

I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española

Ministerio
de Educación, Cultura
y Deporte

Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013

ArNSe

I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española

Cartagena, 14, 15 y 16 de marzo de 2013

Catálogo de publicaciones del Ministerio: www.mecd.gob.es
Catálogo general de publicaciones oficiales: publicacionesoficiales.boe.es

Edición 2013

Coordinación de la edición
Xavier Nieto Prieto
Abraham Ramírez Pernía
Patricia Recio Sánchez



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE

Edita:
© SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Subdirección General
de Documentación y Publicaciones
© De los textos y las fotografías: sus autores
NIPO: 030-13-243-6

ÍNDICE

	Pág.
Crónica del Primer Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española	13
 NAVEGACIÓN Y COMERCIO EN LA ANTIGÜEDAD	
Investigaciones arqueológicas subacuáticas en el Bajo de la Campana 2007-2011. San Javier (Murcia)	16
Juan Pinedo Reyes	
La navigazione fenicia lungo le coste della Penisola Iberica (IX-VII sec. a. C.): tra difficoltà tecniche e scelte portuali	26
Chiara Maria Mauro	
Estudio de las ánforas de un pecio inédito de época púnica de la costa de Málaga	36
Antonio M. Sáez Romero	
Los recursos minero-metalúrgicos del sureste y suroeste ibérico, principales atractivos materiales de la presencia púnica en la península ibérica y su influencia en la organización política de las relaciones marítimas mediterráneas occidentales	51
Elena Aguilera Collado	
El pecio de <i>Binissafúller</i>. Estado de las investigaciones	67
Xavier Aguelo Mas, Octavi Pons Machado, Carlos de Juan Fuertes, Joan Ramon Torres, Consuelo Mata Parreño, Lucía Soria Combadiera, Raquel Piqué y Ferrán Antolín	
La presencia del sello <i>TR. LOISIO</i> en el Mediterráneo	86
Manuela de la Cruz Córdoba y Miguel Martín Camino	
<i>Cap del Vol</i>. Un producto, un barco y un comercio del <i>Conventus Tarraconensis</i> en época de Augusto	97
Gustau Vivar Lombarte, Carlos de Juan Fuertes y Rut Geli Mauri	
La proveniencia de las ánforas vinarias tarraconenses del pecio <i>Port-Vendres 5</i> (Pirineos orientales, Francia)	109
Verònica Martínez Ferreras, Marie-Pierre Jézégou, Cyr Descamps y Michel Salvat	
Arqueología subacuática en los fondos del MARQ. La problemática en torno a las <i>Haltern 70</i> tardías	126
Roberto Ferrer Carrión y Aaron Chumilla Juan	
El pecio <i>Bou Ferrer</i> (La Vila Joiosa-Alicante). Nuevos datos sobre su cargamento y primeras evidencias de la arquitectura naval	133
Carlos de Juan Fuertes, Franca Cibecchini y Juan Sebastián Miralles	
El yacimiento subacuático de <i>Galúa</i>. Un posible pecio de época flavia en La Manga del Mar Menor	150
Alejandro Quevedo Sánchez	

La pesca a bordo en la Antigüedad. Aproximación a través del instrumental pesquero de ARQUA (Cartagena, Murcia)	160
José Manuel Vargas Girón	

NAVEGACIÓN Y COMERCIO EN ÉPOCAS MEDIEVAL Y MODERNA

El pecio de Iturritxiki, Getaria (Gipuzkoa). Reflejo del comercio internacional del siglo XVI	180
Ana M. ^a Benito Domínguez	

Documentación arqueológica de los restos de un pecio en el puerto de San Vicente de la Barquera	199
Gustavo Sanz Palomera, Roberto Ontañón Peredo, Gerardo García-Castrillo Riesgo, Joaquín Callejo Gómez y Virginia Fernández Carranza	

El pecio de Ribadeo, un excepcionalmente bien conservado pecio español del siglo XVI	208
Miguel San Claudio Santa Cruz, Raúl González Gallero, José Luis Casabán Banaclocha, Filipe Castro y Marta Domínguez Delmas	

El pecio de Ailla da Rúa (Ribeira, A Coruña, Galicia). Cerámicas y comercio en el marco atlántico bajomedieval	222
María Luisa Castro Lorenzo	

