seguro que BV1 tenha sido vítima do referido evento atmosférico, além de que nada impede que este corresponda a uma embarcação não nomeada, ou que possa até ter outra nacionalidade sul-europeia, como a castelhana.

Uma outra pista é a capacidade de arqueação, que nos séculos XVI, XVII e XVIII era fundamental, uma vez que influía em todos os pressupostos de construção dos navios, tais como quantidade de madeira necessária, salário a pagar aos construtores e às tripulações, linhas do casco, método construtivo, entre outros. Se o exercício de estabelecer o comprimento de BV1 com base nas evidências arqueológicas já é difícil, o de avançar com uma capacidade de arqueação é ainda mais complexo e frágil do ponto de vista científico. Ainda assim, com base nas regras de proporção, de certo modo transversais às várias tradições construtivas, e através da análise comparativa com outros navios conhecidos, mais bem preservados e, portanto, com maior volume de informação, é possível tecer algumas considerações.

Assim, através das dimensões gerais do navio, consegue-se facilmente perceber que BV1 possui uma capacidade de arqueação (em toneladas) bastante inferior às registadas nos navios *Lomellina* (800) (Guerout *et al.*, 1989, p. 147), *Mary Rose* (800), *Mortella III* (\cong 800) (Cazenave, 2011, pp. 83-84), *Mauritius* (\cong 700/800), *Batavia* (\cong 600) (Duivenvoorde, 2008, p. 252), *La Dauphine* (\cong 550/750) ou *L'Aimable Grenot* (\cong 400) (L'Hour e Veyrat, 2000-2004), por exemplo. De igual modo, possui uma capacidade de arqueação superior às registadas nos navios *Culip VI* (\cong 40/55) (Castro *et al.*, 2008, p. 354), *Yassi Ada III* (\cong 60) (Labbe, 2010, p. 103), *RAVA* (\cong 50) (Alves *et al.*, 2001b), *Arade 1* (\cong 45/75) (Loureiro, 2011, p. 455), *La Belle* (60) (Bruseth *et al.*, 2017, pp.98-100), *Sardinaux* (\cong 2/5) (Joncheray, 1988, p. 65) ou *Erquy Les Hôpitaux* (\cong

10/15) (Rieth *et al.*, 2018, pp. 49-50). Assim, a capacidade de arqueação de BV1 deverá ser semelhante às encontradas, por exemplo, nos navios RAVF (\cong 150) (Lopes, 2020, p. 24), Highborn Cay (\cong 150) (Oertling, 1989b, pp. 241-242), Western Ledge reef (\cong 180) (Bojakowski, 2012, p. 338), Gresham ship (\cong 150/200) (Auer e Maarleveld, 2014, pp. 71-73) ou Kitten (160) (Batchvarov, 2014, p. 410). Assim, BV1 teria uma capacidade de arqueação entre 150 e 200 toneladas, no máximo. Apesar deste exercício comparativo ser interessante merece as maiores reservas, porque já ficou provado em estudos anteriores que a tonelagem dos navios podia depender apenas da variação do pontal ou da utilização de mais ou menos cobertas, sem alterações significativas nas dimensões da quilha, ou até das balizas (Chapman, 1998, pp. 6-7).

Juntando as premissas da localização de BV1, na praia da Boa Vista, no centro nevrálgico do comércio entre Portugal e o Brasil nos séculos XVII e XVIII, da sua capacidade de arqueação, em torno das 150/200 toneladas e da existência de um sobrecostado, característica sobejamente utilizada pelos navios europeus que navegavam as águas tropicais, sobretudo os do Norte da Europa, temos vários ingredientes que nos remetem para a problemática do espaço operacional de embarcações de pequeno a médio porte. Trata-se de uma temática pouco abordada do ponto de vista arqueológico, mas com vastas menções em fontes escritas. De facto, entre meados do século XVI e meados do século XVII, sabe-se que navios oriundos de vários pontos da costa portuguesa (Viana do Castelo, Vila do Conde, Porto, Aveiro ou Lisboa), e com uma capacidade de arqueação de 35 a 80 toneladas, faziam a travessia do Atlântico rumo a vários portos da costa brasileira, assegurando assim a maior parte das viagens do comércio do açúcar (Costa, 2002, pp. 162-194). Na verdade, “Há sempre, no Atlântico como no mar Interior, um papel maioritário, esmagador, das pequenas tonelagens” (Braudel, 1995, p. 330).

Com isto, queremos apenas afirmar que é possível que BV1 fizesse parte do comércio entre Portugal e o Brasil, uma vez que existem fontes escritas que documentam a navegação de embarcações de porte inferior ao seu entre ambas as faixas atlânticas. Além disso, existem indícios arqueológicos que confirmam a navegação oceânica deste tipo de embarcações. Por um lado, RAVF, um navio de inícios/meados do século XVI, com cerca de 20 m de comprimento, cerca de 150

toneladas de arqueação, naufragado na Ria de Aveiro, que possuía uma pequena embarcação de apoio construída em casco trincado, com madeira tropical oriunda da zona do actual território brasileiro (Lopes *et al.*, 2020, p. 37). Por outro, a presença de alguns navios de modestas dimensões como Highborn Cay, um navio de origem ibérica, provavelmente espanhol, encontrado nas Ilhas de Exuma, Bahamas (século XVI), com cerca de 20 m de comprimento e aproximadamente 150 toneladas de arqueação (Oertling, 1989b, 241-242), de Molasses reef, este de origem portuguesa, encontrado nas Ilhas Turcas e Caicos (início do século XVI), com cerca de 20 m de comprimento e 100 toneladas de arqueação (Oertling, 1989b, pp. 241-242) e Angra F, um navio provavelmente português naufragado na Ilha Terceira, nos Açores, (final do século XVI/inícios do século XVII), com 16 a 18 m de comprimento e 50 a 80 toneladas de arqueação (Bettencourt, 2018, pp. 463-464).

Deste modo, é possível que BV1, um navio de pequeno/médio porte, com cerca de 20 m de comprimento, 5 a 6 m de boca e uma capacidade de arqueação em torno das 150 a 200 toneladas, possa ter estado envolvido no comércio entre Portugal e o Brasil, no último quartel do século XVII ou primeiro do século XVIII. Terá sido abandonado na baía da praia da Boa Vista, junto das instalações da companhia que assegurava estes tratos, onde mais de 300 anos depois foi descoberto.

6. Considerações finais

Tendo deixado no final de cada capítulo ou subcapítulo o essencial das conclusões sobre cada um dos assuntos a que fomos chegando, englobadas e discutidas em conjunto no capítulo anterior, resta-nos aqui fazer um balanço final da investigação e traçar perspectivas problematizantes para o seu futuro próximo e a médio/longo prazo.

A questão essencial desta tese era a classificação, interpretação e contextualização dos vestígios arqueológicos náuticos denominados Navio Boa Vista 1, encontrados em meio húmido no quarteirão ribeirinho de Lisboa, entre as ruas D. Luís I e a Avenida 24 de Julho, no âmbito de trabalhos de arqueologia preventiva. Em ciências nunca há respostas definitivas e taxativas, antes pelo contrário há pequenos progressos que dependem sempre das circunstâncias e, inclusivamente, da evolução da própria disciplina. Neste sentido, importa referir que o mau estado de preservação de BV1 condicionou a intervenção e, sobretudo, a nossa interpretação sobre os seus vestígios. Mesmo hoje em dia, depois de terminado o registo pormenorizado e individual de todas as peças do casco, torna-se difícil a sua interpretação e integração histórico-arqueológica.

Os dados sugerem que BV1 foi abandonado na praia da Boa Vista no final do século XVII ou nos primeiros anos da centúria seguinte. A datação absoluta proveniente do cabo que se encontrava *in situ* no moitão, resultou num amplo espectro cronológico entre 1649 e 1799, não contribuindo extraordinariamente para a atribuição de uma cronologia ao navio. Já a datação relativa, conseguida através dos materiais que cobriam e, de certo modo, selavam a embarcação, possui uma cronologia entre a segunda metade do século XVII e a primeira metade do século XVIII. Paralelamente, os pormenores construtivos detectados no casco de BV1, também contribuíram para a atribuição de uma cronologia relativa, ainda que de largo espectro. Com efeito, a quilha, o couce, a carlinga, o cavername, as escoas, as curvas, o forro exterior e as cintas de BV1 encontram paralelos tipológicos em navios cuja datação varia entre os séculos XIV e XIX. Por sua vez, o sobrecostado possui uma cronologia um pouco menos lata, sensivelmente entre os séculos XVII e XVIII. Por último, os componentes que mais contribuíram para a atribuição de uma datação mais

finas à estrutura naval foram as peças de poleame, uma vez que pertencem à segunda metade do século XVII e primeira metade da centúria seguinte, tendo especial incidência no último quartel de seiscentos e primeiros anos do século XVIII. Neste sentido, BV1 é mais um exemplo em como a datação absoluta corroborou a proposta inicial dada pela datação relativa dos materiais, pondo em evidência o dúbio contributo das datações de radiocarbono para este tipo de contextos.

Através do estudo das “assinaturas arquiteturas” conclui-se que BV1 não tem paralelo em nenhum navio publicado até ao momento, tendo elementos de duas tradições construtivas. Se por um lado apresenta soluções claramente filiáveis na mediterrânica, como a utilização de pregadura exclusivamente em ferro, as escarvas de dente na ligação entre os elementos do cavename e a ligação entre os talões da quilha ser efectuada por encosto topo a topo, por outro, possui certos pormenores matizados, que nos remetem para a ibero-atlântica, como a ligação entre a quilha e o cadaste ser efectuada por um couce de popa, ou a própria morfologia deste que é idêntica à registada nos navios daquela tradição construtiva. A acrescentar a isto, é importante mencionar que BV1 possui detalhes construtivos únicos, que não encontram paralelo em nenhum outro navio publicado até ao momento, como a existência de *aquastops* na ligação do couce com o cadaste ou a presença de uma, senão mesmo a única, carlinga do mastro da mezena. Sendo um navio proveniente do Sul da Europa, a colocação de pêlo de cavalo entre o forro exterior e o sobrecostado é também caso único.

O tipo de madeira utilizado na construção do navio, o carvalho, apesar de não constituir uma assinatura arquitetural, não no seu sentido mais abrangente, permitiu assinalar uma possível zona de origem. De facto, a análise dendrológica permitiu depreender que os carvalhos empregados em BV1 tiveram um crescimento rápido, fazendo parte de florestas pouco densas ou com árvores não muito grandes, onde tiveram a oportunidade e espaço de crescer e desenvolver-se. Paralelamente, essa floresta teve uma alta exposição solar, bem como níveis de precipitação relativamente baixos. Ou seja, é bastante possível que os carvalhos empregados em BV1 tenham pertencido a alguma mancha florestal do território da Península Ibérica.

Portanto, em BV1 coexistem pormenores construtivos de ambas as tradições construtivas e forjam-se outros inéditos. BV1 apresenta-se como um possível navio português, pensado e construído segundo a tradição mediterrânica, mas que aglutinou pormenores construtivos pertencentes à ibero-atlântica. O navio estudado é único à escala internacional, na medida em que não possui um paralelo claro e, por isso, de extrema importância para estudos sobre a construção naval pós-medieval mediterrânica e ibero-atlântica, assunto com pouca expressão na historiografia. A análise estrutural de BV1 aponta ainda para que ele pertença a um navio de pequeno/médio porte, com pouco mais que 20 m de comprimento fora a fora, cerca de 5 a 6 m de boca e com uma capacidade de arqueação entre as 150 e as 200 toneladas. Sob outro ponto de vista, os carvalhos utilizados na sua construção integravam florestas pouco densas ou com árvores não muito grandes, onde tiveram espaço para crescer e desenvolver-se rapidamente. Ou seja, tendo em conta a distribuição do carvalho na Europa nos séculos XVII e XVIII, é muito provável que provenham de uma zona com clima mediterrânico, podendo pertencer praticamente a qualquer mancha florestal na bacia deste mar.

As evidências arqueológicas, em conjunto com as fontes escritas, iconográficas e cartográficas, informam que em época medieval a Boa Vista era um espaço ermo, praticamente despido do ponto de vista urbanístico. A partir do século XVI, a nobreza começou a erguer casas e palacetes nesta área da cidade, nomeadamente os Almada Carvalhais e, mais tarde, os Condes-Barões de Alvito. Na mesma altura foi construída a igreja de São Paulo e criada aqui uma nova paróquia da cidade. A linha de costa era então bastante mais recuada face às evoluções que conheceu ao longo da época moderna e, sobretudo, no início da época contemporânea, quando se deu a construção do aterro oitocentista. Nos séculos XVII e XVIII este espaço mudou radicalmente de feição, tornando-se um pólo muito dinâmico de Lisboa, onde as actividades marítimas e comerciais adquiriram um papel basilar. Surgiram edifícios de construção perecível ligados sobretudo à construção e reparação naval e, a partir de meados do século XVII, com a criação da Junta do Comércio do Brasil, também se ergueram diversos cais e pontes, utilizados sobretudo para o transbordo de mercadorias. Tais estruturas serviam ainda para o despejo dos lixos de toda a cidade.

Enfim, esta parte da cidade dinamizou-se exponencialmente em torno das actividades marítimas, muito relacionadas com o comércio atlântico do império português. Este é indubitavelmente o contexto mais provável que justifica a presença de BV1 nesta área da cidade.

BV1 não constitui um naufrágio. Localizado em zona submersa até ao aterro de meados do século XIX, ou foi abandonado na praia da Boa Vista por se tratar de um navio em fim de vida, já com muita água passada no seu casco, ou deu à costa como consequência de um evento natural de grande força e, conseqüentemente, foi abandonado. Pode ter sido parcialmente desmantelado ao longo dos anos, sendo a sua madeira reutilizada, principalmente na construção de infraestruturas portuárias, como a arqueologia tem vindo a identificar nesta região da cidade. A ausência de materiais directamente associados ao navio pode estar relacionada com algum tipo de resgate de salvados, ocorrido em período coevo ou pouco depois da sua deposição. Já no século XIX, a embarcação foi perturbada pela estacaria do próprio aterro, num primeiro momento, e, mais tarde, pela estacaria da fábrica de gás, que aqui foi construída em meados da década de quarenta do século XIX. Chegou aos nossos dias bastante erodido, dilacerado e repleto de nafta, utilizada como combustível na fábrica.

A atribuição de uma função e operação do navio é uma tarefa complexa, tendo em conta as circunstâncias e o estado das evidências arqueológicas. Conquanto, BV1 será um navio de pequeno/médio porte, com cerca de 20 m de comprimento, 5 a 6 m de boca e uma capacidade de arqueação em torno das 150 a 200 toneladas. Tendo em conta a sua cronologia (último quartel do século XVII / primeiros anos do século XVIII), a sua localização (praia da Boa Vista, à época o principal pólo do comércio atlântico) e o facto de possuir um sobrecostado (muito utilizado pelas marinhas norte-europeias que navegavam nos quentes mares do Sul), temos várias pistas que nos conduzem a admitir que BV1 pode ter sido um agente no comércio atlântico português na transição de seiscentos para setecentos.

Assim, como em todos os estudos científicos, não há certezas absolutas e a obtenção de certas respostas conduz-nos inevitavelmente a colocar novas perguntas. Como caminhos a seguir no futuro, parece-nos importante que se proceda a uma nova bateria de análises. Em primeiro lugar, análises de dendrologia, porque num futuro

próximo, quando as sequências dendrocronológicas para a Península Ibérica e para a bacia do Mediterrâneo estiverem mais desenvolvidas, será possível atribuir uma cronologia com base nos anéis de crescimento das árvores. Tendo presente esse fim, antes de se proceder a um eventual descarte das madeiras menos relevantes, seria fundamental recolher várias amostras de todas as tipologias identificadas. Macroscopicamente o forro exterior parece ter sido todo concebido com carvalho, ao passo que no sobrecostado existem elementos que devem ser de pinho. Coloca-se, pois, a questão se o sobrecostado do navio foi concebido com ambas espécies arbóreas, ou se o pinho foi introduzido num momento de reparação. De igual modo, seria pertinente analisar os cabos que se encontravam envolvidos nas peças de poleame. Mais uma vez, através da análise macroscópica parecem ter sido fabricados com fibras de linho ou esparto, mas a aferição da sua composição e origem poderia ser mais uma pista para a compreensão do contexto. Por último, seria também interessante realizar mais análises ao pêlo que fazia parte do sistema de calafetagem da embarcação, para verificar se toda a camada impermeabilizante é composta por pêlo de cavalo, conforme indiciam os dados que obtivemos.

Do ponto de vista técnico, julgamos ter esgotado praticamente o estudo das peças náuticas. Porém, seria interessante realizar a remontagem dos vários fragmentos de braços que se encontravam *in situ* ou muito próximos da sua posição original na estrutura da embarcação. Infelizmente, não conseguimos proceder a essa tarefa, porque quando pensámos em realizá-la surgiu a pandemia e ficámos confinados. Através desse exercício consideramos ser possível recuperar algumas linhas do navio, que por sua vez, depois de trabalhadas segundo alguns modelos conhecidos provenientes da tratadística coeva, indicar-nos-ão quais as suas formas gerais. Após alguma reflexão, pensamos que esta poderá ser a derradeira hipótese de recuperar algumas das linhas formais de BV1, possibilitando uma reconstituição minimamente fidedigna com base em dados arqueológicos. São também necessárias mais investigações sobre navios desta cronologia. Embora BV1 represente uma janela de oportunidade para aprimorar o estudo da construção naval de finais do século XVII e da centúria seguinte, este estudo ressentiu-se naturalmente das reduzidas possibilidades comparativas, sobretudo relativas a contextos ibéricos coevos.

Por fim, a cultura material exumada contribuiu para um primeiro enquadramento cronológico, que acabou por ser corroborado mais tarde pela datação de radiocarbono. Contudo, consideramos que o estudo exaustivo de todos os materiais sobre e nas imediações da embarcação seria benéfico e proveitoso para a afinação da cronologia agora proposta. Se é verdade que as recolhas em campo foram selectivas, também é certo que uma aproximação mais pormenorizada aos materiais arqueológicos – e não apenas aos artefactos mais facilmente datantes, como aqui fizemos – poderia fornecer novas informações, até para uma melhor caracterização geral do sítio arqueológico.

Noutro plano, a realização desta tese, e simultaneamente de outros trabalhos na zona ribeirinha de Lisboa, não deixou de nos conduzir a reflexões sobre a gestão do espólio arqueológico de cariz náutico em Portugal, nomeadamente aquele que tem vindo a ser exumado naquela cidade, em grande número sobretudo na última década. Como é óbvio, estas observações não são objectivo desta tese, mas não deixamos de registar aqui alguns apontamentos relativos ao futuro. Como referido na introdução, o crescimento imobiliário dos últimos anos tem causado uma fortíssima pressão urbanística e, conseqüentemente, patrimonial. Esta veio pôr a descoberto o problema da falta de instalações adequadas para o volume de espólio que diariamente é exumado na cidade. De facto, nem a DGPC nem o CAL – Câmara Municipal de Lisboa possuem meios logísticos, técnicos ou financeiros para fazer face a esta realidade, como experienciámos ao longo da investigação, não obstante o acolhimento desta última para receber estruturas e materiais resultantes da intervenção da Boa Vista.