La cerámica de finales del siglo XVI a través de los pecios localizados de la flota de Padilla (1596)	227
Raúl González Gallero y Miguel San Claudio Santa Cruz	

El pecio de punta Restelos. Un buque de la Armada de 1596	233
José Luis Casabán Banaclocha, Miguel San Claudio Santa Cruz, Raúl González Gallero y Filipe Castro	

Angra B, un pecio español del siglo XVI en la bahía de Angra (isla Tercera, Azores, Portugal): resultados de una investigación en curso	244
José Bettencourt	

Intervenciones arqueológicas en los dos pecios localizados durante la construcción de la nueva terminal de contenedores del puerto de Cádiz	256
José Manuel Higuera-Milena Castellano, Mercedes Gallardo Abarzuza y Susana Ruiz Aguilar	

Los cañones Tudor del fondeadero de Ifac. Cañones ingleses del siglo XVI en la costa de Alicante	267
Manuel Salvador Marín, Asunción Fernández Izquierdo y Marcos Roca	

Deltebre I. Un barco hundido en la desembocadura del Ebro durante la Guerra del Francés	279
Gustau Vivar Lombarde, Rut Geli Mauri y Xavier Nieto Prieto	

El yacimiento <i>Presido</i>, un vertido de plomo de la goleta <i>San Rafael</i> (1804).....	288
Pablo de la Fuente de Pablo y Marcel Pujol i Hamelink	

Anclas encalladas en tierra. Partes de equipamiento naval de los siglos XVII y XVIII en la isla de Ibiza (islas Baleares)	298
Marcus Heinrich Hermanns	

Investigación, conservación y puesta en valor del patrimonio arqueológico subacuático de Gran Canaria: el pecio de Risco Verde (Agüimes, islas Canarias)	306
José Guillén Medina, Cristina Ojeda Oliva, Tinguaro Mendoza García y Josué Mata Mora	

<i>Resuelto de irse a Maluco por el Cabo de Buena Esperanza. La desaparición de la nao Anunciada (1526) y el pecio de Oranjemund (Namibia, 2008)</i>	318
David Munuera Navarro	

NAVEGACIÓN Y COMERCIO EN ÉPOCAS MEDIEVAL Y MODERNA: YACIMIENTOS AMERICANOS

Pecios españoles excavados en Cuba entre los años 1985 y 2000	333
Francisco Fidel Escobar Guio	

Lo que quedó de un naufragio. Arqueología, rescate y conservación de un mercante español en el puerto de Nuestra Señora de los Buenos Aires	346
Mónica P. Valentini y Javier García Cano	

La navegación en el Río de la Plata hasta el final de la época colonial	359
Antonio Lezama	

El patrimonio sumergido en las costas peruanas. La importancia del virreinato de Perú y su defensa naval durante el siglo XVII	373
Cristina Agudo Rey	

NAVEGACIÓN Y COMERCIO EN ÉPOCAS MEDIEVAL Y MODERNA: EL PROYECTO *NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES*

El cargamento de la fragata <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i>: Un proyecto arqueológico y museístico	387
Xavier Nieto	

Las monedas de la fragata <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i>, una historia mutilada	397
Carmen Marcos Alonso	

Primeros resultados de la investigación para la conservación del cargamento de <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i>	411
Milagros Buendía Ortuño, Juan Luis Sierra Méndez y Carlos Gómez Gil-Aizpurua	

El registro del cargamento de la fragata <i>Nuestra Señora de las Mercedes</i> en el Museo Nacional de Arqueología Subacuática, ARQUA: un reto documental	425
Soledad Pérez Mateo	

PALEOAMBIENTE Y ETNOGRAFÍA

Los condicionantes náuticos en la comprensión de los contextos arqueológicos subacuáticos	442
Felipe Cerezo Andreo	
Paisaje cultural del barro en la ría de Arousa. Patrimonio náutico y subacuático, rutas comerciales, infraestructuras, yacimientos y arquitectura naval	459
Alejandro Fernández Palicio	
Paisajes culturales marítimos: georreferenciación de planos históricos	469
Felipe Cerezo Andreo	
El Trocadero (Puerto Real, Cádiz): análisis documental desde una perspectiva arqueológica	476
Francisco José Delgado Alcedo	
Documentando el crecimiento de la ciudad: arqueología marítima portuaria en los muelles de Bilbao (Bizkaia)	484
José Manuel Matés Luque	

ARQUITECTURA NAVAL E ICONOGRAFÍA

Reconstitución del barco fenicio <i>Mazarrón-II</i>. Una investigación de arqueología experimental basada en la arquitectura naval y la carpintería de ribera	500
Francisco Fernández González, Rocío Sánchez Guitard López-Valera, Alfonso Sánchez Guitard López-Valera y Juan Antonio Sánchez Guitard López-Valera	
El fondeadero de la Plaza Nueva de Sevilla: un ancla y una barca procedentes del antiguo puerto de <i>Hispalis</i>	511
Carlos Cabrera Tejedor	
La construcción y reparación de galeras en las <i>Drassanes de Barcelona</i> (siglos XIII-XVIII). Intervención arqueológica (2011-2012) en una grada de construcción de época moderna	526
Marcel Pujol i Hamelink e Iñaki Moreno	
Pautas para la identificación de tradiciones navales en pecios de finales del siglo XVII y primera mitad del XVIII	539
Marcel Pujol i Hamelink	
O navio no tratado. Enquadramento interpretativo e sistematização da informação (a arquitectura naval nos finais do XVI a meados do séc. XVII)	555
Adolfo Silveira Martins, António Teixeira y Tiago Miguel Fraga	
Fórmulas de arqueo y construcción naval ibérica a principios del siglo XVII	567
José Luis Casabán Banaclocha, Filipe Castro y Miguel San Claudio Santa Cruz	

El <i>Fougueux</i>, análisis del sistema constructivo de un navío de línea de la armada imperial de Napoleón Bonaparte	575
Nuria E. Rodríguez Mariscal, Milagros Alzaga García, Manuel Izaguirre Lacoste, Eric Rieth, Lourdes Márquez Carmona y Martine Acerra	
El navío francés <i>Fougueux</i> (1785-1805): la compartimentación del buque a través de la ubicación de sus vestigios	593
Nuria E. Rodríguez Mariscal, Milagros Alzaga García y Lourdes Márquez Carmona	
La excavación y registro del pecio de <i>Matagrana</i>	602
Nuria E. Rodríguez Mariscal	
El pecio de <i>Matagrana</i>: un modelo de construcción de «tradición inglesa»	610
Nuria E. Rodríguez Mariscal, Manuel Izaguirre Lacoste y Eric Rieth	
Las intervenciones arqueológicas realizadas en la <i>Plaça dels Carros</i> de Tarragona: el puerto de Tarragona y sus embarcaciones	627
Marta Brú Virgili	
Un informe sobre silvicultura de Jorge Juan (1763)	642
Jaume Busquets i Artigas, Pablo de la Fuente de Pablo y Marcel Pujol i Hamelink	
El barquiforme del dolmen de Antelas. Una propuesta de interpretación	648
Imanol Vázquez Zabala	

INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS

El puerto romano de <i>Barcino</i> y su inserción en la red portuaria del <i>conventus Tarraconensis</i> (<i>Hispania Citerior</i>)	659
Ramon Járrega Domínguez	
Intervención arqueológica en 2011 en estructuras portuarias romanas altoimperiales en La Albufereta de Alicante	671
Francisco Lozano Olivares y Antonio Pérez García	
El puerto tardorromano de Panxón, Brigantium y otras ayudas a la navegación en el Atlántico Norte español	682
Miguel San Claudio Santa Cruz	
El puerto de Tudmir. En el mil trescientos aniversario del Tratado de Teodomiro	696
Aureliano Rodríguez Soler, Javier Rodríguez Tello y Juan Lozano Muñoz	

YACIMIENTOS EN AGUAS CONTINENTALES

El poblamiento del entorno lacustre de Banyoles: aportaciones de las prospecciones subacuáticas	709
Xavier Terradas, Antoni Palomo, Raquel Piqué, Ramón Buxó, Àngel Bosch, Júlia Chinchilla, Joseph Tarrús y María Saña	

La situación del patrimonio arqueológico subacuático en la cuenca extremeña del Tajo. Perspectivas de conservación, documentación y análisis	720
Patricia Matamoros Coder, Begoña Carrascosa Moliner y Enrique Cerrillo Cuenca	