Os próximos anos parecem ser ainda de mais desafios. Com efeito, quase toda a frente ribeirinha de Lisboa, e a Boa vista não é excepção, encontra-se classificada como “Área de Nível Arqueológico II”, ou seja, corresponde a uma área de potencial valor arqueológico elevado (Correia *et al.*, 2017, p. 139). Assim, de acordo com a informação apresentada ao longo deste ensaio, mas também segundo as fontes iconográficas e cartográficas, é expectável a ocorrência de vestígios arqueológicos em continuidade com as realidades que têm sido identificadas nos últimos anos, principalmente sob os níveis de aterro, e a Sul de Rua D. Luís I. Por conseguinte, nas actuais obras de expansão da rede do metropolitano de Lisboa, nomeadamente entre

as estações de Santos e do Cais do Sodré, é praticamente certo que irão surgir evidências arqueológicas relacionadas com actividades marítimas, nomeadamente a continuidade de estruturas portuárias, mas também embarcações de diferentes cronologias, mais ou menos estruturadas e em diferentes estados de preservação. A reabilitação urbana também permite antever a escavação de vastos lotes nesta faixa ribeirinha, pondo a descoberto estruturas e materiais do mesmo tipo. Urge, pois, encontrar soluções para a gestão de tão grande volume de património arqueológico marítimo, que é certamente uma mais-valia para a cidade de Lisboa e para Portugal. O mesmo Portugal que utiliza, *ad nauseam*, os argumentos da epopeia dos Descobrimentos, da enorme quantidade de conhecimento que jaz nas nossas costas ou, mais recentemente, da extensão da plataforma continental nacional, que faz deste pequeno país um dos maiores do mundo. Por conseguinte, é imperativo que algo seja feito, não pelos motivos que se acabam de elencar, mas simplesmente porque o património arqueológico é um recurso finito, destrutível e não renovável.

Têm sido tentadas soluções para o problema de gestão do património cultural náutico e subaquático, importadas de outras experiências internacionais. Uma delas é a dos “cemitérios arqueológicos”, que mais não são que locais previamente seleccionados onde as estruturas são reenterradas depois de devidamente estudadas, como por exemplo os conhecidos casos dos navios *Culip VI* (Nieto e Raurich, 1998, p. 31) e *San Juan* (Red Bay, Canadá, 1565), que depois de escavado, levantado e registado levou ao reenterramento das suas peças pela Parks Canada (Stewart *et al.*, 1995), ou mais recentemente, na Suécia, o caso do espólio do navio *Fredericus* (1719), na ilha de Marstrand, entre outros. Esta hipótese já foi tentada em Portugal, podendo constituir uma solução para o gritante problema de espaço de reserva arqueológica o imediato. Deixa, contudo, algumas reservas quanto à sua recuperação e talvez só com mais contextos a serem reenterrados e investigadores interessados em reavaliar alguns desses sítios, se possa compreender se de facto é uma solução viável logística e economicamente. Naturalmente que esta solução exige também o estudo exaustivo dos contextos, facto que não tem sido sistemático nas intervenções arqueológicas realizadas neste contexto, nomeadamente por falta de meios. Apesar da legislação em vigor mencionar que os bens arqueológicos têm de ser registados, recolhidos,

inventariados e entregues à tutela, existe um vazio legal quanto ao seu estudo. Nos últimos anos não tem sido possível processar, estudar e valorizar numerosos contextos arqueológicos de extrema importância para Lisboa, para Portugal e para a ciência.

A preservação *in situ*, que pelo menos desde 2001 está plasmada na Convenção da UNESCO para a Protecção do Património Cultural Subaquático, é uma outra solução para este problema de espaço. Na Croácia, vários arqueossítios subaquáticos têm sido alvo deste tipo de protecção e com resultados bastante positivos (Rossi, 2017). Num contexto de profunda transformação urbana, como sucede no caso de Lisboa, acarretando amiúde grande afectação sobre o património cultural marítimo, esta via não pode, porém, ser muitas vezes seguida. Por fim, a solução mais simples na teoria, mas que na prática encontra demasiados entraves, é a proibição de construir em certas zonas das cidades até determinadas profundidades. Trata-se de uma solução onerosa, pois implica na esmagadora maioria dos casos a alteração do projecto inicial, o que em meio urbano constitui uma situação de complexa resolução, além de colidir com os interesses dos promotores das obras. Conquanto, em Lisboa têm-se registado casos deste tipo de preservação em contexto terrestre nas últimas décadas, como os armazéns Sommer, enquadrados no projecto do actual Eurostars Museum Hotel (Ribeiro *et al.*, 2017), ou o actual Largo José Saramago, antigo Campo das Cebolas (Garcia *et al.*, 2018). Enfim, em qualquer situação é fundamental a existência de meios técnicos e humanos que permitam uma rigorosa intervenção de arqueologia preventiva, o estudo integral e exaustivo dos contextos e, não menos importante, a conservação e, se possível, valorização dos valores patrimoniais resultantes.

O estudo que agora finda foi um longo caminho, no qual aprendemos muitíssimo sobre arqueologia, navios, madeira, árvores, processos de construção naval, mas também sobre a cidade de Lisboa e a sua evolução ao longo dos séculos, sobretudo dos últimos quatrocentos anos. Esperemos que o resultado final possa interessar e servir mais do que apenas a académicos criteriosos, permitindo globalmente promover uma área de conhecimento e a preservação deste importante legado. Servindo-nos das palavras de Rui de Pina na sua Crónica do Conde D. Pedro: “Faço termo neste capítulo e lanço âncora sobre porto, com intenção de lhe dar sossego por alguns dias.”

7. Bibliografia

Monografias

Adams, Jonathan. (2001) – “Ships and boats as archaeological source material”. In *World Archaeology*, 32: 3. Londres: Current Publishing, pp. 292-310.

Åkerhagen, Arne. (1998) – Clay pipes from the man of war Kronan. [s.l.]: [s.n.].

Alessandrini, N.; Russo, M.; Sabatini, G.; Viola, A. (2012) – “Di buon affetto e commercio. Relações luso-italianas na Idade moderna.” In *Colecção Estudos & Documentos*, 16. Lisboa: CHAM.

Albion, Robert Greenhalgh. (1926) – *Forest and Sea Power. The timber problema of the Royal Navy 1652-1862*. Cambridge: Harvard University Press.

Alves, Francisco J. S.; Rieth, Eric; Rodrigues, Paulo; Aleluia, Miguel; Rodrigo, Ricardo; Garcia, Catarina; Ricciardi, Edoardo. (2001b) – “The hull remains of Ria de Aveiro A: a mid-15th century shipwreck from Portugal: a preliminary analysis.” In Alves, F., (ed.) – *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition: Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach. Trabalhos de Arqueologia, nº18*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, p. 317-345.

Alves, Francisco J. S.; Rodrigues, Paulo; Aleluia, Miguel; Rodrigo, Ricardo; Garcia, Catarina; Rieth, Eric; Ricciardi, Edoardo. (2001c) – “Ria de Aveiro A: a shipwreck from Portugal dating the mid-15th century; a preliminary report. In *The International Journal of Nautical Archaeology* 30 (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 12-36.

Alves, Francisco. (1998) – Genealogia e arqueologia dos navios portugueses nos alvares do mundo moderno. In Afonso, Simonetta Luz (coord.) – *Nossa Senhora dos Mártires – A Última Viagem. Expo 98, Portugal*. Lisboa: Editorial Verbo, pp. 71-83.

Alves, Francisco; Rieth, Eric e Rodrigues, Paulo. (2001a) – The remains of a 14th-century shipwreck at Corpo Santo and of a shipyard at Praça do Município, Lisbon, Portugal. In Alves, Francisco. (ed.) – *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition: Hull remains, manuscripts*

and ethnographic sources: a comparative approach (Trabalhos de Arqueologia, 18). Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, pp. 405-426.

Apestegui, Cruz; Izaguirre, Manu; León, Carlos. (1997) – *La aventura del Guadalupe*. Barcelona: Lunwerg.

Araújo, Norberto. (1993) – *Peregrinações em Lisboa*. XIII Vol. 2ª edição. Lisboa: Vega.

Araújo, Renata. (1990) – *Lisboa: a cidade e o espectáculo na época dos descobrimentos*. Lisboa: Livros Horizonte.

Auer, Jens e Maarleveld, Thijs. (2014) – The Gresham Ship Project A 16th-Century Merchantman Wrecked in the Princes Channel, Thames Estuary. Volume I: Excavation and Hull Studies. In *B.A.R. British Series*, 602. Oxford: Archaeopress.

Auer, Jens. (ed.) (2010) – *Prinsessan Hedvig Sophia. Fieldwork Report 2010*. Esbjerg Maritime Archaeology reports, 3. Denmark: University of South Denmark.

Azevedo, M. Teresa. (2004) – “As mudanças de percurso do Tejo nos tempos modernos. Causas naturais e antrópicas.” In Tavares, António A; Tavares, Maria J. F.; Cardoso, João Luís. – *Evolução Geohistórica do Litoral Português e Fenómenos Correlativos: Geologia, História, Arqueologia e Climatologia*. Lisboa: Universidade Aberta, 2004, pp. 517-568.

Baço, Joana. (2015) – *Âncoras ao largo: um contributo arqueológico para o estudo das actividades marítimas em Lagos na Idade moderna*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.

Ballu, Jean-Marie. (2003) – *Bois de marine: les bateaux naissent en forêt*. Barcelona: Éditions du Gerfaut.

Barata, João da Gama Pimentel. (1989) – *Estudos de Arqueologia Naval*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2 vols.

Barber, V. (1977) – “The Sapphire, a British frigate, sunk in action in Bay Bulls, Newfoundland, 1696.” In *The International Journal of Nautical Archaeology* 6 (4). College Station: Texas A&M University Press, pp. 305-313.

Barker, Richard. (1988) – “Many may peruse us: Ribbands, moulds and models in the dockyards.” In *Revista da Universidade de Coimbra*, XXXIV, pp. 539-559.

Barker, Richard. (1991) – “Design in the Dockyards, about 1600.” In Paul, K. e Reinders, R. (eds.) – *Carvel Construction Techniques*. Oxford: Oxbow, pp. 61-69.

Barker, Richard. (2001) – “Sources for Lusitanian shipbuilding, Proceedings of the International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian Atlantic Tradition – Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach.” In Alves, F., (ed.) – *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition: Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach. Trabalhos de Arqueologia, nº18*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, pp. 213-228.

Basch, Lucien. (1972) – “Ancient wrecks and the archaeology of ships.”. In *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 1-58.

Bascom, Willard. (1976) – *Deep Water, Ancient Ships: The Treasure Vault of the Mediterranean*. Newton Abbot: David and Charles.

Bass, George. (1974) – *A History of Seafaring based on underwater archaeology*. London: Book Club Associates.

Bass, George. (2011) – “The Development of Maritime Archaeology”. In Catsambis, Alexis; Ford, Ben; e Hamilton, Donny L. (eds.) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 1-23.

Bass, George. (Ed.). (1975) – *Archaeology beneath the sea*. Nova Iorque: Walker.

Batchvarov, Kroum Nickolaev. (2009) – *The Kitten shipwreck: archaeology and reconstruction of a Black Sea Merchantman*. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Batchvarov, Kroum Nickolaev. (2014) – The Hull Remains of a Post Medieval Black Sea Merchantman from Kitten, Bulgaria. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 6 (4). College Station: Texas A&M University Press, pp. 397-412.

Beltrame, Carlos; Gelichi Sauro e Miholjek, Igor. (2014) – *Sveti Pavao Shipwreck: a 16th century Venetian Merchantman from Mljet, Croatia*. Oxford and Philadelphia: Oxbow Books.

Bercero, Julia e Miró, Núria. (2008) – Les pipes de caolí del segle XVII trobades al jaciment de L'Antic Mercat del Born de Barcelona: importaciones ingleses i holandeses. In *Quarhis*, época II, núm.4, pp. 138-157.

Bercero, Julia e MIRÓ, Núria. (2010) – The ceramics trade in Barcelona in the 16th-17th centuries. Barcelona: Muhba textures, nº2.

Bettencourt, José e Lopes, Gonçalo C. (2021) – *Relatório da análise de madeiras náuticas da Rua da Boavista 59*. Lisboa: CHAM e Neoépica.

Bettencourt, José. (2018) – *Os naufrágios da baía de Angra (ilha Terceira, Açores): uma aproximação arqueológica aos navios ibéricos e ao porto de Angra nos séculos XVI e XVII*. Tese de Doutoramento apresentada à NOVA FCSH.

Bettencourt, José; Brazão, Alexandre; Chouzenoux, Christelle; Fonseca, Cristóvão; Pinto, Marco; Silva, Tiago; Carvalho, Patrícia; Freire, Jorge; Coelho, Inês P. (2013) – *Relatório do registo e avaliação dos navios Boa Vista 1 e Boa Vista 2, descobertos durante a construção da Nova Sede Corporativa do Grupo EDP (Avenida 24 de Julho, Lisboa)*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar (texto policopiado).

Bettencourt, José; Coelho, Inês P.; Fonseca, Cristóvão; Lopes, Gonçalo C.; Carvalho, Patrícia; Silva, Tiago. (2018) – “Entrar e sair de Lisboa na época moderna: uma perspectiva a partir da arqueologia marítima.” In Martínez, João Carlos Senna; Martins, Ana Cristina; Caessa, Ana; Marques, António; Cameira, Isabel. – *Meios, Vias e Trajetos...Entrar e Sair de Lisboa. Fragmentos de Arqueologia de Lisboa 2*. Lisboa:

Câmara Municipal de Lisboa/ Direção Municipal de Cultura/ Departamento de Património Cultural/ Centro de arqueologia de Lisboa Sociedade de Geografia de Lisboa / Secção de Arqueologia, pp. 136-151.

Bettencourt, José; Coelho, Inês Pinto; Lopes, Gonçalo C.; Silva, Tiago; Fonseca, Cristóvão, Carvalho, Patrícia; Chouzenoux, Christelle. (2018) – “A frente fluvial da Boa Vista na época moderna: análise dos materiais localizados durante a construção da nova sede da EDP (Santos, Lisboa)”. Comunicação efectuada no âmbito do *II Encontro de Arqueologia de Lisboa: Arqueologia em Meio Urbano*. Lisboa: Teatro Aberto.

Bettencourt, José; Fonseca, Cristóvão; Carvalho, Patrícia; Silva, Tiago; Coelho, Inês P.; Lopes, Gonçalo C. (2021a) – “Early Modern Age ships and ship finds in Lisbon’s riverfront: research perspectives.” In *Journal of Maritime Archaeology*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11457-021-09310-3>

Bettencourt, José; Fonseca, Cristóvão; Silva, Tiago; Carvalho, Patrícia; Coelho, Inês P.; Lopes, Gonçalo C. (2017) – “Navios de Época moderna: balanço e perspectivas de investigação”. In A. Caessa; C. Nozes; I. Cameira; R. B. Silva (coords.) – *I Encontro de Arqueologia de Lisboa: Uma Cidade em Escavação*. Lisboa: Centro de Arqueologia de Lisboa / Departamento de Património Cultural / Direcção Municipal de Cultura / Câmara Municipal de Lisboa, p. 478-495. ISBN: 978-972-8543-46-4, pp. 479-495.

Bettencourt, José; Lopes, Gonçalo C.; Nayling, Nigel; Fonseca, Cristóvão; Silva, Tiago; Carvalho, Patrícia; Coelho, Inês P. (2021b) – “Boa Vista 1: Construction Details of an Early Modern Ship Discovered in Lisbon (Portugal)”. In *Boetto, Julia; Pomey Patrice; Poveda, Pierre – International Symposium on Boat and Ship Archaeology: Open sea, closed sea. Local traditions and inter-regional traditions in shipbuilding*. Marseilles: Aix Marseilles/MUCEM.

Bettencourt, José; Lopes, Gonçalo C.; Silva, Tiago; Pereira, Sofia. (2020) – A dimensão marítima do Boqueirão do Duro (Lisboa): relatório do registo e avaliação das peças náuticas identificadas na rua do Boqueirão do Duro em 2019. Lisboa: CHAM – Centro de Humanidades.

Biddlecombe, George. (2012) – *The Art of Rigging*. Mansfield Centre: Martino Publishing.

Blot, Jean Yves. (2012) – “O navio como Fait Social Total (para uma epistemologia da arqueologia em contexto náutico).” In Teixeira, André e Bettencourt, José. (coord.) – *Velhos e Novos Mundos. Estudos de Arqueologia Moderna*. Vol. 2. Lisboa: Centro de História de Além-Mar, pp. 595-599.

Blot, Maria Luísa Pinheiro e Henriques, Rui. (2011) – Arqueologia Urbana e Arqueologia do Meio Aquático. A problemática portuária como “ponte” entre dois territórios de investigação. In Bicho, Nuno. (ed.) – *Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular: História, Teoria e Método da Arqueologia (Promontoria Monográfica 14)*. Faro: Centro de Estudos de Património. Departamento de História, Arqueologia e Património/ Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve, pp. 127-140.

Blot, Maria Luísa. (2003) – Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal. In *Trabalhos de Arqueologia*, nº28. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia, 2003.

Bockius, R. (2006) – “Coating, sheathing, caulking, and luting in ancient shipbuilding.” In Blue, Lucy; Hocker, Frederick; Englebert, Anton. (eds.) – *Connected by the Sea: Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde 2003 (ISBSA 10)*. Oxford: Oxbow Books. pp. 117–122.

Bojakowski, Piotr. (2012) – Western Ledge reef wreck: the analysis and reconstruction of the late 16th century ship of the Spanish Empire. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Bound, M.; Soo Hin, O.; Pickford, N. (1998) – “The Dutch East Indiaman Nassau, Lost at the Battle of Cape Rachado, Straits of Malacca, 1606.” In Bound, M. (ed.) – *Excavating Ships of War, 84–105*. International Maritime Archaeology Series, Vol. 2. Oswestry, Shropshire, England.

Bradley, Charles. (2007) – “Rigging Components.” In Grenier, Robert; Bernier, Marc-André; Stevens, Willis. (eds.) – *The Underwater Archaeology of Red Bay*. Basque

Shipbuilding and Whaling in the 16th century. Vol. IV. Rigging, Vessel Use and Related Studies. Ottawa: Parks Canada, pp. 1 - 30.

Braudel, Fernand. (1995) – *O Mediterrâneo e o Mundo Mediterrânico na Época de Filipe II*. Vol. I, 2ª edição. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Brazolin, Sérgio. (2009) – *Biodeterioração, anatomia do lenho e análise de risco de queda de árvores de tipuana, Tipuana tipu (Benth.) O. Kuntze, nos passeios públicos da cidade de São Paulo, SP*. Tese de doutoramento apresentada à Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo. Piracicaba.

Brinkbaumer, Klaus; Clemens, Hoges; Streck, Annette. (2006) – *The Voyage of the Vizcaina: the Mystery of Christopher Columbus's Last Ship*. Orlando: Houghton Mifflin Harcourt Press.

Bruseh, James E.; Borgens, Amy; Jones, Bradford M.; Ray, Eric D. (eds.). (2017) – *La Belle, the archaeology of a seventeenth-century ship of the New World Colonization*. College Station: Texas A&M University Press.

Búfalo, Juan José Navarro de Viana y. (1719-1756) – *Album de construcción naval del Marqués de la Victória*. Diccionario demostrativo con la configuración o anathomia de toda la arquitectura naval moderna. Cádiz: [s.n.].

Bugalhão, Jacinta. (2005) – “Lisboa «Sempre» Ribeirinha. In *Al-Madan*, IIª Série (13). Almada: Centro de Arqueologia de Almada, pp. 151-154.