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO

La gestión del patrimonio cultural sumergido en Galicia, el caso del <i>SS Great Liverpool</i>	736
Miguel San Claudio Santa Cruz, Raúl González Gallero, José Luis Casabán Banaclocha y Filipe Castro	
Fuentes de información del patrimonio arqueológico subacuático de Andalucía. Una década de investigación documental	751
Carlos Alonso Villalobos y Lourdes Márquez Carmona	
La gestión de la puesta en valor <i>in situ</i> del patrimonio arqueológico subacuático desde la perspectiva andaluza	764
Mili Jiménez Melero y Carlos Alonso Villalobos	
Actuaciones en Andalucía en desarrollo del Plan Nacional de Arqueología Subacuática	775
Josefa Martí Solano	
Arqueología subacuática en Almería: pasado, presente y futuro	788
Gilberto Rodríguez González	

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO: PROSPECCIONES Y CARTAS ARQUEOLÓGICAS

Nuevos hallazgos en la ría de Gernika-Mundaka (Bizkaia): los pecios <i>Laida I</i> y <i>Laida II</i>	809
Mercedes Gómez Bravo y Juan Carlos Zallo Uskola	
Prospección arqueológica subacuática de la ensenada de Cariño (Ferrol, A Coruña)	821
David Fernández Abella	
Anclas líticas de tres agujeros en Galicia	836
David Fernández Abella	
El fondeadero romano de Punta del Moral (Ayamonte, Huelva)	845
Benjamín Cabaco Encinas y Elisabet García Teysandier	
La arqueología subacuática en la bahía de Algeciras. Estado de la cuestión y avance de una carta arqueológica de la bahía	858
Raúl González Gallero	
Prospección arqueológica subacuática en el estuario del río Carreras	864
Claudio Lozano Guerra-Librero y Juan Antonio Morales González	

	Pág.
Patrimonio arqueológico subacuático del litoral de Granada: análisis y estado de la cuestión	878
Lourdes Márquez Carmona y Antonio Valiente Romero	
Intervención arqueológica subacuática en la dársena de Ceuta. Evolución de un fondeadero histórico en el norte de África	895
Josué Mata Mora y Raúl González Gallero	
Sistematización de la Carta Arqueológica Subacuática en el Museo Nacional de Arqueología Subacuática	906
Rocío Castillo Belinchón y Ana Miñano Domínguez	
Últimas campañas arqueológicas subacuáticas del Museo Nacional de Arqueología Subacuática (2011-2012)	923
Ana Miñano Domínguez y Rocío Castillo Belinchón	
En torno al patrimonio arqueológico subacuático del Museo del Mar y la Pesca de Santa Pola	936
José Lajara Martínez	
Avance de los resultados de la prospección arqueológica subacuática de la isla de Tabarca	946
Rafael Azuar Ruiz, José Lajara Martínez y Omar Inglese Carreras	
El fondeadero de Ses Figueretes (Ibiza, islas Baleares)	955
Marcus Heinrich Hermanns, Albert Martín Menéndez y Glenda Graziani Echávarri	
 LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO: TÉCNICAS GEOFÍSICAS	
Carta Arqueológica Subacuática de la costa norte de Menorca. Nuevas aportaciones, prospecciones en profundidad	971
Robert García de Consuegra Medina, Octavi Pons Machado, Xavier Aguelo Mas	
Prospección geofísica marina al servicio de la Arqueología	978
Yolanda Alamar Bonet, Feliciano Martínez González, Miguel Ángel Navarro Aranda, Tomás Sánchez-Horneros y Luis Viñuales Gálvez	
Side-Scan Sonar research of a WWII shipwreck in the coastal waters of SW Iberia. <i>Empire Warrior</i> (1941)	983
Claudio Lozano Guerra-Librero, Sixto Romero Sánchez y Juan Antonio Morales González	
Aplicación experimental de técnicas geofísicas para la localización, investigación y difusión del patrimonio arqueológico en la zona de La Caleta (Cádiz)	992
Aurora Higuera-Milena Castellano y Antonio M. Sáez Romero	

LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO: NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

Beneficios y sostenibilidad de la implementación de los programas de la UNESCO para la protección del patrimonio cultural subacuático en América Latina y el Caribe	1009
Arturo Rey da Silva	
La colaboración de las federaciones deportivas de buceo en la actualización de las Cartas Arqueológicas Subacuáticas y la protección del patrimonio cultural subacuático (PCS)	1024
Carles Aguilar	
The underwater cultural heritage for the benefit of the humankind: a double-edged sword	1032
Elena Pérez-Álvaro y Fernando González-Zalba	
La protección del patrimonio arqueológico subacuático ante actividades legítimas	1040
Milagros Alzaga García y Carmen García Rivera	
La evaluación de impacto ambiental y su componente arqueológica subacuática. Aspectos jurídico-prácticos	1053
Rafael Ruiz Manteca	

CIENCIAS AUXILIARES

Arqueomonitor: contribución de las condiciones físicas, químicas y biológicas en el deterioro y salvaguarda del patrimonio cultural subacuático. Influencia sobre las velocidades de corrosión en la artillería de dos pecios asociados a la Batalla de Trafalgar (1805).....	1064
Manuel Bethencourt, Tomás Fernández-Montblanc y Alfredo Izquierdo	
Avances de la dendrocronología al servicio de la arqueología subacuática española: ¿qué información podemos extraer de la madera de los pecios?	1080
Marta Domínguez Delmás	
Proyecto delta: un retazo de la vida cotidiana en la bahía de Cádiz	1095
Eloísa Bernáldez Sánchez, Miguel Gamero, Esteban García-Viñas, José Manuel Higuera-Milena, Mercedes Gallardo, Milagros Alzaga y Auxiliadora Gómez	
Retazos de la alimentación, salubridad y contaminación ambiental en un buque del siglo XIX. Análisis paleobiológico y tafonómico de los restos faunísticos del <i>Fougueux</i>-Pecio de Camposoto (Cádiz)	1109
Eloísa Bernáldez-Sánchez, Esteban García-Viñas, Auxiliadora Gómez, Esther Ontiveros y Nuria E. Rodríguez	
Estudio petrográfico de los bloques empleados en la construcción del puerto romano de Empúries	1120
Xavier Aguelo, Aureli Àlvarez y Xavier Nieto	

RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES ARQUEOLÓGICOS SUBACUÁTICOS

Registro, análisis y conservación de los objetos de madera del yacimiento neolítico de La Draga (Banyoles, Catalunya)	1136
Raquel Piqué, Antoni Palomo, Xavier Terradas, Cati Aguer, Igor Bogdanovic, Júlia Chinchilla, Irene García, Anna Jover, Oriol López, Vera Moitinho, Ramón Buxó, Àngel Bosch, Joseph Tarrús, Maria Saña y Gustau Vivar	
Trabajos de conservación-restauración llevados a cabo en los últimos dos años 2011-2012. <i>El Triunfante, Deltebre</i>, barco y pozo de Barcelona, barcos de Tarragona	1149
Cati Aguer Subirós	
Estabilización del cuero húmedo mediante impregnación con polisiloxanos. Plastinación de un zapato militar del navío <i>Fougueux</i>, Cádiz, siglo XIX	1159
Luis C. Zambrano	
Informe del material orgánico subacuático. Naufragio en el Río de la Plata. Pecio <i>Zencity 2009</i>	1172
Elisabet González-Ridruejo	
La conservación de objetos mixtos de hierro y madera procedentes de yacimientos arqueológicos submarinos. Tratamiento de un rollete de ancla del siglo XIX procedente del navío <i>Fougueux</i>	1180
Luis C. Zambrano	
Estabilización de un obús de bronce del siglo XVIII de procedencia submarina mediante polarización catódica de baja intensidad	1188
Luis C. Zambrano	
Tratamientos de conservación de metales procedentes de los pecios del Proyecto Finisterre	1196
Victoria Folgueira Fariña	
Restauración de un cañón Falcón Pedrero español del siglo XVI	1209
Pilar Pujol Felis y Elisabet González-Ridruejo	
Tratamientos de conservación en el Centro de Arqueología Subacuática (CAS). Proyectos <i>Delta</i> y <i>Mercante de San Sebastián</i>	1216
Cristina Guerrero López y Milagros Alzaga García	
Estudio comparativo de métodos de desalación en cerámicas arqueológicas subacuáticas	1223
M. ^a Rosa Martínez Subiela	
Los cañones del fondeadero del Peñón de Ifac. Cañones ingleses Tudor anteriores a la Gran Armada	1239
Manuel Salvador Marín, Asunción Fernández Izquierdo y Marcos Roca	
Epílogo	1246
Iván Negueruela Martínez	