Bugalhão, Jacinta. (2006) – Lisboa e a sua arqueologia: uma realidade em mudança. In *Revista ERA Arqueologia*, 8. Lisboa, pp.218-230.

Cabral, Diogo de Carvalho. (2009) – *Florestas e Ribeiras no Império Português: o caso do Rio de Janeiro*. In *Revista do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro*, nº3. Rio de Janeiro, pp. 77-93.

Caessa, Ana e Mota, Nuno. (2016) – “A Arqueologia em Carnide e a intervenção arqueológica no Largo do Coreto”. In *Rossio – Estudos de Lisboa*, 6. Lisboa: Direcção Municipal de Cultura / Departamento de Património Cultural, pp. 96-107.

Caessa, Ana e Mota, Nuno. (2016) – “Redescobrimo a História de Carnide: a intervenção arqueológica no Largo do Coreto e envolvente.” In Arnaud, José; Martins, Andrea; Neves, César (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 150 anos*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 1025-1032.

Caessa, Ana; Marques, António; Silva, Rodrigo Banha da; (2018) – “Lisboa: uma idade, várias centralidades. In Bernardes, João Pedro; Etchvarne, Carlos; Lopes, M. Conceição; Costa, Carlos (eds.) – *Arqueologia Urbana em Centros Históricos*. Faro: Universidade do Algarve – Centro de Estudos em Arqueologia, Artes e Ciências do Património, pp. 50-67.

Caetano, Carlos. (2004) – *A Ribeira de Lisboa: na época da expansão portuguesa, séculos XV e XVIII*. Lisboa: Pandora.

Calado, Marco; Pimenta, João; Fernandes, Lídia; Marques, António. (2013) – Os cachimbos cerâmicos do Palácio Marialva. In *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Vol.16, pp. 383-392.

Cappers, René T. J.; Betty Mook-Kamps; Sytze Bottema, B. O. van Zanten; Vlierman, Karel. (2000) – “The Analysis of Caulking Material in the Study of Shipbuilding Technology.” In *Palaeohistoria* 39-40, pp. 577-590.

Carita, Hélder. (1999) – *Lisboa Manuelina e a formação de modelos urbanísticos da época moderna (1495-1521)*. Lisboa: Livros Horizonte.

Carlson, Deborah N. (2007) – “Mast-step coins among the Romans.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 36.2. College Station: Texas A&M University Press, pp. 317–324.

Carvalho, Patrícia e Bettencourt, José. (2012) – “De Aveiro para as margens do Atlântico. A carga do navio Ria de Aveiro A e a circulação de cerâmica na Época moderna. In Teixeira, André e Bettencourt, José [coord.] (2012) – *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar. Vol. 2, pp. 733-746.

Carvalho, Patrícia. (no prelo) – *O sítio Ria de Aveiro A e o comércio de cerâmica comum nos séculos XV a XVII*. Tese de doutoramento em desenvolvimento na NOVA FCSH.

Casimiro, Tânia. (2010) – *Faiança Portuguesa nas Ilhas Britânicas (dos finais do século XVI aos inícios do século XVIII)*. Dissertação de mestrado de Arqueologia: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, (texto policopiado).

Castanheira, Edmundo. (1991) – *Manual de Construção do Navio de Madeira*. Lisboa: Dinalivro.

Castelo-Branco, Fernando. (1957) – *Lisboa seiscentista*. 4ª ed. Lisboa: Livros Horizonte.

Castilho, Júlio. (1893) – *A ribeira de Lisboa: descrição histórica da margem do Tejo desde a Madre-de-Deus até Santos-o-Velho*. Lisboa: Imprensa Nacional.

Castro, Filipe. (2001) – The remains of a Portuguese Indiaman at Tagus mouth, Lisbon, Portugal (Nossa Senhora dos Mártires, 1606?). In Alves, Francisco J. S. [ed.] – *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition: Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, nº18), pp. 381-404.

Castro, Filipe. (2005) – *The Pepper Wreck*. College Station: Texas A&M University Press.

Castro, Filipe. (2007) – “Rising and Narrowing: 16th-Century Geometric Algorithms used to Design the Bottom of Ships in Portugal.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 36.1. College Station: Texas A&M University Press, pp. 148-154.

Castro, Filipe. (2008) – In search of unique Iberian ship design concepts. In *Historical Archaeology*, 42(2), pp. 63-87.

Castro, Filipe. (2012) – “Navios de vela.” In Domingues Francisco Contente. (coord.). *Navios, Marinheiros e Arte de Navegar, 1500-1668*. Lisboa: Academia de Marinha, pp. 47-70.

Castro, Filipe. (2012a) – “Os navios dos séculos XVI e XVII: linhas gerais de evolução; unidades de medida e arqueio”. In Domingues Francisco Contente. (coord.). *Navios, Marinheiros e Arte de Navegar, 1500-1668*. Lisboa: Academia de Marinha, pp. 17-46.

Castro, Filipe; Fonseca, N.; Vacas, T.; Ciciliot, F. (2008) – “A quantitative look at Mediterranean Lateen-and Square-Rigged Ships (Part 1).” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 37.2. College Station: Texas A&M University Press, pp. 347-359.

Castro, Filipe; Yamafune, Kotaro; Eginton, Coral; Derryberry, Thomas. (2011) – “The Cais do Sodr  Shipwreck, Lisbon, Portugal.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 40.2. College Station: Texas A&M University Press, pp. 328-343.

Catsambis, Alexis; Ford, Ben; Hamilton, Donny L. (eds.) (2011) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press.

Cazenave de la Roche, Arnaud. (2011) – “The Mortella II & III Wrecks: preliminary observations on two 16th-century archaeological sites discovered in Saint-Florent Bay, Corsica, France.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 40.1. College Station: Texas A&M University Press, pp. 69-86.

Cazenave de la Roche, Arnaud. (2015) – “El pecio de la Mortella III (Córcega, Francia): un aporte al conocimiento de la arquitectura naval del siglo xvi en el Mediterr neo.” In *Actas del Congreso Internacional de Arqueología Subacu tica (IKUWA V)*. Cartagena: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 853-870.

Cazenave de la Roche, Arnaud. (2020) – “The Mortella III Wreck: a Spotlight on Mediterranean Shipbuilding of the 16th Century.” In *British Archaeological Reports*, 2976. Oxford: BAR International Series.

Cazenave de la Roche, Arnaud. (2021) – “16th-Century Mediterranean Shipbuilding: The Contribution of the Mortella III Shipwreck.” In *Boetto, Julia; Pomey Patrice; Poveda, Pierre – International Symposium on Boat and Ship Archaeology: Open sea, closed sea. Local traditions and inter-regional traditions in shipbuilding. Marseilles: Aix Marseilles/MUCEM*.

Chapman, Clive. (1998) – *The construction of European sea-going vessels in the sixteenth century: a comparison based on the archaeological evidence*. Disserta o de Mestrado apresentada   Texas A&M University.

Chatterton, E. Keble. (1914) – *Sailing ships and their story*. Philadelphia: Lippincott & Co Publishing. Versão online disponível em <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.279209> consultada em 08/06/2020.

Chaves, Castelo-Branco. (1983) – “O Portugal de D. João V visto por três forasteiros.” In *Série Portugal e os Estrangeiros*. Lisboa: Biblioteca Nacional.

Chaves, Castelo-Branco. (1989) – *Portugal nos séculos XVII e XVIII. Quatro testemunhos*. Lisboa: Lisóptima Edições.

Ciciliot, F. (2002) – “Garbo Timber.” In Tzalas, H. (ed.) – *Tropis, VII, Seventh International Symposium on Ship Construction in Antiquity. Proceeding*. Athens: Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition., pp. 255-264.

Clausen, Carl J. e Arnold, J. Barto. (1976) – “The Magnetometer and Underwater Archaeology: Magnetic Delineation of Individual Shipwreck Sites, a New Control Technique.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 5(2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 159-169.

Coelho, António Borges. (2006) – *Ruas e gentes na Lisboa Quinhentista*. Lisboa: Caminho.

Coelho, P. M. L. (1922) – “A Pederneira.” In *O Archeologo Português*. Vol. XXV, pp. 196-247. Lisboa.

Collis, J. D. (2008) – *Empire’s reach: a structural and historical analysis of the Emanuel Point shipwreck*. Pensacola: College of Arts and Social Sciences da University of West Florida. Tese de mestrado.

Colombini, M. P.; Giachi, G.; Modugno, F.; Pallecchi, P.; Ribechini, E. (2003) – “The characterization of paints and waterproofing materials from the shipwrecks found at the archaeological site of the Etruscan and Roman harbour of Pisa (Italy).” In *Archaeometry*, 45(4). Oxford: Blackwell Publishing Inc, pp. 659-674.

Cooper, K. Charles. (2012) – The glass beverage bottles of the HMS St. George (1785-1811). Denmark: University of Southern Denmark. Tese de mestrado em Arqueologia Marítima.

Cordeiro, Graça Índias e Garcia, Joaquim (1993) – Lisboa: freguesia de S. Paulo. In *Freguesias de Lisboa – Guias*. Lisboa: Contexto editora.

Corder, L. I. (2007) – *La Belle, Rigging in the days of the spritsail topmast, a reconstruction of a 17th century ship's rig*. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Correia Pedro Bettencourt; Silva, Nuno; Ferreira, Ana; Fulgêncio, Cláudia; Maia, Diogo; Teixeira, Elisabete; Dumas, Gonçalo; Lopes, João; Mendes, Júlia; Simão, Mariana; Fernandes, Pedro Afonso; Gomes, Sofia; Alcobia, Sónia. (2017) – *Plano de Pormenor do Aterro da Boavista Poente. Relatório Ambiental*. Lisboa: Nemus.

Costa, A. M.; Freitas, M.; Inácio, M.; Fatela, F.; Lopes, V.; Andrade.; Cachão, M.; Mendes, P. M.; Sarrazola, A.; Macedo, M.; Bettencourt, J.; Carvalho, R.; Freitas, T. (2016) – “Single events and century-scale evolution of the Northern margin of the Tagus River before the Boavista landfill: a multidisciplinary approach to a natural and anthropic sediment record.” In *Estudos do Quaternário*, 14. Braga: APEQ, pp. 92-104.

Costa, L. F. (1996) – “Aspectos empresariais da construção naval no século XVI: o caso da Ribeira das Naus.” In *Análise Social*, vol. XXXI (136-137), 2º/3º, pp. 295-312.

Costa, Maria Leonor Freire. (1997) – *Naus e Galeões na Ribeira de Lisboa. A construção naval no século XVI para a Rota do Cabo*. Cascais: Patrimónia.

Costa, Maria Leonor Freire. (2002) – *O transporte no Atlântico e a Companhia Geral do Comércio do Brasil (1580-1663)*. Vol. I. Lisboa, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses.

Creasman, Pearce Paul. (2010) – *Extracting cultural information from ship timbers*. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Crumlin-Pedersen, Ole e Vinner, Max. (1986) – *Sailing into the past*. The International Ship Replica Seminar, Roskilde, 1984. Roskilde: The Viking Ship Museum.

Cruz, João Pedro Pereira. (2016) – *A cidade e o rio: origem e evolução da frente ribeirinha de Lisboa*. Dissertação de mestrado apresentada à Escola das Artes da Universidade de Évora.

Curryer, Betty Nelson. (1999) – *Anchors: an illustrated history*. London. Chatham Publishing.

Cusatis, Brunello De. (1998) – *Portugal de Seiscentos na “Viagem de Pádua a Lisboa” de Domenico Laffi – estudo crítico*. Lisboa: Editorial Presença.

Custer, Katie Michelle. (2004) – *Wrought iron hand tools from the underwater archaeological excavations of colonial Port Royal, Jamaica, 1692*. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Cvikel, Deborah e Kahanov, Yaacov. (2009) – “The 19th-Century Akko 1 Shipwreck, Israel: hull-construction report.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 42(1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 197-187.

D’Agostino, M. e Medas, S. (2003) – “I relitti dell’Isola di San Marco in Boccalama, Venezia. Rapporto preliminare.” In *Atti del II Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea* (Castiglioncello 7-9 sett. 2001), Bari.

D’Agostino, M., Galletta, G. e Medas, S. (2010) – “Il relitto “dei cannoni” di Malamocco, Venezia.” In S. Medas, M. D’Agostino, G. Caniato (eds.) – *Atti del I Convegno Nazionale di Archeologia, Storia e Etnologia Navale*. Bari: Cesenatico 2008, pp. 63-70.

Daeffler, M. (2007) – “L’épave des Marinières : un témoin des mutations technologiques dans les chantiers navals du XVe siècle.” In *Revue d’Histoire Maritime*, 7. Paris: Sorbonne Université Presses, pp. 9-56.

Delgado, James, P. (2011) – “Ships on Land.” In Catsambis, Alexis; Ford, Ben; e Hamilton, Donny L. (eds.) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 182-201.

Delgado, James, P. [ed.] (1997) – *Encyclopedia of Underwater and Maritime Archaeology*. Londres: British Museum.

Den Braven, A.; Broekman, S.; Huisman, M.; Kemme, W.; Mostert, M.; Van't Veer, R. (2003) – *De Buytensorgh: Onderzoek, restauratie, presentatie van een 18e eeuwse VOC schip*. Amsterdam: Amsterdams Archeologisch Centrum e University of Amsterdam.

Desroches, Jean-Paul. (1994) – *Le San Diego: Un trésor sur la Mer*. Paris: Réunion des Musées Nationaux.

Dethlefsen, Edwin S.; Davison, Ellen e Buchman, D. Lynn. (1977) – “The Stonewall wreck. Interim report on a 17th century Spanish vessel wrecked off Bermuda”. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 6.4. College Station: Texas A&M University Press, pp. 315-329.

Devy-Vareta, N. (1985) – “Para uma geografia histórica da floresta portuguesa. As matas medievais e a coutada velha do rei.” In *Revista da Faculdade de Letras*, vol.1. Porto. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, pp. 47-67.

Devy-Vareta, N. (1986) – “Para uma geografia histórica da floresta portuguesa. Do declínio das matas medievais à política florestal do renascimento (se XV e XVI).” In *Revista da Faculdade de Letras*, vol.1. Porto. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, pp. 5-37.

Domingues, Francisco Contente. (2004) – *Os Navios do Mar Oceano. Teoria e empírea na arquitectura naval portuguesa dos séculos XVI e XVII*. Lisboa: Centro de História da Universidade de Lisboa.

Domingues, Francisco Contente. (2007) – *Navios e Viagens. A Experiência Portuguesa nos séculos XV a XVIII*. Lisboa: Tribuna.

Dominguez-Delmás, Marta; Rich, Sara; Daly, Aoife; Nayling, Nigel; Haneca, Kristof. (2018) – Selecting and Sampling Shipwreck Timbers for Dendrochronological Research: practical guidance. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 0(0). College Station: Texas A&M University Press, pp. 1-14.

Duivenvoorde, Wendy Van. (2008) – *The Batavia shipwreck: an archaeological study of an early seventeenth-century Dutch East Indiaman*. College Station: Texas A&M University. PhD thesis.

Duivenvoorde, Wendy Van. (2012a) – Use of Pine Sheathing on Dutch East India Company Ships. In Günsenin, N. (ed.) – *Between Continents: Proceedings of the twelfth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*. Istanbul: ISBSA 12, pp. 241-251.

Duivenvoorde, Wendy Van. (2012b) – *The “Barrel Wreck”: A preliminary assessment of its hull remains*. Report of the Department of Maritime Archaeology, Western Australian Museum, nº288. Freemantle: Western Australian Museum.

Dumas, Frederic. (1962) – *Deep-Water Archaeology*. Londres: Routledge and Kegan Paul.

Durão, Vítor. (2012) – Análise urbana de territórios construídos. Os aterros na Baixa e na frente ribeirinha de Lisboa, Portugal. In *Revista de gestão costeira integrada*, nº12, pp. 17-30. [Disponível em Gestão Costeira Integrada: Journal of Integrated Coastal Zone Management: http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-288_Durao.pdf; consultado em Março de 2017.

Duro, Cesário Fernandez. (1880/1996) – *disquisiciones náuticas (Nautical Disquisitios)*. 5 vols. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval.

Eiksson, Niklas. (2014) – The Edesö wreck: the hull of a small, armed ship wrecked in the Stockholm archipelago in the latter half of the 17th century. In *International Journal of Nautical Archaeology* 43 (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 103-114.

Esparteiro, António. (2001) – *Dicionário Ilustrado de Marinha*. Lisboa: Livraria Clássica Editora.

Espuche, Albert; Sánchez, Paloma; Sarrà, Esther; Bercero, Julia; Alaix, Núria. (2009) – *Jocs, triquets i jugadors. Barcelona 1700*. In *Monografies del Museu d’Història de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Etchevarne, Carlos. (2012) – “Bahía: aportes para uma Arqueologia das relações transatlânticas no período colonial.” In Teixeira, André e Bettencourt, José [coord.]

(2012) – *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar. Vol. 1, pp. 71-84.

Fennis, Jan. (1987) – *Manuel de construction des galères (1691)*. Amsterdão: APA – Holland University Press.

Fennis, Jan. (2011) – “Trésor de langage des galères. Dictionnaire exhaustif avec une introduction, des originaux de René Burret et des planches de Jean-Antoine de Barras de la Penne, un relevé onomasiológico et une bibliographie.” In *Lexicographica, Series Maior*, Vol. 61-63. Berlim: De Gruyter.

Fernandes, Fábio; Albuquerque, André; Bettencourt, José. (2020) – *Relatório preliminar dos trabalhos arqueológicos Edifício PROMENADE, Av. 24 de Julho nº 10 e Rua D. Luís I nº7, Lisboa*. Matosinhos: Arqueologia e Património / Empatia-Arqueologia, Lda. / Império Arqueologia.

Ferreira, Manuela Almeida. (2005) – O uso de vidraria em Sellium e em Tomar: as descobertas arqueológicas recentes em relação com a História do Vidro. In *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Vol.8, nº1, pp. 387-431.

Ferreira, Sara. (2015) – *O sítio do forte de São Paulo: estudo arqueológico da Ribeira Ocidental de Lisboa na época moderna*. Dissertação de mestrado apresentada à NOVA FCSH.

Flanigan, Alan Thomas. (1999) – “The rigging material from Boscawen: setting the sails of a mid-eighteenth century warship during the French and Indian War.” College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Fonseca, Cristóvão; Bettencourt, José; Brazão, Alexandre; Chouzenoux, Christelle; Pinto, Marco; Silva, Tiago; Carvalho, Patrícia; Coelho, Inês P.; Freire, Jorge. (2016) – “Boa Vista 1 and Boa Vista 2: first data on two Early Modern ships discovered in Lisbon (Portugal).” In *Actas del Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)*. Cartagena: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 957-967.

Fonseca, Cristóvão; Bettencourt, José; Quiló, Teresa. (2013) – “Entalhes, mechas e cavilhas: evidências de um navio romano na Praça D. Luís I (Lisboa).” In Arnaud, José;

Martins, Andrea; Neves, César (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 150 anos*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 1185-1191.