O navio no tratado. Enquadramento interpretativo e sistematização da informação (a arquitectura naval nos finais do XVI a meados do séc. XVII)¹

Adolfo Silveira Martins

Arqueólogo

Museu Nacional de Arqueologia, Universidade Autónoma de Lisboa

António Teixeira

Universidade Autónoma de Lisboa

Tiago Miguel Fraga

Arqueólogo

Universidade Autónoma de Lisboa

Resumen: Conhecer o navio não poderá se reduzir a um conhecimento genérico de cada uma das estruturas modelares, mas ao saber de um complexo conjunto de indicadores que nos estabeleçam a forma, as características, a dinâmica, a interrelacionalidade entre todos os componentes arquitetónicos e estruturais. Conhecer o navio é também saber interpretar os procedimentos de construção em todas as suas variantes e os normativos ou regras que foram aplicadas. Com base no estudo da coleção de manuscritos dos finais do século XVI e do XVII, promovemos a sistematização e definição de um padrão que determine a caracterização de cada um dos modelos aí inscritos. Com o recurso a uma base relacionável, não só nos é permitido avaliar um conjunto de informações sobre cada navio, como os podemos relacionar e determinar em diferença e conformidade. Em complementaridade recorreremos ao desenho vectorial tridimensional para facilitar a interpretação e assim melhor validar a informação.

Palabras clave: Arqueologia subaquática, construção naval, tratados, idade moderna.

Abstract: Knowledge regarding ship construction should not be limited to a general knowledge of a scantling's list, but knowledge of the complex set of indicators that determine the features, dynamics and relationship between all architectural and structural components. Moreover is also to know how to interpret the construction procedures in all

¹ Âmbito da linha de investigação «Tratados, nomenclaturas náuticas e construções navais europeias», financiado pela Universidade Autónoma de Lisboa. Linha de investigação coordenada pelo autor, com equipa constituída em vários momentos pelos investigadores António Teixeira, Tiago Fraga, Brígida Baptista e Joana Baço.

its variants and rules. Based on the study of ships registered in the manuscript collection from the late sixteenth and seventeenth we promoted the systematization and definition of a pattern that determines model characteristics. With the use of a relational database, not only we can evaluate information sets regarding each ship, and also differences and compliances. As a complement, the aid of a tridimensional graphics, for easy interpretation, give us a better evaluation.

Key words: Nautical Archaeology, Shipbuilding Treatises, Virtual Reconstruction, Modern Age.

Ao reflectir sobre o que hoje conhecemos dos navios do século XVI e do século XVII e apesar de se terem iniciado os estudos da Arqueologia Naval Portuguesa em 1892 com Lopes de Mendonça², passado mais de um século ainda não sistematizámos um padrão que aceite por todos os investigadores, seja um ponto de partida para a definição estrutural do navio de madeira.

Temos ao dispor uma excelente colecção de manuscritos dos finais do século XVI e do XVII, sobre construção naval que conhecemos por tratados e regimentos. O seu estudo individual e não comparativo pode nos levar a proposições menos audaciosas, mas que também promovem a ineficácia de um estudo integrado e comparativo no que entendemos para conhecer o navio. Estudar o *Livro da Fábrica das Naus*³ e não o entender na relação de conhecimentos com os que lhe sucedem, limitam a interpretação dos conteúdos. Como exemplo, não relacionar o *Livro de Traças de Carpintaria*⁴ com as *Ordenações* ibéricas pode-nos desvirtuar a interpretação, ou não relacionar a prática das ribeiras com os manuscritos, pode-nos induzir em erro sobre o que na verdade foram os processos aí executados.

A generalização hoje da prática de estudo sobre despojos submersos é também um oportuno contributo, se observados com sentido interpretativo, e não como meros conjuntos de desenhos e tabelas de dimensões em extensos relatórios, desprovidos de interpretação.

O projecto que apresentamos ainda não está concluído e o seu longo percurso obrigará necessariamente a uma participação efectiva de vários investigadores com funções multidisciplinares, pela diversidade da abordagem.

O nosso objectivo é o estudo desta colecção, entender como poderão ser validados os seus conteúdos e qual o seu contributo científico para melhor relacionar esse conhecimento com a informação que nos chega sobre os vestígios e despojos de estruturas escavadas que se identificaram como de origem ibérica, desde há trinta anos em Portugal e no Mundo.