Fonseca, Sofia. (2021) – Onde andam os tesouros que se escondem no subsolo de Lisboa?. In *Diário de Notícias*, 21 de Fevereiro, disponível online em <https://www.dn.pt/local/onde-andam-os-tesouros-que-se-escondem-no-subsolo-de-lisboa-13370167.html>

Fox, Georgia Lynne. (1998) – The study and analysis of the kaolin clay tobacco pipe collection from the seventeenth century archaeological site of Port Royal, Jamaica. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Fraga, Tiago Miguel. (2007) – Santo António de Tenná: story and reconstruction. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Fraga, Tiago Miguel; Freire, Jorge; Baço, Joana e Lopes, Gonçalo C. (2014) – 3.3 Sítio arqueológico na Av. D. Carlos I, Protocolo de Colaboração DGPC- FCSH| CHAM (*Relatório de execução 2013-2014*). Lisboa: CHAM, pp. 19-32.

França, José Augusto. (1983) – *Lisboa Pombalina e o Iluminismo*. Lisboa: Bertrand Editora.

Francis, Antony. (2017) – *The Deptford royal dockyard and manor of Sayes Court, London. Excavations 2000-12*. In *Museum of London Archaeology Monograph 71*. London: MOLA.

Franklin, Marianne. (1992) – Wrought iron hand tools in Port Royal, Jamaica: a study based upon a collection of the tools recovered from archaeological excavations and on tools listed in the probate inventories of colonial Port Royal, 1692. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Frost, Honor. (1962) – Submarine Archaeology and Mediterranean Wreck Formations. In *Mariner's Mirror*. Vol. 48. Abingdon-on-Thames: Taylor & Francis, pp. 82-89.

Frost, Honor. (1973) – First season of excavation of the Punic Wreck in Sicily. In *International Journal of Nautical Archaeology*, 2(1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 33-49.

Frutuoso, Eduardo; Guinote, Paulo; Lopes, António. (2001) – *O movimento do porto de Lisboa e o comércio luso-brasileiro (1769-1836)*. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses.

Garcia, Ana Catarina e Freire, Jorge. (2017) – Urban Archaeology: the case study of Campo das Cebolas in the riverfront context of Ribeira Velha (Lisbon). Preliminary Results. In *III CHAM International Conference, 12-15 July 2017, FCSH / Universidade Nova de Lisboa*. Poster presentation.

Garcia, Ana Catarina; Baptista, Brígida; Freire, Jorge; Silva, Filipa; Manso, Cláudia; Castro, Filipe. (2018) – “The Ribeira Velha of Lisbon and the requalification of Lisbon’s water front. Archaeological excavations in a nautical context.” In *51st Annual Conference on Historical and Underwater Archaeology. Lanscapes, Entrepôts and Global Currents. Society for Historical Archaeology, New Orleans, Louisiana, January 3-6, 2018*. Nova Orleães.

Garrote, Francisco. (1691) – “Nueva fábrica de baxeles españoles.” In *Archivo del Museo Naval de Madrid*. Madrid: Museu Naval de Madrid.

Gaspar, Jorge. (1970) – “Os portos fluviais do Tejo.” In *Finisterra*, 5:10. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, pp. 153-215.

Gaspar, Jorge. (1994) – *Lisboa Subterrânea: Lisboa, o sítio: ocupação e organização do território*. Lisboa: Electa.

Gazeta de Lisboa Occidental, número 47, Quinta feyra, 23 de Novembro de 1724. Lisboa: Officina de Pascoal da Silva.

Gazeta de Lisboa Occidental, número 48, Quinta feyra, 30 de Novembro de 1724. Lisboa: Officina de Pascoal da Silva.

Gazeta de Lisboa Occidental, número 49, Quinta feyra, 7 de Dezembro de 1724. Lisboa: Officina de Pascoal da Silva.

Gazeta de Lisboa Occidental, número 50, Quinta feyra, 14 de Dezembro de 1724. Lisboa: Officina de Pascoal da Silva.

Geotest. (2005a) – Plano de Pormenor do Aterro da Boavista Poente. Estudo Geológico Geotécnico Preliminar. Lisboa.

Geotest. (2005b) – Plano de Pormenor do Aterro da Boavista Poente. Estudo Hidrogeológico. Lisboa.

Godinho, Vitorino Magalhães. (1965) – *Os Descobrimentos e a Economia Mundial*. Vols. I e II. Lisboa: Arcádia.

Gomes, Alexandra. (2014) – *Os caes do sítio da Boavista no século XVIII: estudo arqueológico de estruturas portuárias*. Tese de mestrado apresentada à NOVA FCSH.

Gomes, Rosa Varela. (2016) – Antecedentes da construção naval em Portugal. In Gomes, Rosa Varela e Gomes, Mário Varela. – *A gestão dos recursos florestais portugueses na construção naval da Idade moderna: História e Arqueologia*. ForSEADiscovery Project (PITN-GA-2013-607545). Lisboa: Instituto de Arqueologia e Paleociências, pp. 23-32.

Gorani, Giuseppe. (1992) – *Portugal a Corte e o País nos anos de 1765 a 1767*. Lisboa: Círculo de Leitores.

Goujon, L.J.M. (1803) - Des bois propres aux construction navales: Manuel à l'usage des agens forestiers et maritimes. Paris: Goujon.

Green, Jeremy. (1983) – *The Vergulde Draeck Excavation 1981 and 1983*. In *Australasian Journal of Maritime Archaeology*, 7.2, 1–8. Brisbane.

Green, Jeremy. (1989) – The loss of the Verenidge Oostindische Compagnie retourschip Batavia, Western Australia 1629. An excavation report and catalogue of artefacts. In B.A.R. International series. Oxford.

Grenier, R.; Bernier, M. e Stevens, W. (eds.). *The underwater archaeology of Red Bay: basque Shipbuilding and whaling in the 16th century*. 5 vols. Ottawa: Parks Canada.

Grillo, Kate; Aultman, Jennifer e Bon-Harper, Nick. (2003) – *DAACS Cataloging Manual: Tobacco pipes*. [s.l.]: [s.n.].

Guerout, Max; Rieth, Eric e Gassend, Jean -Marie. (1989) – “Le navire Genoís de Villefranche-un naufrage de 1516?” In *Archaonautica*, 9. Paris: CNRS.

Haldane, Cheryl. (1996) – “Sadana Island shipwreck, Egypt: preliminary report.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 25 (2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 83-94.

Hall, Jerome Lynn. (1996) – *A seventeenth-century Northern European merchant shipwreck in Monte Cristi bay, Dominican Repubi* College Statio: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Halle, Pierre-Étienne Herbin de. (1813) – *Des Bois propres au service des arsenaux, de la marine et de la guerre...*Paris: S. L’Huillier.

Harpster, M. (2013) – “Shipwreck Identity, Methodology, and Nautical Archaeology.” In *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20.4, pp. 588–622.

Hazlett, A. (2007) – *The Nau of the Livro Nautico: Reconstructing a Sixteenth-Century Indiaman from Texts*. Tese de Doutoramento apresentada na Texas A&M University.

Herry, Nolwenn. (2004) – Report on finds from the Saint-Quay-Portrieux wreck, France. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 33 (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 96-105.

Higgins, David. [ed.] (2009) – *Journal of the Académie Internationale de la pipe*. Vol.2. Liverpool: Académie Internationale de la pipe.

Hocker, Frederick. (1991) – *The Development of a Bottom-Based Shipbuilding Tradition in Northwestern Europe and the New World*. College Station: Texas A&M University, Tese de doutoramento em Antropologia.

Hocker, Frederick. (2015) – *Vasa: A Swedish Warship*. Suécia: Medströms Bokförlag e National Maritime Museums.

Hooker, Kronshlot. History, dimensions and plans. In *Russian Sailing Ships*. (www.1rss.com). PDF sem mais informação.

Hoppe, Kai. (2002) – “Teredo Navalis: The Cryptogenic Shipworm.” In *Invasive Aquatic Species of Europe: Distribution, impacts and management*. Holland: Kluwer Academic Publishers.

Hormaechea, Cayetano; Rivera, Isidro; Derqui, Manuel. (2012) – *Los Galeones Españoles del siglo XVII. Tomo II Aparejos, artillería y pertrechos. Apéndices*. Barcelona: Associació d'Amics del Museu Marítim de Barcelona.

Hormaechea, Cayetano; Rivera, Isidro; Derqui, Manuel. (2018) – Los barcos oceánicos del Atlántico ibérico en los siglos XVI y XVII. Tomo II. Barcelona. Disponível em https://www.academia.edu/37437680/Los_barcos_oce%C3%A1nicos_del_Atl%C3%A1ntico_ib%C3%A9rico_en_los_siglos_XVI_y_XVII_Tomo_II_de_III Consultado a 21/03/2020).

Hoving, A. J. (2012) – *Nicolaes Witsen and the shipbuilding in the Dutch Golden Age*. College Station: Texas A&M University Press.

Hutchinson, G. (1991) – “The early 16th century wreck at Studland Bay, Dorset. In Reinder, R. e Kees, P. (eds.) – *Carvel Construction Technique. Oxbow Monograph*, 12: 171-175. Oxford.

Ingelman-Sundberg, Catharina. (1978) – “Relics from the Dutch East Indiaman, Zeewijk. Foundered in 1727”. In *Special Publication*, nº10. Perth: Western Australian Museum,

Instituto Superior Técnico. (1995) – Plano de Pormenor do Aterro da Boavista. Volume 1. Levantamento e Análise. Lisboa.

Iria, Alberto. (1988) – *Descobrimientos Portugueses. O Algarve e os Descobrimientos*. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.

Jobson, José e Arruda, Andrade. (1986) – “A circulação, as finanças e as flutuações económicas”. In J. Serrão e A. H. O. Marques. (eds.) – *Nova História da Expansão Portuguesa. O Império Luso-Brasileiro (1750-1822)*, Volume VIII. Lisboa: Editorial Estampa, pp. 155-214.

Joncheray, Jean-Pierre. (1988) – “Un navire de commerce de la fin du XVII siècle, L'épave des Sardinaux. Première partie: Le navire et son mode de chargement.” In

Cahiers D'Archéologie Subaquatique, n°7. Provence-Alpes-Côte D'Azur: Ministère de la Culture e de la Communication, pp. 21-68.

Jones, Evan T. e Stone, Richard. (eds.). (2019) – *The World of the Newport Medieval ship. Trade, Politics and Shipping in the Mid-Fifteenth Century*. Cardiff: University of Wales Press.

Jones, Olive e Sullivan, Catherine. (1989) – The Parks Canada glass glossary fro the description of containers, tableware, flat glass and closures. Ottawa: Minister of Supply and Services Canada.

Kahanov, Yaacov. (2011) – Ship Reconstruction, Documentation, and In Situ Recording. In Catsambis, Alexis; Ford, Ben; e Hamilton, Donny L. (eds.) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 161-181.

Katzev, M. L. (1970) – “Resurrecting de oldest known Greek ship.” In *National Geographic*, 137(6), pp. 841-857.

Keith, Matthew E. (2016) – *Site formation Processes of Submerged Shipwrecks*. Gainesville: University Press of Florida.

Kenchington, Trevor. (1993) – “The structures of English wooden ships: William Sutherland’s ship, circa 1710.” In *The Northern Mariner / Le Marin du Nord*, III, n°1 (January 1993), pp. 1-43.

Kocabaş, Ufuk e Özsait-Kocabaş, Isil. (2010) – “Shipwrecks at the Theodosian Harbour.”. In P. Pomey (ed.) – *Transferts technologiques en architecture navale méditerranéenne de l'Antiquité aux temps modernes: identité technique et identité culturelle*. Actes de la Table Ronde Internationale d'Istanbul, 19–21 May 2007. *Varia Anatolica* XXX, pp. 109–27.

L'Hour, Michel e Veyrat, Elisabeth. (1989) – “A mid-15th century clinker boat off the north coast of France, the Aber Wrac’h I wreck: A preliminary report.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 18 (4). College Station: Texas A&M University Press, pp. 285-298).

L'Hour, Michel e Veyrat, Elisabeth. (2000 - 2003) – *Un corsaire sous la mer. Les épaves de la Natière, Archéologique sous-marine à Saint-Malo. Campagne de fouille de 1999 à 2003*. 5 vols. Paris: Adramar.

L'Hour, Michel; Long, Luc e Rieth, Eric (1989) – *Le Mauritius: la mémoire engloutie*. Paris: Casterman.

Labbe, Matthew. (2010) – *A preliminary reconstruction of the Yassiada sixteenth-century Ottoman wreck*. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Landström, Björn. (1961) – *O Navio*. Lisboa: Publicações Europa América.

Lavanha, João Baptista. (1608-1616/1996) – *Livro Primeiro de Architectura Naval*. Facsimile. Lisboa: Academia de Marinha.

Lavery, Brian. (1985) – The 74-gun ship Bellona. In *Anatomy of the Ship*. London: Conway Maritime Press Ltd.

Leão, Duarte Nuno de. (1569/1987) – *Leis Extravagantes e reportório das ordenações*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Parte IV, Título XVII.

Leino, M. S. (2013) – Recycling Shipwrecks, examples from 18th century Fortress Island. In *Interpreting shipwrecks: maritime archaeological approaches*. Southampton Monographs in Archaeology, New Series, 4. Oxford: Oxbow books, pp. 127-139.

Leitão, Humberto e Lopes, José Vicente (1990) – *Dicionário da Linguagem de Marinha Antiga e Actual*. Lisboa: Edições Culturais da Marinha. 3ª Edição.

Leitão, Joaquim. (1948) – “Lisboa e o Tejo”. In *Revista Municipal*, nº38. Lisboa: Publicação Cultural da Câmara Municipal de Lisboa, pp. 5-12.

Lemée, Christian P. P. (2006) – The Renaissance Shipwrecks from Christianshavn: an archaeological and architectural study of large carvel vessels in Danish waters, 1580-1640. In *Ships and Boats of the North*, Vol. 6. Roskilde: The Viking Ship Museum.

Loewen, B. (2007) – “The Hull: of Ship Design and Carpentry.” In Grenier, R.; Bernier, M. e Stevens, W. (eds.) – *The underwater archaeology of Red Bay: basque Shipbuilding and whaling in the 16th century*. Volume III, Ottawa: Parks Canada, pp. III-1 a III-148.

Logan, Margaret. (2013) – A study of a 16th century wooden vessel from the Netherlands. Dissertação de mestrado apresentada à Syddansk Universitet. Dinamarca.

Lopes, Diogo. (2015) - *A construção da frente ribeirinha de Lisboa: dois casos exemplares*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada.

Lopes, Gonçalo C.; Bettencourt, José; Fonseca, Cristóvão; Silva, Tiago; Carvalho, Patrícia e Coelho, Inês P. (2021) – “Early modern reused ship timbers from Boqueirão do Duro (Lisbon, Portugal)”. In *Boetto, Julia; Pomey Patrice; Poveda, Pierre – International Symposium on Boat and Ship Archaeology: Open sea, closed sea. Local traditions and inter-regional traditions in shipbuilding. Marseilles: Aix Marseilles/MUCEM*.

Lopes, Gonçalo C.; Bettencourt, José; Teixeira, André. (2020) – Ria de Aveiro F: a colonial shipwreck in the Portuguese coast. In *Memorias. Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*. Barranquilla: Universidad del Norte, pp. 8-41.

Lopes, Gonçalo Correia (2013) – *Ria de Aveiro F (Ílhavo): um naufrágio de época moderna na laguna de Aveiro*. Tese de Mestrado em Arqueologia – FCSH-UNL.

López, Pérez, A.; Alonso Sanson. (1993) – La Nã Nuestra Señora del Rosario. Estudio de su estructura. Carisub. Cuba: ED. Dep. Arqueología.

Loureiro, Adolpho. (1906) – *Os portos marítimos de Portugal e ilhas adjacentes*. 5 vols. Lisboa: Imprensa Nacional.

Loureiro, Vanessa. (2011) – *L’Epave Arade 1: L’Influence des chantiers régionaux sur la tradition de construction naval Ibéro-atlantique*. Tese de doutoramento apresentada à École Doctorale de Archéologie de la Université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne.

Lovegrove, H. (1964) – “Remains of Two Old Vessels Found at Rye, Sussex”. In *Mariner’s Mirror*, 50.2, pp. 115-122.

Luis Casabán, J. (2014) – “The Reconstruction of a Seventeenth-Century Spanish Galleon”. In Dagneau, e Gauvin, K. (eds.) – *ACUA Underwater Archaeology Proceedings 2014 (SHA – January 8-12 2014)*. Quebec: PAST Foundation, pp. 267-275.

Maarleveld, Thijs e Ginkel, E. J. van. (1990) – *Archeologie under water: Het verleden van een varend volk*. Amsterdam: Muelenhoff.

Maarleveld, Thijs; Guérin, Ulrike e Egger, Barbara. (2013) – *Manual for Activities directed at Underwater Cultural Heritage. Guidelines to the Annex of the UNESCO 2001 Convention*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Macário Kita Damásio e Alves, Eduardo Queiroz. (2018) – “Marine reservoir effect on the coast of Brazil.” In *Quaternary and Environmental Geosciences*, 09(1), pp. 11-17.

Macedo, Marta Lacasta; Silva, Inês Mendes da; Lopes, Gonçalo C.; Bettencourt, José. (2017). – A dimensão marítima do Boqueirão do Duro (Santos, Lisboa) nos séculos XVIII e XIX: primeiros resultados arqueológicos. In *Actas do II Congresso da Associação dos Arqueólogos Portugueses (22 a 26 de Novembro de 2017, Lisboa)*. Lisboa: AAP.

Mack, John. (2018) – *O Mar. Uma História Cultural*. Silveira: Book Builders e Museu Marítimo de Ílhavo.

Marques, A. H. de Oliveira. (1960) – *Hansa e Portugal na Idade Média*. Tese de doutoramento em História. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Marques, A. H. de Oliveira. (1995) – *Breve História de Portugal*. Lisboa: Editorial Presença.

Marques, J. M. da S. (1988) – *Descobrimientos Portugueses – Documentos para a sua História*. Vol. I. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.

Marr, Andrew Wallace. (2012) – *A comprehensive investigation of lead sheathing from the Emanuel Point shipwrecks in Pensacola Bay, Flórida*. College Station: Texas A&M University Press. Master’s thesis.

Marsden, Peter. (1996) – *Ships of the Port of London: twelfth to seventeenth centuries AD*. London: English Heritage. ISBN: 9781848022072.

Marsden, Peter. [ed.] (2009). – *The Archaeology of the Mary Rose: Your Noblest Ship. Anatomy of a Tudor Warship*. Portsmouth: The Mary Rose Trust Ltd., 2 vols.

Martin, Colin. (1978) – The Dartmouth, a British frigate wrecked off Mull, 1690: the ship. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 7.1. College Station: Texas A&M University Press, pp. 29-58.

Martin, Colin. (2011) – Wreck-Ste Formation Processes. In Catsambis, Alexis; Ford, Ben; e Hamilton, Donny L. (eds.) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 47-67.

Martin, Paula. (1977) – The Dartmouth, a British frigate wrecked off Mull, 1690. The clay pipes. In *International Journal of Nautical Archaeology* 6 (3). College Station: Texas A&M University Press, pp. 219-223.

Martínez, Ruíz, E. (2008) – “Un proyecto naval en la perspectiva de la crisis de 1635”. In *Revista de Historia Naval*, nº100. Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval – Armada Española.

Martins, Adolfo Miguel. (2015) – “How can we see trees in timbers? An approach to the Golden Age of shipbuilding.” In Gomes, Rosa Varela e Maria Varela – *The Management of Iberian forest resources in the Early Modern shipbuilding: History and Archaeology*. ForSEADiscovery Project (PITN-GA-2013-607545). Lisboa: Instituto de Arqueologia e Paleociências, pp. 5-16.

Martins, Adolfo Silveira. (2001) – *A Arqueologia naval portuguesa (séculos XIII-XVI). Uma aproximação ao seu estudo ibérico*. Lisboa: EDIUAL.

Martins, José M. Matos; Carvalho, António Faustino e Soares, António M. Monge. (2008) – “A calibração das datas de radiocarbono dos esqueletos de Muge.” In *Promontoria*, 6, p. 73-94.

Mateus, Mariana. (2018) – *O sítio do Boqueirão do Duro: contributo para o conhecimento da ribeira ocidental de Lisboa entre os séculos XVIII e XX*. Tese de Mestrado apresentada à NOVA FCSH.

Matos, Ana Cardoso de e Costa, Fernando. (2005) – *As Imagens do gás*. Lisboa: Fundação EDP.

Matos, Ana Cardoso de. (2003) – “A Indústria do gás em Lisboa. Uma área de confluência de várias abordagens temáticas.” In *Penélope: revista de história e ciências sociais*, (29), pp. 109-132.

Matvejevitch, Pedrag. (2019) – *Breviário Mediterrânico*. In *Terra Incógnita*. Lisboa: Quetzal Editores.

Mauro, Frederic. (1997) – *Portugal, o Brasil e o Atlântico (1570-1670)*. Vol. I. Lisboa: Editorial Estampa.

McCarthy, Michael. (2005) – “Ship’s Fastenings: from the sewn boat to steamship.” In *Nautical archaeology series*, Ed Rachal Foundation. Texas: College Station.

McGrail, Seán. (1998) – *Ancient boats in North West Europe: the archaeology of water transport to AD 1500*. Londres: Pearson Education Limited.

McGrail, Seán. (2001a) – *Boats of the World: From the Stone Age to Medieval Times*. Oxford: Oxford University Press.

McGrail, Seán. (2001b) – *Early Ships and Seafaring: European Water Transport*. Barnsley: Pen and Sword Books.

Mckay, John e Coleman, Ron. (1992) – The 24-gun frigate Pandora. In *Anatomy of the Ship*. London: Conway Maritime Press Ltd.

Médici, Teresa. (2011) – O espólio vítreo do Núcleo Arqueológico da Rua dos Correiros, Lisboa. In *Revista Portuguesa de Arqueologia*, Vol.14, pp. 313-353.

Meulen, J. Van der. (2003) – *Goudse pijpenmakers en hun Merken*. Haia.

Moita, Irisalva (1983) – *Lisboa Quinhentista: a imagem e a vida da cidade (exposição temporária)*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.

Moita, Irisalva [coord.] (1994) – *Livro de Lisboa*. Lisboa: Livros Horizonte.

Monceau, Duhamel du. (1760) – *Elements de L'Architecture Navale ou Traité Practique de la Construction des Vaisseaux*. 2ª edición. Paris.

Moore, Charles, D.; Bernier, Marc-André; LaRoche, Daniel. (2007) – “Ground Tackle.” In Grenier, Robert; Bernier, Marc-André; Stevens, Willis. (eds.) – *The Underwater Archaeology of Red Bay. Basque Shipbuilding and Whaling in the 16th century*. Vol. IV. Rigging, Vessel Use and Related Studies. Ottawa: Parks Canada, pp. 66-84.

Moreira M. A. F. (1984) – *O porto de Viana do Castelo na época dos descobrimentos*. Viana do Castelo: Edição da Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Muckelroy, Keith. (1978) – *Maritime Archaeology*. Cambridge: Cambridge University.

Murdoch, Robin. (2006) – Bottle report. The collections of excavated glass from Glenochar and Sithwood bastle houses. South Lanarkshire: Biggar Archaeology Group.

Murphy, Larry. (1983) – Shipwrecks as Database for Human Behavioural Studies. In *Shipwreck Anthropology*. Santa Fé: School of American Research Advanced Series, pp. 65-89.

Murteira, M. H. da Cunha. (1994) – “Freguesia de S. Paulo”. In Santana, Francisco e Sucena, Eduardo. (coords.) – *Dicionário da História de Lisboa*. Lisboa: Carlos Quintas e Associados – Consultores, Lda.

Muthucumarana, Rasika; Weerasinha, Palita e Dayananda, A.M.A. (2001) – Beardman jugs from the Avondster site. [s.l.]: [s.n.].

Nabais, António. (1991) – “O Tejo: Actividades Portuárias”. In *O trabalho e as tradições religiosas no Distrito de Lisboa: Exposição de etnografia*. Lisboa: Governo Civil de Lisboa.

Nash, Michael. (2002) – Sydney Cove shipwreck project. In *International Journal of Nautical Archaeology* 31 (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 39-59.

Nayling, Nigel e Jones, Toby. (2013) – The Newport Medieval Ship, Wales, United Kingdom. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 43.2,. College Station: Texas A&M University Press, pp. 239-278.

Nesteroff, W. D. (1972) – “Geological Aspects of Marine Sites.” In *Underwater Archaeology: A Nascent Discipline*. Paris: UNESCO, pp. 175-184.

Nieto, Xavier e Raurich, Xim. (1998) – *Excavacions arqueològiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI. Monografies del CASC 1*. Girona: Generalitat de Catalunya.

Noël Hume Ivor. (1969) – *A Guide to Artifacts of Colonial America*. Nova York: Alfred A. Knopf.

Oertling, Thomas. (1989a) – The Few Remaining Clues... In Arnold, J. (ed.). *Underwater Archaeology Proceedings* from the Society for Historical Archaeology Conference Pleasant Hill. California: Society for Historical Archaeology, pp. 100–103.

Oertling, Thomas. (1989b) – “The Molasses Reef wreck hull analysis: Final report.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 18 (3). College Station: Texas A&M University Press, pp. 229-243.

Oertling, Thomas. (2001) – The Concept of the Atlantic Vessel. In Alves, Francisco. (ed.). *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 18), pp. 233-240.

Oertling, Thomas. (2004) – Characteristics of fifteenth- and sixteenth-century Iberian ships. In Hocker, F. e Ward, (eds.). *The Philosophy of Shipbuilding: Conceptual Approaches to the Study of Wooden Ships*. Ed. Rachal Foundation Nautical Archaeology Series. College Station: Texas A&M University Press, pp. 129-136.

Oliveira, Eduardo. (1904) – *Elementos para a História do Município de Lisboa*. Vol. XIV. Lisboa: Typographia Universal.

Oliveira, Fernando. (1991) – *O Livro da Fábrica das Naus*. Lisboa, Academia de Marinha, 1991.

Oliveira, Liliana Cristina Magalhães. (2015) – *Políticas Régias de Logística Naval (1481-1640)*. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Oliveira, Nicolau de. (1804) – *Livro das Grandezas de Lisboa*. Lisboa: Impressão Régia. Versão online disponível em <https://archive.org/details/liurodasgrandezza00oliv>, consultada em 08/06/2020.

Ontario Ministry of the Environment (2011). Soil, Groundwater and Sediment Standard for Use Under Part XV.1 of the Environmental Protection Act. <https://www.ontario.ca/page/soil-ground-water-and-sediment-standards-use-under-part-xv1-environmental-protection-act>

Palacio, Diego García de. (1587) – *Instrucción nauthica para el buen uso y regimento de las naos, su traza e gobierno*. México: Pedro Ocharte.

Parreira, Jorge e Macedo, Marta. (2013) – “O fundeadouro romano da Praça D. Luís I.” In Arnaud, José; Martins, Andrea; Neves, César (eds.) – *Arqueologia em Portugal. 150 anos*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 747-754.

Parthesius, Robert; Millar, Karen e Jeffery, Bill. (2005) – Preliminary Report on the excavation of the 17th-century Anglo-Dutch East-Indiaman Avondster in the Bay of galle, Sri Lanka. In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 34 (2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 216-237.

Pastor, Mário Bruno. (2017) – “A Casa da Moeda do Porto entre os séculos XIV e XVIII: técnicas e organização laboral pré e proto-industriais no contexto da produção monetária portuense (Portugal).” In *II Congresso Internacional sobre Património Industrial. Património, Museus e Turismo Industrial: uma oportunidade para o século XXI. 22-24 de Maio de 2014*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 124-135.

Pereda, Filipe e Marías, Fernando. (eds.). (2009) – *Atlas del Rey Planeta. La Descripción de España y de las Costas y Puertos de Sus Reinos de Pedro Teixeira (1634)*. San Sebastian: Nerea.

Piercy, Robin. (1978) – Mombasa wreck excavation. Second preliminary report, 1978. In *International Journal of Nautical Archaeology* 7 (4). College Station: Texas A&M University Press, pp. 301-319.

Pinto, Marina. (2004) – *Mercado da Ribeira, Lisboa. Minimização de Impactes sobre o Património Arqueológico. Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos*. Cruz Quebrada: ERA Arqueologia S.A.

Pomey, Patrice e Rieth, Eri (2005) – *L'Archéologie navale*. Paris: Editions Errance.

Pomey, Patrice. (2011) – Defining a Ship: Architectures, Function and Human Space. In Catsambis, Alexis; Ford, Ben; e Hamilton, Donny L. (eds.) – *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 25-46.

Pomey, Patrice; Kahanov, Yaacov; Rieth, Eric;. (2012) – “Transition from Shell to Skeleton in Ancient Mediterranean Ship-Construction: analysis, problems, and future research.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 41 (2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 235-314.

Pujol i Hamelink, Marcel e Cazenave de la Roche, Arnaud. (2021) – La construcción naval mediterránea en la Baja Edad Media y la Era Moderna. Partes 1 y 2: Improntas y detalles constructivos y Características arquitectónicas. In I Congreso Iberoamericano de Arqueología Náutica y Subacuática. Cádiz, 20-23 de octubre de 2021. Cádiz: Universidad de Cádiz/CEIMAR, pp. 80 - 89.

Pujol i Hamelink, Marcel. (1992) – “Estudi descriptiu e anàlisi del bu” In Raurich, Xim; Pujol i Hamelink, Marcel; Martins, Albert; Jover, Anna; Izquierdo, Pèrre; garrido, Ernesto. (1992) – *Les Sorres X. Un vaixell medieval al Canal Olímpic de Rem. Castelldefels, Barcelona*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, pp. 29-48.

Pujol i Hamelink, Marcel. (1998) – “L'embarcació del derelicta Culip VI: una qüestió terminològica?” In Nieto, Xavier e Raurich, Xim – *Excavacions arqueològiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI. Monografies del CASC 1*. Girona: Generalitat de Catalunya, pp. 201-2010.

Pujol i Hamelink, Marcel. (2009) – “Terminologia de construcció naval.” In Ontiveros, Miguel Ángel Cau e Nieto, Francisco Xavier Prieto [coords.]. – *Arqueologia Nàutica Mediterrània*. Girona: Centre d’Arqueologia Subacuàtica de Catalunya, pp. 325-336. ISBN: 978-84-393-8082-5.

Pujol i Hamelink, Marcel. (2014) – Pautas para la identificación de tradiciones navales en pecios de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII. In Nieto Prieto, Xavier e Bethencourt, M. – *Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

Pujol i Hamelink, Marcel. (2016) – “Medieval shipbuilding in Catalonia, Spain (13th–15th centuries): one principle, different processes.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 45 (2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 283-295.

Pujol i Hamelink, Marcel; de la Fuente de Pablo, Pablo; Vivar Lombarte, Gustau; Nieto Prieto, Xavier (2013) – El vaixell Triunfante: una fita de la ciència i de la tècnica del segle XVIII. In *Monografies del CASC 10*. Girona: Museu d’Arqueologia de Catalunya.

Pujol i Hamelink, Marcel; Rieth, Eri (1993) – “Arqueología naval medieval: Cala Culip VI y Les Sorres X.”. In *Arqueología subacuática. Aulas del Mar (Cartagena, 20-24 septiembre de 1993)*. Murcia: Universidad de Murcia, pp. 179-190.

Pujol i Hamelink, Marcel; Rieth, Eric; Raurich, Xim. (1992) – “Culip VI y Les Sorres X, dos pecios de época medieval en Cataluña.” In *Boletín de Arqueología Medieval*, 6. Madrid, pp. 59-62.

Quaresma, José Carlos; Silva, Rodrigo Banha da; Bettencourt, José; Fnseca, Cristóvão; Sarrazola, Alexandre; Carvalho, Rui. (2017) – “As ânforas romanas da nova sede da EDP (Lisboa).” In *Arqueologia em Portugal – Estado da questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 1305-1315.

Quivy, Raymond e Campendhoudt, Luc Van (2013) – *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 6ª ed. Lisboa: Gradiva.

Rålamb, Å. (1691/1943) – *Skeps Byggerij eller Adelig Öfnings Tionde Tom*. I ljustryck återgivet efter originalet tryckt i Stockholm (reprinted Malmö, 1943), plate I: 44.

Raurich, Xim; Pujol i Hamelink, Marcel; Martins, Albert; Jover, Anna; Izquierdo, Pèrre; Garrido, Ernesto. (1992) – *Les Sorres X. Un vaixell medieval al Canal Olímpic de Rem. Castelldefels, Barcelona*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura.

Reboredo, Fernando e Pais, João. (2012) – “A construção naval e a destruição do coberto florestal em Portugal do século XII ao século XX. “ In *Revista On-line da Sociedade Portuguesa de Ecologia*, nº4, pp. 31-42. Disponível em <http://speco.ful.pt/revistaecologia.html>

Reboredo, Fernando e Pais, João. (2014). “Evolution of Forest Cover in Portugal: From the Miocene to the Present”. In Reboredo, Fernando. (ed.) – *Forest Context and Policies in Portugal: Present and Future Challenges*. New York: Springer, pp. 1-39.

Reimer, Ron e Reimer, Paula J. (2006) – “Marine reservoir corrections and the calibration curve.” In *Pages News*, Vol. 14.3, pp., 12-13. DOI: 10.22498.

Representação dos proprietários dos estaleiros à Boa-Vista, confinantes com o Tejo dirigida ao corpo legislativo contra a ocupação do governo. (1858). Lisboa: Typogrfia de L. Cunha.

Ribeiro Ana Sofia.; Polónia, Amélia; Antunes, Cátia; Nogueira, Miguel. (2016) – “Portugal and the Baltic Trade. An Overview, 1634-1800.” In Polónia, Amélia e Antunes, Cátia. (eds.) – *Seaports in the First Global Age. Portuguese Agents, Networks and Interactions (1500-1800)*.” Porto: Universidade do Porto Edições, pp. 115-168.

Ribeiro, Ricardo Ávila; Neto, Nuno; Rebelo, Paulo; Rocha, Miguel (2017) – “Dados preliminares de uma Intervenção arqueológica nos antigos Armazéns Sommer (2014-2015). Três mil anos de História da cidade de Lisboa.” In Caessa, Ana; Nozes, Cristina; Cameira, Isabel; Silva, Rodrigo Banha da (coords.) – *I Encontro de Arqueologia de Lisboa: uma Cidade em Escavação*. Lisboa: Centro de Arqueologia de Lisboa / Direcção Municipal de Cultura / Departamento de Património Cultural / Câmara Municipal de Lisboa, pp. 222-245.

Rich, Sara; Nayling, Nigel; Momber, Garry; Solana, Ana Crespo. (2017) – “Shipwrecks and Provenance in-situ timber sampling protocols with a focus on wrecks of the Iberian shipbuilding tradition.” In *Access Archaeology*. Oxford: Archaeopress Publishing Ltd.

Riess, Warren Curtis. (1987) – “The Ronson ship: The study of an eighteenth century merchantman excavated in Manhattan, New York.” In *Doctoral Dissertations*, 1527. Durham: University of New Hampshire.

Rieth, Eric (1996) – *Le Maître-gabarit, la Tablette et le Trébuchet. Essai sur la conception non graphique des carènes du Moyen-Âge au XXe siècle*. Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.

Rieth, Eric (1998a) – “Construction navale à franc-bord en Méditerranée et Atlantique XVe-XVIIe siècle et signatures architecturales: une première approche archéologique”. In *Méditerranée Antique, pêche, navigation, commerce*. Aix en Provence: CTHS, pp. 177-188.

Rieth, Eric (1998b) – “L’Arquitectura Naval”. In Nieto, Xavier e Raurich, Xim – *Excavacions arqueològiques subaquàtiques a Cala Culip. 2. Culip VI. Monografies del CASC 1*. Girona: Generalitat de Catalunya, pp. 201-210.

Rieth, Eric (2006) – “L’épave d’Urbieta (Gernika): une embarcation à clin du milieu du XVe siècle. Étude préliminaire”. In *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, 5. Donostia-San Sebastián: Untzi Museoa-Museo Naval, pp. 603-616.

Rieth, Eric (2016) – *Navires et Construction Navale au Moyen Âge. Archéologie nautique de la Baltique à la Méditerranée*. Paris: Éditions A. & J. Picard.

Rieth, Eric e Cibecchini, Franca. (2021) – The Paragan 1 wreck, Córscica: a Post-medieval Mediterranean Coaster. In *Boetto, Julia; Pomey Patrice; Poveda, Pierre – International Symposium on Boat and Ship Archaeology: Open sea, closed sea. Local traditions and inter-regional traditions in shipbuilding*. Marseilles: Aix Marseilles/MUCEM.

Rieth, Eric; Hulot, Olivia; Jaouen, Marine. (2018) – “The Wreck of the Mid-17th-century Erquy-Les-Hôpitaux (Côte D’Armor, France)”. In Polónia, Amélia e Domingues, Francisco Contente. (eds.) – *Shipbuilding: Knowledge and Heritage*. Porto: CITCEM – Centro de Investigação Transdisciplinar Cultura, Espaço e Memória, pp. 21-52.

Rocha, Artur e Pimenta, Ricardo. (2019a) – *Boqueirão do Duro – Via. Nota Técnica 1.* Viseu: Arqueohoje.

Rocha, Artur, Pimenta, Ricardo e Baptista, Brígida. (2020a) – *Relatório Preliminar, Boqueirão do Duro, nºs 19-37, Lisboa.* Viseu: Arqueohoje.

Rocha, Artur, Pimenta, Ricardo e Baptista, Brígida. (2020b) – *Relatório Final dos trabalhos arqueológicos, Boqueirão do Duro, nºs 19-37, Lisboa.* Viseu: Arqueohoje.

Rocha, Artur, Pimenta, Ricardo e Freire, Jorge. (2019b) – *Boqueirão do Duro – Via. Nota Técnica 2.* Viseu: Arqueohoje.

Rocha, Artur, Pimenta, Ricardo e Freire, Jorge. (2019c) – *Boqueirão do Duro – Via. Nota Técnica 3.* Viseu: Arqueohoje.

Rocha, Artur, Pimenta, Ricardo, Miguez, João e Freire, Jorge. (2020c) – *Nota Técnica 4. Boqueirão do Duro, nºs 19-37, Lisboa.* Viseu: Arqueohoje.

Rodrigues, Paulo. (2020) – “O Estudo do Cavername do navio do Cais do Sodré da 2.^a metade do século XV/ inícios do século XVI.” In *Trabalhos de Arqueologia, nº 55*, Lisboa: Direcção Geral do Património Cultural.

Rodrigues, Paulo; Alves, Francisco; Rieth, Eric; Castro, Filipe. (2001) – L'épave d'un navire de la deuxième moitié du XV^{ème} siècle/début du XVI^{ème}, trouvée au Cais do Sodré (Lisbonne). In Alves, Francisco J. S. [ed.] – *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition: Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach.* Lisboa: Instituto Português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, nº18), pp. 347-380.