Noutro sentido a análise e dissecação funcional dos conteúdos descritos nos tratados poderiam sugerir e identificar normativos que eventualmente teriam sido seguidos pelos mestres

² Lopes de Mendonça (1898).

³ Oliveira (1991).

⁴ Fernandes (1989).

construtores das ribeiras, mesmo anteriores aos tratados e que já longamente experimentados passaram ao registo escrito muito ao gosto das correntes humanistas da época.

Várias questões desde logo se depararam, nomeadamente se os autores destes documentos teriam sido na prática construtores navais ou meros transcritores do que muito se conhecia da arte pelas ribeiras do país, quando sabemos e tomamos como válido que os procedimentos construtivos até então, foram resultado de um desenvolvimento empírico e da observação de resultados e não da aplicação de teoria e método científico.

Teriam o que designamos por tratados o propósito de sistematizar o conhecimento e daí ter marcado uma novo rumo e protagonizar o nascimento de uma nova ciência: A arquitectura naval dos tempos modernos?

Qual o será então o seu valor e interesse científico como fonte de estudo no apuramento dos princípios e processos da construção naval?

Será possível seguindo as suas instruções, na verdade construir estruturalmente um navio ou não foi esse o objectivo do registo, quando com frequência as descrições omitem formas e estruturas espaciais? Quando os processos construtivos não são claros, lógicos e continuados mas apenas contêm princípios e regras de construção. Quando muitas das vezes nem indicam a natureza do navio ou o que referem poderá ser comum a uma ou outra tipologia.

A percepção destas contingências naturais na abordagem inicial modificou os objectivos a concluir, não claramente com o primeiro tratado: o *Livro da Fabrica das Naos* de Fernando de Oliveira, mas depois de uma análise cuidada ao *Livro de Traças de Carpintaria* de Manuel Fernandes, que em nosso entender é um notável documento, independentemente de alguns autores o poderem entender como uma cópia elaborada a partir de outros regimentos pré existentes.

Contrariamente à percepção que tínhamos no início do estudo a abordagem não será procurar em cada tratado o modo de construir um navio integral e em exclusividade sobre o documento para tentar modelá-lo e reconstituí-lo com os meios e tecnologia ao nosso alcance, mas observar qual o contributo que cada um nos poderá fornecer, qualificar sobretudo o tratado, na perspectiva de no futuro e após a sistematização da diversidade de conceitos patentes, poder elaborar esse mesmo modelo e assim validar os conteúdos inscritos, como fundamentos para os princípios da construção naval.

Também se o objectivo inicial foi esse, modelar o navio em exclusividade a partir dos dados contidos em cada documento, pudemos concluir que no *Livro da Fabrica das Naos*, a estrutura do casco da nau da Índia, não observando particularidades construtivas, foi possível aproximadamente concretizar.

Tomando no entanto como exemplo o *Livro de Traças de Carpintaria*, o autor mesmo especificando a tipologia do navio, particulariza alguns componentes, mas omite outros ou generaliza outros o que só após uma cuidada análise comparativa, será possível concretizar.

Numa primeira etapa tornou-se então premente não dissociar os documentos em estudo da análise interpretativa da época em que foram redigidos e dos restantes documentos coevos sobre o tema, para entender das razões que levaram á elaboração e qual o efectivo e perceptível contributo que poderão ter tido na prática da construção naval. A opção foi tentar reconhecer as mesmas práticas normativas e tecnológicas pelo entendimento de informação identitária ao tratado em documentos do tempo e tentando confrontá-las aos registos recolhidos e provenientes de estruturas arqueológicas. Metodologia cada vez mais comum aos arqueólogos que independentemente da sua tendência se focar apenas sobre

fontes materiais, ignorando outros recursos e com distinção clara na aplicação da metodologia de estudo, para esta época é fundamental obter um estudo comparado.

Continuando neste caminho, a opção foi tentar definir o que intitulámos de *gramática construtiva*, ou seja determinar e sistematizar a identificação dos componentes, características, procedimentos e regras descritas, classificá-las e interrelacioná-las de modo a permitir a criação do que podemos designar por assinaturas únicas para cada tipo de navio, agrupando-os em tipologias.