Rodrigues, Paulo; Rodrigo, Ricardo; Bettencourt, José.; Caleja, Pedro.; Godinho, J. (2002) – *Missão de verificação em dois sítios arqueológicos de embarcações tradicionais do rio Tejo no Concelho da Moita* (Trabalhos do CNANS 03). Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

Rosloff, J.; Arnold III, J. B. (1984) – “The keel of the San Esteban (1554): continued analysis.” In *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, 13:4. College Station: Texas A&M University Press, pp. 287-296.

Rossa, Walter. (2002) – *A urbe e o traço. Uma década de estudos sobre o urbanismo português*. Coimbra: Almedina.

Rossi, Irena Radi (2017) – “Underwater Cultural Heritage and Maritime Archaeology in Croatia: an overview.” In *European Journal of Archaeology*, 15 (2), pp. 285-308. Cambridge: Cambridge University Press.

Ryder, Michael. (1998a) – “Animal Hair in Medieval Ship Caulking Throws Light on Livestock Types.” In *Environmental Archaeology*, 2:1, 61-66.

Ryder, Michael. (1998b) – “Report on the caulking fibres.” In Nayling, Nigel. *The Magor Pill Medieval Wreck*. Council for British Archaeology Research Report 115. York: CBA.

Saccone, Elena e Lezama, Antonio. (2015) – “El naufrágio del Nuestra Señora del Rosario, Señor San José y las Ánimas ocurrido en 1753, Cabo Polonio, Uruguay.” In *Actas del Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)*. Cartagena: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 968-979.

Saldanha, Nuno. (2016) – “Manuel Vicente Nunes (1711-1775), primeiro construtor do Arsenal Real. Design e Arquitectura Naval no reinado de D. José. I.” In *Anais de História de Além-Mar*, XVII. Lisboa: Edições Húmus, pp. 455-486. ISSN: 0874-9671.

Sande, D. (2009) – *Diálogo sobre a missão dos embaixadores japoneses à Cúria Romana* (Tomo I, Colóquios I-XVIII). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra e Centro Científico e Cultural de Macau.

Sanders, Damien. (2010) – “Knowing the ropes: the need to record ropes and rigging on wreck-sites and some techniques for doing so.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 39 (1). College Station: Texas A&M University Press, pp. 2-26.

San-Miguel-Ayanz, Jesús; de Rigo, Daniele; Caudullo, Giovanni; Houston Durrant, Tracy e Mauri, Achille. (Eds.) (2016) – *European Atlas of Forest Tree Species*. Luxembourg: Publication Office of the European Union. ISBN: 9789279367403.

Santos, Maria João. (2006) – “O Largo Vitorino Damásio (Santos-o-Velho, Lisboa): contributo para a história da zona ribeirinha de Lisboa”. In *Revista Portuguesa de Arqueologia*, vol. 9, nº2, pp. 369-399.

Santos, Raquel e Mateus, Mariana. (2021) – *Rua da Boavista no 51 a 59 e Rua D. Luís, no 18, 18A e 18B, Lisboa. Relatório preliminar*. Mem-Martins: Neoépica, Lda.

Sarrazola, Alexandre. (2013) – “A grande tempestade de 19 de Novembro de 1724. Subsídios para uma abordagem narrativa.” In *Apontamentos de Arqueologia e Património*, 9. Cruz Quebrada: Núcleo de Investigação Arqueológica – NIA, ERA Arqueologia.

Sarrazola, Alexandre; Bettencourt, José; Freitas, Teresa Alves de; Teixeira, André; Macedo, Marta Lacasta; Parreira, Jorge; Nascimento, Rui; Garcia, Catarina; Fonseca, Cristóvão; Lopes, Gonçalo C.; Coelho, Inês P.; Freire, Jorge; Carvalho, Patrícia; Silva, Tiago. (2013c) – “Notícias dos últimos achados arqueológicos na zona ribeirinha de Lisboa: evidências de uma evocação marítima milenar.” In *Al-Madan*, II série (18). Almada: Centro de Arqueologia de Almada, pp. 171-172. ISSN: 0871-066X.

Sarrazola, Alexandre; Bettencourt, José; Freitas, Teresa Alves de. (2013b) – Relatório Final de Trabalhos Arqueológicos. Embarcação Boa Vista 1 e Boa Vista 2. Empreitada de construção da Nova Sede Corporativa do Grupo EDP na Av. 24 e Julho, Lisboa (Setembro de 2013). Cruz Quebrada: ERA Arqueologia S.A..

Sarrazola, Alexandre; Bettencourt, José; Teixeira, André. (2014) – “Lisboa, o Tejo e a expansão portuguesa: os mais recentes achados arqueológicos da zona ribeirinha”. In Carvalho, António; Fernandes, M^a Amélia. [coord.]. – *O Tempo Resgatado ao Mar*. Lisboa: Museu Nacional de Arqueologia, pp. 111-116.

Sarrazola, Alexandre; Macedo, Marta Lacasta; Freitas, Teresa Alves de; Bettencourt, José. (2012) – *Relatório Final dos Trabalhos Arqueológicos do Parque de estacionamento da Praça Dom. Luís I, Lisboa*. Cruz Quebrada: ERA Arqueologia S.A. / CHAM – Centro de Humanidades.

Sarrazola, Alexandre; Silva, Inês Mendes da; Nascimento, Rui. (2013a) – Relatório Final dos Trabalhos arqueológicos. Nova Sede Corporativa do Grupo EDP. Avenida 24 de Julho, Lisboa. Acompanhamento arqueológico (Junho de 2013). Cruz Quebrada: ERA Arqueologia S.A..

Schiffer, Michael B. (1987) – *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press.

Schiffer, Michael B. e Rathje, W. L. (1973) – “Efficient Exploitation of the Archaeological record: Penetrating Problems.” In *Research and Theory in Current Archaeology*. Londres: John Wiley and Sons, pp. 169-179.

Schweingruber, F. H. (1987) – *Tree Rings Basics and application of dendrochronology*. Países Baixos: Kluwer Academic Publications.

Sebastian, Luís e Castro, Ana Sampaio. (2008) – A faiança portuguesa do mosteiro de São João de Tarouca. Metodologia e resultados preliminares. In *Al-Madan*, IIª série (16). Almada: Centro de Arqueologia de Almada.

Sebastian, Luís. (2012) – Faiança portuguesa. Centros produtores, matérias, técnicas de fabrico e critérios de distinção. In In TEIXEIRA, André e BETTENCOURT, José [coord.] (2012) – *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar. Vol. 1, pp. 937-950.

Sequeira, Gustavo de Matos. (1916) – *Depois do terramoto: subsídios para a história dos bairros ocidentais de Lisboa*. Vol. II. Lisboa: Academia das Ciências.

Sequeira, João Luís e Silva, Inês Mendes da. (2017) – “A ferro e fogo – A Fundação Vulcano & Collares, Lisboa.” In *Arqueologia em Portugal – Estado da questão*. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses, pp. 2011-2022.

Serafim, Paula. (2010) – “Tentativas para uma eficaz limpeza urbana de Lisboa nos princípios do século XVIII.” In *Cadernos do Arquivo Municipal*, nº 10. Lisboa: Direcção Municipal de Cultura e Divisão de gestão de Arquivos. Disponível em http://issuu.com/camara_municipal_lisboa/docs/cadernos_arquivo_municipal10 Consultado em Dezembro de 2018, pp. 93-112.

Silva, Augusto Vieira da. (1943) – *As freguesias de Lisboa*. Lisboa: Publicações da Câmara Municipal de Lisboa.

Silva, Augusto Vieira da. (1968) – *Dispersos*. 3 vols. Lisboa: Publicações Culturais da Câmara Municipal de Lisboa.

Silva, Francisco Ribeiro da. (2002) – “Alfândegas lusas em finais de Setecentos: fiscalidade e funcionalismo.” In *O Litoral em Perspectiva Histórica (Sé XVI a XVIII)*. Porto: Instituto de História Moderna, pp. 206-216.

Silva, Inês Mendes da; Simão, Inês; Ponce, Mónica; Bettencourt, José; Lopes, Gonçalo C.; Freitas, Teresa Alves de; Nunes, Tiago. (no prelo) – *Relatório final dos trabalhos arqueológicos. Escavações arqueológicas na Avenida 24 de Julho, 16-18, Lisboa*. Cruz Quebrada: ERA Arqueologia S.A. e CHAM – Centro de Humanidades.

Silva, Rodrigo Banha da e Guinote, Paulo. (1998) – *O Quotidiano na Lisboa dos Descobrimentos. Roteiro Arqueológico e Documental dos Espaços e Objectos*. Lisboa: Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses.

Silva, Rodrigo Banha da; Miranda, Pedro; Vieira, Vasco Noronha; Vicente, António Moreira; Lopes, Gonçalo C.; Nozes, Cristina. (2012) – *Largo do Chafariz de Dentro: Alfama em época moderna*. In Teixeira, André e Bettencourt, José [coord.] – *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar. Vol. 1, pp. 71-84.

Smith, Roger; Bratten John; Cozzi, J.; Plaskett, Keith. (1998) – *The Emanuel Point Ship: Archeological Investigations, 1997-1998*. Florida: University of West Florida, archaeology Institute.

Smith, Roger; Spirek, James, Bratten John; Ireton, Delle Scott. (1997) – *The Emanuel Point Ship: Archeological Investigations, 1992-1995*. Florida: Bureau of Archaeological Research / Division of Historical Resources / Florida Department of State.

Soares, A. M. M. e Dias, J. M. A. (2006) – “Coastal Upwelling and Radiocarbon – Evidence for Temporal Fluctuations in Ocean Reservoir Effect off Portugal during the Holocene.” In *Radiocarbon*, 48(1), 45-60. Cambridge: Cambridge University Press.

Soberón, Mikel; Pujol i Hamelink, Marcel; Llergo, Yolanda; Riera, Santiago; Juliá, Ramon; Dimínguez, Marta. (2012) – “El Barceloneta I. Una embarcación medieval a tingladillo en Barcelona”. In *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, nº 7. Donostia-San Sebastián: Untzi Museoa-Museo Naval, pp. 411-422.

Sousa, Élvio. (2012) – A importação de cerâmica europeia para os arquipélagos da Madeira e dos Açores no século XVI. In TEIXEIRA, André e BETTENCOURT, José [coord.] (2012) – *Velhos e Novos Mundos: Estudos de Arqueologia Moderna*. Lisboa: Centro de História de Além-Mar. Vol. 2, pp. 797-812.

Staniforth, Mark. (1985) – “The introduction and use of copper sheathing: a history.” In *Bulletin of Australian Institute for Maritime Archaeology*, 9 (1/2), Brisbane: AIMA, pp. 21-48.

Steffy, Loren. (2012) – *The man who thought like a ship*. Ed Rachal Foundation: Nautical Archaeology Series. College Station: Texas A&M University Press.

Steffy, Richard. (1994) – *Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks*. Londres: Chatham Publishing.

Steinmayer A. G. Jr. e Turfa J. M. (1996) – “Effects of shipworm on the performance of ancient Mediterranean warships.” In *International Journal of Nautical Archaeology*, 25(2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 104-121.

Sténuit, Robert. (1974) – Early relics of the VOC trade from Shetland. The wreck of the flute *Lastdrager* lost off Yell, 1653. In *The International Journal of Nautical Archaeology* 3 (2). College Station: Texas A&M University Press, pp. 213-256.

Stewart, J.; Murdock, L. D.; Wadell, P. (1995) – “Reburial of the Red Bay wreck as a form of preservation and protection of the historic resource.” In Vandiver, P. B.; Druzik, J. R.; Madrid, J. L. G.; Freestone, I. ; Wheeler, G. S. (eds.) – *Materials Issues in Art and Archaeology*, IV, 352. Pennsylvania: pp. 791-805.

Sullivan, Catherine. (1986) – *L’heritage du Machault*. Ottawa: Parks Canada.

Teixeira, António. (2009) – “Arquitectura do Navio.” In *Curso Livre de Arqueologia Naval (2008/2009)*. Lisboa: Centro de Investigação e Desenvolvimento do Mar da Universidade Autónoma de Lisboa (CIDMar/UAL).

Thomson, Bruce Frank Carl. (1988) – *The rigging of a 17th century frigate at Mombasa, Kenya*. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Torres, Cláudio. (1990) – “Um forno cerâmico dos séculos XV e XVI na cintura industrial de Lisboa.” In *Fours de poitiers et “testares” médiévaux en Méditerranée Occidentale. Méthodes et Résultats*. Tomo III. Madrid: Casa de Velázquez, pp. 131-141.

Torres, Joana Bento. (2011) – “Quotidianos no Convento de S. Francisco de Lisboa: uma análise da cerâmica vidrada, faiança portuguesa e porcelana chinesa. Dissertação de mestrado de Arqueologia: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, (texto policopiado).

Trápaga Monchet, Koldo e Labrador Arroyo, Félix. (2019) – “Políticas florestais e desflorestação em Portugal, 1580-1640: realidade ou mito?” In *Ler História*, 75. Lisboa: Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa – Instituto Universitário de Lisboa. Disponível em <https://journals.openedition.org/lerhistoria/5726>

Trápaga Monchet, Koldo. (2019) – “Guerra y deforestación en el reino de Portugal (siglos XVI-XVII.” In *Tiempos Modernos*, 39, pp. 396-425.

Trindade, Ana Rita. (2012) – Convento de Santana de Leiria: história, vivências e cultural material. (Cerâmicas dos séculos XVI, XVII e XVIII). Dissertação de mestrado de Arqueologia: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, (texto policopiado).

Trussel, Bryan. (2011) – *Quick and dirty field guide to historic artifacts*. Millersville: Millersville University.

UNESCO. (2001) – “A convenção da UNESCO sobre a protecção do património cultural subaquático”. In *Underwater Cultural Heritage*, Online. Disponível em http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CLT/UNDERWATER/pdf/Info_kit/Info%20Kit%20Portuguese.pdf, Consultado a 18 de Fevereiro de 2021.

Upham, N. E. (1983) – *Anchors*. Aylesbury: Shire Publications Ltd UK.

Vale, Ana. (2015) – A intervenção arqueológica no Largo do Corpo Santo e a Ribeira de Lisboa no século XVI. In Teixeira, André; Villada Paredes, Fernando; Silva, Rodrigo Banha da (coord.) – Lisboa 1415 Ceuta: historia de dos ciudades – história de duas cidades. Ciudad Autonoma de Ceuta / Consejería de Educación y Cultura / Câmara Municipal de Lisboa / Direção Municipal de Cultura / Departamento de Património Cultural, pp. 162 -165.

Valla-Pinto, M. M. (1978) – *A raposa (Vulpes vulpes silacea Miller, 1907 no P. N. Peneda-Gerês e na Serra da Cabreira. Métodos de estudo. Impacto nas populações-presas*. Relatório de estágio para a obtenção da Licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ventura, A. G. (2007) – *A Banda d'Além e a cidade de Lisboa durante o antigo regime: uma perspectiva de História Económica Regional Comparada*. Tese de Doutoramento em História, especialidade em História Moderna, apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (policopiado).

Victória, Marqués de la. (1719-1756) – Album del Marqués de la Victoria. Cadiz. Museu Naval de Madrid.

Villié, P. (1989) – L'épave Calvi 1 et glossaire. In *Cahiers D'Archéologie Subaquatique*, nº8. Provence-Alpes-Côte D'Azur: Ministère de la Culture e de la Communication, pp. 19-56.

Villié, P. (1990) – L'épave Calvi I. In *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, nº9. Provence-Alpes-Côte D'Azur: Ministère de la Culture e de la Communication, pp. 83–130.

Villié, P. (1991) – L'épave Calvi I. In *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, nº10. Provence-Alpes-Côte D'Azur: Ministère de la Culture e de la Communication, pp. 69-108.

Vital, Nestor Fatia. (2000) – “Evolução histórica da Casa da Moeda de Lisboa”. In *Arqueologia e História: Estudos de Lisboa – Séculos XV a XIX (I Colóquio Temático: 6 a 7 de Novembro de 1998)*, Vol. 52. Lisboa: Associação dos Arqueólogos Portugueses e Edições Colibri.

Viterbo, Francisco Marques de Sousa. (1988) – *Trabalhos náuticos dos portugueses nos séculos XVI e XVII*. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda.

Waldus, W. B. (2018) – *De opgraving en lichting van de 15e-eeuwse IJsselkogge*. ADC ArcheoProjecten, Amersfoort.

Watts, Gordon P. e Krivor, Michael Cameron. (1995) – “Investigation of an 18th century English shipwreck in Bermuda.” In *The International Journal of Nautical Archaeology*, 24.2., College Station: Texas A&M University Press, pp. 97-108.

Welsh, Jorge [ed.] (2009) – *Porcelana Kraak: o desenvolvimento do comércio global no final do século XVI e inícios do século XVII*. Catálogo de exposição. Lisboa; London: Jorge Welsh Oriental and Works of Art.

West, Michael Carl. (2005) – *An intact chest from the 1686 french shipwreck La Belle, Matagorda Bay, Texas: artifacts from the la sale colonization expedition to the Spanish sea*. College Station: Texas A&M University, Tese de mestrado em Antropologia.

Witsen, Nicolaas; Eyk, Cornelis van; Allard, Carel. (1719/1959) – *L'art de batir les vaisseaux, et d'en perfectionner la construction : de les garnir de leurs apparaux, les mettre en funin, les manoeuvrer, &c: Avec La Coupe d'un Vaisseau du Premier Rang, les Devis de plusieurs sortes de Vaisseaux, les Outils & Machines des Ateliers de Construction, les Instrumens de Mathematique servans à la Navigation, leurs Descriptions & Figures; diverses Listes & Tables concernant la Construction, l'Equipement, & ; Outre Les Pavillons De Divers Etats ; Le tout tiré des meilleurs Auteurs Hollandois, comme Witsen, van Eyk, Allard, &* Roma: Edindustria Editoriale S. P. A.

Zbyszewski, Georges. (1963) – *Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50 000*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

Zungailia, E. e Martins, J. (2017) – *Plano Pormenor do Aterro da Boavista. Avaliação da qualidade dos solos nos terrenos da Períptero: Boavista Poente, Lisboa*. Relatório. EDZ – Environmental Consulting. Lisboa.

Webgrafia

Google Earth Pro

<http://archive.museumoflondon.org.uk/laarc/catalogue/>

<http://blog.museumoflondon.org.uk/>

http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Skeps_Byggerij_Eller_Adelig_%C3%96fnings_Tionde_Tom?uselang=pt

<http://museum.wa.gov.au/>

<http://odysseysvirtualmuseum.com>

<http://spitalfieldslife.com/>

<http://woodwind.ad-bazaar.com/>

<http://www.antiquehadden.co.uk/>

<http://www.ashmolean.org/>

<http://www.colonyofavalon.ca/>

<http://www.goudapipes.nl/>

<http://www.kingandqueenmuseum.org/project/ivor-noel-hume-bottle-collection/>

<http://www.museumoflondon.org.uk/london-wall/>

<http://www.pipearchive.co.uk/pipes.html>

<http://www.smu.ca/>

https://acasasenhorial.org/acs/images/csimgs/Desenhos_Pinturas/Desenhos/Sec_XVI/TERR_DO_PACO/008.jpg

<https://iiif.lib.harvard.edu/manifests/view/ids:15497125>

<https://ncultura.pt/o-devastador-terramoto-de-1755/2/>

<https://pt.pinterest.com/whistleguy/clay-whistles/>

<https://purl.pt/13102>

<https://purl.pt/24997>

<https://purl.pt/25801>

<https://purl.pt/3525>

<https://purl.pt/4006>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Pombaline_Baixa_Lisbon_map_1756.jpg

<https://websig.cm-lisboa.pt/MuniSIG/visualizador/index.html?viewer=LxInterativa.LXi>

<https://www.cabi.org/isc/datasheet/97284819#toDistributionMaps>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama em que se observam os limites da arqueologia marítima e da sua relação com a arqueologia náutica e arqueologia subaquática (adaptado de Muckelroy, 1978, p. 9).....	19
Figura 2 – Esquema com as principais medidas existentes num navio (Adaptado de Teixeira, 2009).....	21
Figura 3 – Diagrama com a evolução de um naufrágio (Muckelroy, 1978, p. 158).	24
Figura 4 – Diagrama com a evolução de um naufrágio (Martin, 2011, p. 49).	25
Figura 5 – Exemplo de registo gráfico e fotográfico de cerâmica. (Desenho: arquivo CHAM; foto: José Bettencourt).	44
Figura 6 – À esquerda: localização dos pontos de amostragem (Zungailia e Martins, 2017, p. 28); à direita a localização das mesmas (a azul) e da área da intervenção arqueológica.	46
Figura 7 – Máscara e filtros utilizados durante os trabalhos de limpeza e registo de peças náuticas de BV1.	48
Figura 8 – Área de trabalho onde se efectuou a limpeza pormenorizada de cada madeira.....	49
Figura 9 – Trabalhos de limpeza pormenorizada de cada peça náutica.	49
Figura 10 – Plataforma e esquadro referência, onde se efectuaram as fotogrametrias.	50
Figura 11 – Caixas de luz que permitiram o registo fotogramétrico.....	51
Figura 12 – Resultados da ortofotografia depois do processamento no Agisoft Metashape e da estampa final após vectorização em AutoCAD.	52
Figura 13 – Laser scan durante a aquisição de dados.	53
Figura 14 – Preenchimento de fichas individuais.....	53

Figura 15 – Exemplo de uma ficha individual devidamente preenchida.	55
Figura 16 – Tanques onde se encontram as madeiras provenientes de BV1 e BV2.	58
Figura 17 – Croqui da disposição dos tanques no depósito do CAL, no bairro do Rego...	59
Figura 18 – Alguns aspectos dos trabalhos efectuados com o Prof. Doutor Nigel Nayling. (Fotos: arquivo CHAM).	60
Figura 19 – Várias etapas da recolha de amostras efectuada pelo Prof. Doutor Nigel Nayling: a) recolha de amostra; b) retoque da amostra; c) registo da amostra. (Fotos: arquivo CHAM).	60
Figura 20 – Amostras de pregos retiradas durante os trabalhos de limpeza e registo das peças náuticas.	61
Figura 21 – Processo de recolha de amostras do pêlo existente entre as tábuas de forro exterior e de sobrecostado.	62
Figura 22 – Conchas existentes nas faces exteriores das tábuas do forro exterior e sobrecostado de BV1.	63
Figura 23 – Cabo registado in situ no moitão grande e enviado para análise de radiocarbono.	64
Figura 24 – Exemplo de uma peça onde se pode observar a forte colonização pelo <i>Teredo navalis</i>	66
Figura 25 – Localização da escavação (excerto da folha 431 da carta militar de Portugal, 1:25000 e Google Earth consultado a 26/12/2013).	68
Figura 26 – Localização da Fábrica do Gás da Boa Vista (a vermelho) e de BV1 (a azul) na Carta geológica de Portugal, excerto da folha 34-D, escala 1:50000 (Zbyszewski, 1963).	69
Figura 27 – A: Perfil esquemático entre o Bairro Alto e o fim do Aterro da Boa Vista; B: Vista ampliada da área de estudo e posição da sondagem EDP1 em relação aos navios BV1 e BV2 (Costa <i>et al.</i> , 2016, p. 96).	71

Figura 28 – BV1 e BV2 pela altura das suas descobertas (Fotos: arquivos ERA e CHAM).	74
Figura 29 – Localização das embarcações da Boa Vista (Fonseca <i>et al.</i> , 2016, p. 960). ..	75
Figura 30 – Sistema <i>Dymo label</i> utilizado na etiquetagem das peças náuticas de ambos os navios. (Foto: José Bettencourt)	80
Figura 31 – Aspersor e manga plástica preta usados para garantir uma humidade constante nas madeiras (Sarrazola <i>et al.</i> , 2013b, p. 25). (Fotos: arquivo ERA).	81
Figura 32 – Tenda utilizada na escavação de ambos os navios (Sarrazola <i>et al.</i> , 2013b, p. 25). (Foto: arquivo ERA).	81
Figura 33 – Tanques colocados na subestação da Sobreda, onde foram acondicionadas as peças náuticas de ambas as embarcações, através de um camião-grua. (Fotos: José Bettencourt).	82
Figura 34 – Vista geral dos tanques onde foram colocadas as madeiras de ambos os navios, na subestação da Sobreda. (Foto: José Bettencourt.	83
Figura 35 – À esquerda ortofotografia e à direita modelo digital de elevação do mesmo levantamento, em que os tons laranja representam os pontos mais elevados e os azuis os mais profundos. (Ortofotografia e MDE: arquivo CHAM).	84
Figura 36 – Desenho de tábuas de forro exterior por contacto directo (Bettencourt <i>et al.</i> , 2013, p. 13).	85
Figura 37 – À esquerda desenho sobre acrílico nivelado com ponteiro laser e, à direita, transferência dos desenhos para manga plástica (Bettencourt <i>et al.</i> , 2013, p. 12). (Fotos: José Bettencourt).	85
Figura 38 – Preparação de peça para fotomosaico (Bettencourt <i>et al.</i> , 2013, p. 14). (Foto: José Bettencourt)	86
Figura 39 – Trabalhos de inventário dos materiais arqueológicos recolhidos durante a escavação. (Foto: José Bettencourt)	87

Figura 40 – Aspecto geral da transferência das madeiras de BV1 e BV2, ocorrida em Junho de 2014 (Foto: José Bettencourt).	88
Figura 41 – Dispersão geral dos materiais georreferenciados descobertos sobre BV1, no depósito [1001] (Imagem proveniente de comunicação efectuada no II Encontro de Arqueologia de Lisboa).	89
Figura 42 – Alguns dos materiais encontrados sobre BV1, em níveis que de certo modo o selavam (Adaptado de Bettencourt <i>et al.</i> , 2013, pp. 18-20).	90
Figura 43 – Conjunto anfórico romano identificado na escavação (Quaresma <i>et al.</i> , 2017, pp. 1312-1314).	91
Figura 44 – Amostragem dos materiais pertencentes aos séculos XVI e XVII encontrados de forma dispersa nos níveis de fundeadouro (Fotos: arquivo CHAM).	92
Figura 45 – Amostragem dos materiais pertencentes aos séculos XVII e XVIII encontrados de forma dispersa nos níveis de fundeadouro (Fotos: arquivo CHAM e José Bettencourt).	93
Figura 46 – Cerâmica do século XIX identificada em vários depósitos associados ao aterro oitocentista. (Fotos: arquivo CHAM).	95
Figura 47 – Enrocamento e madeiras horizontais (Foto: arquivo ERA).	96
Figura 48 – Estacas em madeira de secção circular e ponteira metálica (Fotos: arquivo ERA).	97
Figura 49 – Perfil vertical das áreas de entivação (Foto: arquivo ERA).	98
Figura 50 – Exterior dos fornos da Fábrica do gás da Boa Vista (1907, Joshua Benoliel, AFML).	99
Figura 51 – Elementos parietais e de sustentação de duas unidades de produção detectadas na zona Nordeste da obra (Foto: arquivo ERA).	100
Figura 52 – Alicerces construtivos dos fornos de destilação (Foto: arquivo ERA).	100

Figura 53 – Baterias de fornos em que cada área é seccionada por uma realidade parietal mais robusta (Foto: arquivo ERA).	101
Figura 54 – Fornalha e caldeira de combustão, sendo ainda visível uma zona de acumulação de cinzas provocada pela queima do carvão (Foto: arquivo ERA).....	101
Figura 55 – Compartimentos das câmaras de irradiação térmica, cujos níveis de combustão aumentavam ou diminuía consoante a entrada de ar (Foto: arquivo ERA).	102
Figura 56 – Vista do laboratório químico, onde são visíveis evidências da combustão a elevadas temperaturas (Foto: arquivo ERA).	102
Figura 57 – Caleira, sendo ainda visíveis os alicerces parietais a Norte e a Sul que reforçavam a estrutura (Foto: arquivo ERA).	103
Figura 58 – Estrutura de contenção, argolão e grampos existentes entre os blocos de pedra que integravam o paredão (Fotos: arquivo ERA).....	104
Figura 59 – “Planta da fábrica da Companhia Lisbonense de Iluminação a Gás na Boa Vista”, onde à esquerda é possível observar o alinhamento do paredão identificado durante a escavação (Matos e Costa, 2005, p. 33).	104
Figura 60 – Fachada do edifício da Companhia Lisbonense de iluminação a gás (após 1875/76) (AFCML).	105
Figura 61 – Matriz estratigráfica de BV1 (Sarrazola <i>et al.</i> , 2013b, p. 36).....	107
Figura 62 – Alinhamento de estacas junto ao limite ocidental da obra, onde se observa claramente a relação estratigráfica entre o nível lodoso, em baixo, onde surgiu BV1, e os níveis do aterro oitocentista (Foto: arquivo ERA).....	108
Figura 63 - Panorâmica do Cais da Ribeira Nova e Fábrica do gás (1905, autor desconhecido, AFML).	109
Figura 64 – Aspecto geral das traseiras da fábrica na Rua da Boavista no dia 10 de Outubro de 1914 (Joshua Benoliel, AML).....	110

Figura 65 – Planta geral de BV1 com todos os níveis detectados e onde se pode observar a dispersão de madeiras (Fonseca <i>et al.</i> , 2016, p. 961).	112
Figura 66 – Montagem do couce e talões de quilha em todo o seu comprimento.....	116
Figura 67 – Talão de quilha EDP_0023, com os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.	117
Figura 68 – Faces inferior e de Estibordo da quilha onde se observa a colonização por bio-organismos.	118
Figura 69 – Faces de encosto entre os vários talões de quilha da popa/couce (esquerda) para a proa (direita). É possível observar também entalhes em meia cana que constituíam os aquastops.	118
Figura 70 – Talão de quilha EDP_0089, onde se podem observar os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.....	119
Figura 71 – Talão de quilha EDP_0502., onde se podem observar os desenhos de todas as suas faces, bem como várias secções.	120
Figura 72 – Encosto topo a topo existente nas extremidades dos vários talões de quilha.	121
Figura 73 – Vista lateral do funcionamento da técnica de assemblagem a topo entre os vários talões da quilha (Bettencourt <i>et al.</i> , 2021).	121
Figura 74 – Alefrizes registados nos talões da quilha.	122
Figura 75 – Negativos de assentamento das cavernas e orifícios de pregos e cavilhas em ferro. Os primeiros entravam a partir da caverna e as últimas a partir da quilha.....	123
Figura 76 – Orifícios de cavilhas circulares em ferro que entravam a partir da quilha em direcção às cavernas.....	124
Figura 77 – Marcas incisadas no topo da quilha que correspondem à colocação das cavernas.....	124

Figura 78– Pormenor da camada de pêlo que cobria as faces laterais da quilha.....	125
Figura 79 – Talão de quilha / couce.....	128
Figura 80 – Pormenor do entalhe que existia na extremidade Norte (de proa) de função indeterminada.	129
Figura 81 – Patilha do couce de popa de BV1.	129
Figura 82 – EDP_0606; Localização da peça identificada no conjunto do couce: a azul a peça EDP_0605 e a vermelho a peça EDP_0606 (Foto: Arquivos ERA e CHAM).	130
Figura 83 – Face inferior do couce de popa onde é possível observar o mau estado de preservação devido à erosão e à acção de <i>Teredo navalis</i>	130
Figura 84 – Depressão registada na base do couce.	130
Figura 85 – Alefrizes registados em ambos os bordos do couce.	131
Figura 86 – Alefrizes registados em ambos os bordos do couce, sendo possível observar a subida em oblíquo em direcção ao cadaste.	132
Figura 87 – Pormenor da face interior do cadaste onde se observam três dos quatro aquastops.	133
Figura 88 – Base de arranque do cadaste.	133
Figura 89 – Negativos das ferragens do leme em ambos os bordos do couce.....	134
Figura 90 – Fêmea da ferragem do leme de BV1, encontrada nas imediações do couce.	134
Figura 91 – Localização da carlinga (a vermelho) no contexto arqueológico. (Dados: arquivo CHAM).	138
Figura 92 – Várias faces da carlinga.	138
Figura 93 – Pia da carlinga onde se observam ainda algumas marcas de ferramentas e até o desgaste causado pela mecha do mastro.	139

Figura 94 – Entalhe existente numa das extremidades da carlinga, onde se observam também dois dos quatro pregos que a fixavam à quilha.	140
Figura 95 – Vista da extremidade oposta da carlinga onde se encontram os outros dois pregos.	141
Figura 96 – Caverna EDP_0072, a única encontrada <i>in situ</i>	143
Figura 97 – BV1 durante a primeira fase de intervenção. A vermelho observa-se a sobreposição entre alguns primeiros e segundos braços; a azul a caverna EDP_0072. É possível ainda observar nas tábuas de forro exterior, os negativos de encosto das restantes cavernas. (Foto: arquivo CHAM).	144
Figura 98 – Diferentes fases da disposição caótica das madeiras, principalmente do cavername, assinalado a vermelho. (Fotos: arquivo CHAM).	145
Figura 99 – EDP_0062, a caverna em melhor estado de preservação.	146
Figura 100 – Picas muito próximo da sua posição original. (Foto: arquivo CHAM).	146
Figura 101 – Pormenor da zona central do navio, onde se observa claramente os negativos de encosto das cavernas ao forro exterior. As zonas com óxidos de ferro são os espaços ocupados pelas cavernas, enquanto as zonas mais negras são os vãos de baliza. (Foto: arquivo CHAM).	147
Figura 102 – Pormenor do negativo de encosto das balizas na tábua de forro exterior EDP_0215.	147
Figura 103 – Pica EDP_0578.	148
Figura 104 – Pormenores dos pregos que faziam a ligação da pica à quilha. É possível observar a cabeça do prego, a sua secção e ainda a base de contacto com a quilha, onde saía.	149
Figura 105 – Picas EDP_0371 e EDP_0483.	149
Figura 106 – Exemplo de escarva de dente existente na fixação entre os braços.	151

Figura 107– Sistema de funcionamento da escarva de dente onde se observa, à esquerda, os casos raros em que existem três pregos por ligação e, à direita, os mais comuns apenas com dois (Adaptado de Bettencourt <i>et al.</i> , 2021 e Batchvarov 2014, p. 401).....	152
Figura 108 – Exemplos de pregos com cabeças triangulares embutidas em orifício previamente aberto. Em cima à esquerda EDP_0129; em cima à direita EDP_0359; em baixo EDP_0166.....	153
Figura 109 – Esquema de fixação da escoa da zona de sobreposição entre os primeiros e os segundos braços de Estibordo de BV1. Os pregos de ponta perdida existentes na face superior/interior dos braços corroboram esta ligação.	156
Figura 110 – Escoa EDP_0079.....	157
Figura 111 – Pormenor do denteado identificado ao longo da peça EDP_0079.	157
Figura 112 – Pormenor da ligação entre a escoa e o cavername, onde se observam 2 a 3 pregos por ligação.	158
Figura 113 – Pormenor das cabeças circulares embutidas dos pregos da ligação da escoa ao cavername.	158
Figura 114 – Escoa EDP_1004SR02, possivelmente poderá corresponder à peça EDP_0082 desaparecida.	159
Figura 115 – Vários fragmentos de pequenas dimensões que também constituem escoas.	160
Figura 116 – Curvas de alto ou convés encontradas muito próximo da sua posição original.....	162
Figura 117 – Pormenor das ligações entre a curva e o braço.	163
Figura 118 – Curvas de alto ou convés.....	164
Figura 119 – Pormenores da peça EDP_1004SR05.	164

Figura 120 – Ortofotografia do forro exterior de BV1 (Fotos: Arquivo ERA; Processamento de dados: CHAM).....	165
Figura 121 – EDP_0098 e 0136, a única tábuas de forro exterior completa registada em BV1.....	166
Figura 122 – BV1 durante a primeira fase de escavação, onde se observam as tábuas do forro exterior encostando umas às outras topo a topo. (Foto: arquivo CHAM).	167
Figura 123 – Tábuas de forro exterior EDP_0216, em cima, e EDP_0613 (em baixo), onde se podem observar os cortes e entalhes efectuados de modo a receber os remendos.	168
Figura 124 – Diferentes padrões de fixação da pregadura existente entre as tábuas de forro exterior e o cavername (EDP_0491, EDP_0350, EDP_0287 e EDP_0202).	169
Figura 125 – No primeiro caso (EDP_0595) o prego além de in situ encontra-se completo em todo o seu comprimento. No segundo caso (EDP_0307), observa-se a cabeça circular de um prego ainda in situ.....	169
Figura 126 – EDP_0097(A), a única tábuas de forro exterior onde se registou um prego com a cabeça triangular embutida.....	170
Figura 127 – Triângulo inciso mas que não constitui cabeça de prego (EDP_0097(4)).	170
Figura 128 – Marca existente entre os remendos de forro exterior e as tábuas do forro exterior (EDP_0464 e EDP_0198).....	171
Figura 129 – Tábuas de forro exterior EDP_0216 onde se podem observar os cortes e entalhes efectuados de modo a receber os remendos; Pormenor de dois orifícios circulares abertos previamente onde eram colocados pregos de secção quadrada e cabeça circular (EDP_0194).....	172
Figura 130 – Várias tábuas de forro exterior com pregos em madeira ou cunhas. Do canto superior esquerdo no sentido dos ponteiros do relógio: EDP_0094, EDP_0097B(7), EDP_0168 e EEDP_0213.	172

Figura 131 – Várias tábuas de forro exterior com o entalhe para encaixe no alefriz do couce. Do canto superior esquerdo no sentido dos ponteiros do relógio: EDP_0287, EDP_0344, EDP_0350 e eEDP_0611.....	173
Figura 132 – Tábua de resbordo de Bombordo (EDP_0341).....	174
Figura 133 – Tábua de resbordo de Estibordo (EDP_0480).	174
Figura 134 – Pormenor dos chanfros existentes na tábua de resbordo de Bombordo (EDP_0341), que asseguravam o encaixe nos alefrizes de popa, à direita, e da quilha, em baixo.	174
Figura 135 – Alefrizes registados no couce em ambos os bordos.	175
Figura 136 – Marcas incisas numa das faces laterais da tábua de forro exterior EDP_0196.....	176
Figura 137 – Marcas incisas na face exterior da peça EDP_0525.	176
Figura 138 – Marcas incisas na face exterior das peças EDP_0095B e C.	176
Figura 139 – Padrão de fixação do forro exterior ao cavername, com a tendência para a colocação dos pregos junto às arestas.....	178
Figura 140 – Montagem das cintas EDP_0367 e 0475 que constituem a mesma peça.	180
Figura 141 – Vista geral da segunda fase dos trabalhos com a localização da cinta EDP_0367/0475 marcada pela letra “A” a vermelho) (Bettencourt <i>et al.</i> , 2013, p. 36).	180
Figura 142 – Escarva existente numa das extremidades da peça EDP_0475.	181
Figura 143 – Cinta EDP_0446 que possivelmente seria a continuação da EDP_0367/0475.....	181
Figura 144 – Actual distribuição de <i>Teredo Navalis</i> . Disponível em https://www.cabi.org/isc/datasheet/97284819#toDistributionMaps , consultado a 06/09/2020.....	184

Figura 145 – O sobrecostado de BV1 durante a primeira fase dos trabalhos arqueológicos. (Fotogrametria: arquivo CHAM).	187
Figura 146 – Tábua de sobrecostado EDP_0245 onde se observa claramente a predominância da colocação dos pregos junto às suas arestas, assinalada a vermelho.	188
Figura 147 - Exemplos de tábuas de forro exterior em que se observam os pequenos orifícios correspondentes aos pregos que entravam a partir do sobrecostado e aqui morriam.	189
Figura 148 – Tábuas de sobrecostado EDP_0255_EDP_0099 e EDP_0245, onde se observam os pregos, assinalados a vermelho, que faziam a ligação sobrecostado – forro exterior – cavername.	190
Figura 149 – De cima para baixo: conjunto EDP_0584; tábuas de sobrecostado com os pregos que faziam a ligação sobrecostado – forro exterior – cavername assinalados a vermelho; tábua de forro exterior (a amarelo as marcas deixadas pelos pregos que entravam no sobrecostado e a azul a localização do cavername, com base nos negativos existentes na face interior.	191
Figura 150 – Pregos ou cunha em madeira que fazia a ligação provisória do sobrecostado ao forro exterior na tábua EDP_0247 (Bettencourt et al., 2013, p. 38).....	192
Figura 151 – EDP_0235 onde se observam os orifícios circulares detectados nas tábuas de sobrecostado.	193
Figura 152 – EDP_SR07 onde se pode observar o corte oblíquo e a curvatura para se adaptar melhor às linhas do próprio navio.	194
Figura 153 – EDP_0406 e EDP_0624 com os cortes em oblíquo para se ajustarem melhor ao forro exterior.	194
Figura 154 – Marcas incisadas nas tábuas de sobrecostado EDP_0235, em cima, e EDP_0247, em baixo.....	195

Figura 155 – Pêlo de cavalo existente entre as tábuas de forro exterior e de sobrecostado EDP_0584.....	196
Figura 156 – À esquerda observação geral e à direita observação da medula do pêlo analisado.....	197
Figura 157 – Moitão e cabos in situ localizados sobre a estrutura do navio e que se encontravam directamente associados e ele. (Foto: arquivo CHAM).	204
Figura 158 – Moitão pequeno.	205
Figura 159 – Pormenor do gorne e da roldana.	206
Figura 160 – Pormenor do perno.	206
Figura 161 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o moitão a outras peças.....	207
Figura 162 – Moitão grande.	208
Figura 163 – Pormenor do gorne e da roldana.	209
Figura 164 – Pormenor do perno.	209
Figura 165 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o moitão a outras peças.....	210
Figura 166 – Pormenor do cabo ainda in situ.	210
Figura 167 – Esquema explicativo da formação de cabos (Sanders, 2009, p. 5).	211
Figura 168 – À esquerda cabo composto por fibras de cânhamo e à direita cabo feito a partir de fibras de piaçaba. (Foto: José Bettencourt).	212
Figura 169 – Emaranhado de cabos de linho ou esparto que se encontravam em contexto secundário. (Foto: José Bettencourt).....	212
Figura 170 – Cadernal.....	213
Figura 171 – Pormenor do gorne completo, do arranque de outro e da roldana.	214

Figura 172 – Pormenor do perno visto de ambas as faces.	214
Figura 173 – Pormenor dos entalhes feitos para receber a alça que ligavam o cadernal a outras peças.....	215
Figura 174 – Evolução do moitão entre os séculos XVI e XIX. A partir do canto superior esquerdo e no sentido dos ponteiros do relógio: Mary Rose (Portsmouth, Reino Unido, 1545) (1545), Vasa (Beckholmen, Estocolmo, Suécia, 1628), BV1 (Lisboa, Portugal, finais do século XVII ou inícios do século XVIII) e Kitten (Kitten, Bulgária, inícios do século XIX) (inícios do século XIX).	217
Figura 175 – À esquerda: cadernal identificado no naufrágio La Belle (Matagorda Bay, Texas, EUA, 1684) (Artifact #11317), onde fica bem patente a porção de cadernal que temos em BV1, à direita, bem como as suas óbvias semelhanças.	218
Figura 176 – EDP_0454, possível base de cabrestante.	222
Figura 177 – EDP_0454, possível base de cabrestante durante os trabalhos arqueológicos.	223
Figura 178 – Cabrestante em utilização (“Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria” (1687-1772))”.	223
Figura 179 – EDP_0454, possível base de cabrestante durante os trabalhos arqueológicos.	224
Figura 180 – Pregos em ferro de secção quadrada com cabeça circular embutida existentes na face superior da peça.	224
Figura 181 – Marca existente na face inferior.	225
Figura 182 – Depressões registadas nas extremidades da peça.	225
Figura 183 – Orifício onde trabalhava o eixo do cabrestante, sendo claras as marcas de desgaste.....	226

Figura 184 – Reconstituição do modo de funcionamento do cabrestante de San Juan (Red Bay, Canadá, 1565), com a peça equivalente à EDP_0454 evidenciada a vermelho (Moore <i>et al.</i> , 2007, p. IV-71).	226
Figura 185 – Cabrestante existente no “Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria” (1687-1772)”.	227
Figura 186 – Cabrestante existente no navio San Juan (Red Bay, Canadá, 1565) (Moore <i>et al.</i> , 2007, p. IV-68).	228
Figura 187 – EDP_0055 e EDP_0507.	229
Figura 188 – Faces ligeiramente aplanadas da peça EDP_0507.	229
Figura 189 – Pregos existentes na lateral mais estreita.....	230
Figura 190 – Afeiçãoamento presente na face mais espessa e depressão existente na base.....	230
Figura 191 – EDP_01644_6 de tipologia indeterminada.....	231
Figura 192 – Marca identificada na peça EDP_01644_6, em cima marcada a vermelho sobre fotografia e em baixo em visão de cores invertidas.	232
Figura 193 – Entalhe na zona central da peça.....	233
Figura 194 – A peça encontrava-se afeiçãoada em toda a sua extensão e em diferentes pontos.....	233
Figura 195 – Face superior da peça EDP_1644_6, onde se pode observar a vermelho os orifícios dos pregos e a azul o prego que ainda se encontra in situ, com a respectiva concreção da cabeça.	234
Figura 196 – EDP_0280, possível roda de carreta.....	235
Figura 197 – Marcas existentes na peça EDP_0280, sendo visíveis duas marcas: em cima um “U” ou uma ferradura e, em baixo, dois “XX”	235
Figura 198 – Orifício central onde trabalharia o eixo ou peão.	236

Figura 199 – Marcas_EDP_1004SR12, EDP_0479 e EDP_0079.....	237
Figura 200 – Marcas existentes em EDP_0222 e EDP_0280.	237
Figura 201 – Marca existentes em EDP_0502.....	238
Figura 202 – Marca existente em EDP_0067.	238
Figura 203 – Marca existentes em EDP_0525.....	239
Figura 204 – Marcas existentes em EDP_0018 (vectorização a vermelho sobre visão de cores invertida para melhor compreensão).....	239
Figura 205 – Diferentes tipos de serra (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> (excerto da lâmina 27).	240
Figura 206 – Diferentes tipos de machado (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> (excerto da lâmina 27).	240
Figura 207 – Goiva (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> (excerto da lâmina 95).....	240
Figura 208 - Exemplos de marcas de serra e de machado ou enxó registadas em BV1.	241
Figura 209 - Exemplos de marcas de goiva registadas em BV1.	241
Figura 210 – Diferentes tipos de martelos e maços (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> – (excerto das lâminas 27 e 95).	242
Figura 211 – Diferentes tipos de plaina (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> – (excerto da lâmina 27).	242
Figura 212 - Exemplos de marcas de plaina simples registadas em BV1.....	243
Figura 213 – Trado (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> – (excerto da lâmina 27).	243
Figura 214 - Exemplos de marcas de trado registadas em BV1.	244

Figura 215 – Diferentes tipos de escopro e cinzéis (<i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> – (excerto das lâminas 27 e 95).	245
Figura 216 - Exemplos de marcas de formão registadas em BV1.	245
Figura 217 – Escopro ou formão registado durante os trabalhos arqueológicos. (Foto: José Bettencourt).	245
Figura 218 – Estampa do tratado <i>Skeps Byggerij</i> (Rålamb, 1691/1943, estampa K).....	246
Figura 219 – Estampa do <i>Álbum de Construcción Naval del Marqués de la Victoria</i> – (lámina 27), alusiva às ferramentas dos carpinteiros da ribeira e dos calafates.	247
Figura 220 – Estampa da obra “L’ Art de bâtir les vaisseaux” (Witsen et al., 1719/1959),) com as ferramentas dos carpinteiros navais.....	247
Figura 221 – Ilustração das formas genéricas de um navio, mas através das matérias-primas em bruto, antes de serem trabalhadas (proa à direita e popa à esquerda) (Ballu, 2014, p. 24).....	248
Figura 222 – Esquema da composição do tronco de uma árvore. Adaptado de http://estacio.webaula.com.br/cursos/gon854/aula1.html (consultado 02/11/2020). 249	249
Figura 223 - Diferentes exemplos das imperfeições e dos nós patentes nas peças náuticas.....	250
Figura 224 – Tipos de corte utilizados no fabrico de peças náuticas.	251
Figura 225 – Cortes em toro inteiro da quilha, do couce de popa e da carlinga.	251
Figura 226 – EDP_0062 onde se observa, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte de esquadria em 4.....	252
Figura 227 – EDP_0036B onde se observa, à esquerda, o corte em esquadria simples e, à direita, o corte em toro inteiro.	252
Figura 228 – EDP_0523 em que se observa, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte de esquadria em 4.	253

Figura 229 – EDP_0378 em que se observa, à esquerda, o corte de esquadria em 4 e, à direita, o corte em toro inteiro.	253
Figura 230 – EDP_0576 em que se observam dois cortes em toro inteiro.....	254
Figura 231 – EDP_0320 em que se observam, à esquerda, o corte em meio toro e, à direita, o corte em toro inteiro.	254
Figura 232 – EDP_0171 em que se observam dois cortes de esquadria em quatro quase perfeitos.	254
Figura 233 – EDP_0129 em que se observam dois cortes afeiçoados de forma tosca, tornando-se difícil a diferenciação com o corte em quatro.....	255
Figura 234 – EDP_0153 em que se observa, à esquerda, um corte de esquadria em 4 e, à direita, um corte em toro inteiro, embora o Teredo navalis torne difícil a sua observação.....	256
Figura 235 – Ilustração onde se observa a forma como os construtores navais entendiam e se apropriavam de uma árvore (Halle, 1813, estampa 4).	257
Figura 236 – EDP_0372 em que se observam dois cortes em meio toro.	258
Figura 237 – EDP_0549 em que se observam dois cortes de esquadria em 2.....	258
Figura 238 – EDP_0364 em que se observam dois cortes em meio toro.	259
Figura 239 – EDP_0365 em que se observam dois cortes de esquadria em 2.....	259
Figura 240 – EDP_0093 (tábua de forro exterior) em que se observa o corte tangencial.	260
Figura 241 – EDP_0247 (tábua de sobrecostado) em que se observa o corte tangencial.	260
Figura 242 – Exemplo de cortes de tábuas e da sua qualidade (Creasman, 2010, p. 65).	261

Figura 243 – Tábuas de forro exterior em que se observa de forma inequívoca a forma da árvore que lhes deu origem, bem como os ramos que se desenvolviam a partir do tronco principal.	262
Figura 244 – Moitão pequeno onde se observa o corte em meio toro.	262
Figura 245 – Cadernal e moitão grande onde se pode observar a disposição dos anéis que nos indicam a utilização de um toro inteiro.....	263
Figura 246 – Calibração da análise de radiocarbono ao cabo, onde se observam dois picos assinalados a vermelho.	267
Figura 247 – Aspecto geral do contexto arqueológico, onde se observa a peça de uma provável embarcação romana e diversos materiais pertencentes ao referido ancoradouro ou fundeadouro (Fonseca <i>et al.</i> , 2013, p. 1186) (Foto: José Bettencourt).	278
Figura 248 – <i>Planta da Freguesia de São Paulo</i> efectuada pelo sargento António Monteiro de Carvalho (1750), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (Santana, 1976, p. 61).	279
Figura 249 – Excerto da <i>Planta Topographica da cidade de Lisboa</i> , posterior a 1780 (Colecção de Augusto Vieira da Silva, nº43, planta 4; GEO/CML) com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.	279
Figura 250 – Excerto da <i>Carta Topographica de Lisboa</i> de Duarte Fava (1807), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul. (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em https://purl.pt/21796).....	280
Figura 251 – Excerto da <i>Carta Topográfica da cidade de Lisboa compreendida entre Barreiras, desde a Ribeira de Alcântara até ao Convento de Santa Apolónia</i> , com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1833, Duarte e José Bento de Sousa Fava (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em https://purl.pt/24997)).....	281
Figura 252 – Excerto da folha 50 do <i>Atlas da carta topográfica de Lisboa</i> (1859, Filipe Folque), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul. .	282

Figura 253 – Excerto da <i>Planta da cidade de Lisboa contendo o aterro da Bôa Vista, estações dos caminhos de ferro, circunvalação e todos os melhoramentos posteriores a 1843: dividido em bairros e freguesias</i> , com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1864, Frederico Perry Vidal) (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em https://purl.pt/4006).	283
Figura 254 – Excerto da folha 50 do levantamento topográfico de Francisco e César Goullard (1878-1879), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.	284
Figura 255 – Excerto da <i>Planta da cidade de Lisboa com os diferentes melhoramentos introduzidos e projectados</i> , com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul (1888, M. Grima) (Biblioteca Nacional de Portugal, disponível em https://purl.pt/25801).	284
Figura 256 – Excerto das folhas 41 e 51 da <i>Planta de Lisboa com todos os melhoramentos feitos e projectados na cidade</i> (1890, José Vicente de Freitas), com a localização da Fábrica do gás assinalada a verde e de BV1 a azul (Biblioteca de Harvard, disponível em https://iif.lib.harvard.edu/manifests/view/ids:15497125).	285
Figura 257 – Excerto da folha 10E da Planta topográfica de Vieira da Silva Pinto (1904-1911), com a localização da Fábrica do gás assinalada a vermelho e de BV1 a azul.	286
Figura 258 – Localização da Fábrica de gás (a vermelho) e de BV1 (a azul) na actualidade, sobre printscreen do Google Earth Pro (29/12/2020).	287
Figura 259 – a) Planta do cais de madeira e alvenaria; b) Base do forte de São Paulo; c) Forte de São Paulo (Sarrazola et al., 2012, p. 22; Ferreira, 2015, pp. 156-161).	293
Figura 260 – “Ulispone Pars” de Simão de Miranda (1575), com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Arquivo de Estado de Turim, Itália). Disponível em https://acasasenhorial.org/acs/images/csimgs/Desenhos_Pinturas/Desenhos/Sec_XVI/ERR_DO_PACO/008.jpg	294

Figura 261 – Panorâmica de Lisboa publicada em <i>Urbium praecipiarum mundi theatrum quintum</i> , Vol. 5, com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Georgio Braunio, 1598).....	295
Figura 262 – <i>Entrada triunfal em Lisboa de Fillipe III de Castela</i> , II de Portugal, em 1619, com a zona da Boa Vista assinalada a vermelho (Colecção do Castelo de Weilburg, Alemanha).	295
Figura 263 – <i>Vista panorâmica da cidade de Lisboa na primeira metade do século XVII</i> , mostrando a zona entre Alcântara e o Cais do Sodré (Chaves, 1989, p. 57).	295
Figura 264 – Pormenor da cidade de Lisboa na representação do “ <i>Atlas del Rey Planeta</i> ” de Pedro Teixeira Albernaz (1634), onde se observam numerosos navios precisamente na baía formada pelas praias da Boa Vista e de Santos (pp. 46-47).	296
Figura 265 – a) Âncora identificada sobre o nível de praia; b) As duas bombas alinhadas em direcção do rio; c) Vista geral de dois núcleos com pré-formas curvas para construção naval (Fotos: arquivos CHAM, ERA e Macedo <i>et al.</i> , 2017, p. 1921).....	297
Figura 266 – Aspecto geral da grade de maré (Foto: arquivo ERA).	298
Figura 267 – Aspecto geral de BV2 durante os trabalhos arqueológicos (Foto: arquivo ERA).	301
Figura 268 – Aspecto geral de BV5 ainda numa fase inicial dos trabalhos de escavação e registo, sendo possível observar a mancha de pedras de lastro existente próxima da “meio navio” e junto ao seu eixo (Silva <i>et al.</i> , no prelo) (Processamento dos dados: CHAM).....	302
Figura 269 – Excerto da “ <i>Planta Topographica da cidade de Lisboa arruinada</i> , também segundo o novo alinhamento dos Architetos Eugénio dos Santos Carvalho e Carlos Mardel. Disponível em https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Pombaline_Baixa_Lisbon_map_1756.jpg	303
Figura 270 – Aspecto geral de BV4 durante os trabalhos arqueológicos (Processamento dos dados: CHAM).	304

Figura 271 – Relação dos navios estrangeiros que se encontravam no porto de Lisboa e perderam ou foram danificados no dia 19 de Novembro de 1724 (<i>Gazeta de Lisboa</i> nº 50, 1724, p. 400).....	308
Figura 272 – Pescadores na faina na foz do rio Tejo, de John Cleveley (1750); Gravuras de falua (nº33) e bote d’água acima (nº36) (<i>Archivo Pittoresco</i> , 1860).	309
Figura 273 – <i>Panorâmica de Lisboa</i> de cerca de 1570 (Biblioteca da Universidade de Leiden); <i>Vista da parte Ocidental de Lisboa</i> (1790-91) de Alexandre Jean Noel (Fundação Ricardo Espírito Santo Silva).....	310

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo da identificação e quantificação das peças de BV1, por grupo funcional.	115
Tabela 2 – Medidas dos braços in situ localizados na zona Norte. (Actualizado do original de Bettencourt et al., 2013, pp. 29-30).	152
Tabela 3 – Pregadura em ferro registada no navio BV1.	224
Tabela 4 – Características dos navios mediterrânicos, segundo Rieth (1996 e 1998) e Cazenave, 2020), identificadas ou não em BV1.	281
Tabela 5 – Resumo das profundidades mínimas e máximas, a que as embarcações registadas na região em estudo têm surgido.	295

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico onde se encontram sistematizadas algumas informações sobre as amostras retiradas de BV1 (Bettencourt <i>et al.</i> , 2021).	62
Gráfico 2 – Gráfico com as percentagens por grupo funcional.	115
Gráfico 3 – Profundidades máximas e mínimas das embarcações identificadas em Lisboa em relação ao NMM e às marés máximas e mínimas registadas em 2015 (Adaptado e actualizado de Bettencourt <i>et al.</i> 2017, p. 490).	294