Com base na informação recolhida, a modelação virtual de componentes interrelacionais tem sido também um precioso contributo para a interpretação. Nunca foi nosso objectivo criar imagens de utópicos navios, mas apenas tentar traduzir em imagem interpretativa o resultado da análise e interpretação do que vimos desbravando.

Assim, numa abordagem inicial ao *Livro da Fabrica das Naos* constatámos que apesar de ter sido abordado o seu estudo por vários e reconhecidos investigadores, nunca tenham sugerido a possibilidade de se materializar o navio, o que nos levantou dúvidas desde logo da sua concretização. Necessário foi prioritariamente, definir a correlação entre o sistema de medidas e o sistema de medição do século XVI, onde Oliveira define a construção da nau em rumos e em palmos de goa.

Em artigo publicado na Universidade de Aveiro⁵, relatámos algumas conclusões a que chegamos como seu estudo. O primeiro obstáculo foi aferir as correlações actuais a este sistema, cujas propostas variam significativamente. Os autores divergem na atribuição de valores para o rumo e para os diversos palmos, que diferem nas fontes consultadas, das experiências feitas ou da interpretação que fazem dos textos coevos, porém adoptamos nesta reconstrução, o rumo igual a 1.536 m, o palmo de goa a 1/6 do rumo e a polegada a um sexagésimo de um rumo.

A gramática construtiva deste navio, ou a ordem pela qual são colocadas as peças e as suas inter-relações, determina que o tipo de construção adoptado na Fábrica das Naus pertence ao processo de construção «esqueleto primeiro», isto é são definidos como elementos estruturais e activos a ossatura do navio.

É a partir do dimensionamento da primeira peça, a quilha que se aferem quase todas as restantes peças da nau, como salienta Oliveira⁶ «A esta se refere a largura, a altura da nau, o fundo, graminhos, lançamentos, boca, e outras partes principais de que todas as mais dependem».

Dando continuidade ao seu processo de construção para uma nau de 600 tonéis e apesar do lançamento da roda de proa, ainda que pudesse variar de acordo com a função ou intenção do construtor, Oliveira dá como proposta três lançamentos de proa com 1 rumo de intervalo, o que determina o lançamento da proa entre os 33 e 39 pg. A nossa opção foi seguir o valor do que intitula de «MEIO» ou 9.22 m (8.45 m) (9.98 m).

Sobre à popa diz-nos que os lançamentos mais usados são perto de 1/5 da altura do cadaste; no entanto, alguns autores apontam para um 1/4 da sua altura (altura igual a 1/3 da quilha). Afirmar ainda que o melhor resultado é o obtido pelo processo geométrico, do qual resulta um ângulo de inclinação igual a 102.55° e num lançamento do cadaste de 2.058 m, para uma quilha de 18 rumos.

⁵ Martins *et al.* (2009).

⁶ Oliveira (1991): 86, l. 20.

Constatámos que a altura do cadaste é ligeiramente inferior a $1/3$ comprimento da quilha para que com a colocação do gio, o conjunto fique nivelado ao convés exactamente à altura de $1/3$ do comprimento da quilha. Oliveira nestes três passos, quilha, roda de proa e cadaste determina a estrutura longitudinal do navio, a primeira, como diz a se estabelecer.

Sobre a definição da forma transversal, começa pelo gio, elemento estrutural da popa do navio, que define a largura e a forma do painel de popa e consequentemente nesse espaço, toda a linha da querena. O gio tem a largura de metade da boca, 24 pg (6.144 m). A sua espessura obtém-se pela diferença entre o extremo do cadaste e a linha do convés, neste caso cerca de um palmo (0.23 m).

Segue-se a colocação das cavernas mestras que para o navio de 18 rumos, são em número de três. O posicionamento longitudinal da caverna mestra central será a $1/8$ do comprimento da quilha, avante do seu meio, equivalente a 2 rumos e $1\frac{1}{2}$ palmo (345.6 cm). Também coloca a caverna mestra a cerca $1/2$ pg (12 cm) a ré do ponto médio do comprimento roda a roda. Ao alinharmos esta caverna pela face anterior e não pelo seu centro como é vulgar, identifica-se a sua linha média, exactamente a meio do comprimento roda a roda. Coincidência para não ser essa a intenção do autor.

Para além das mestras determina que o número de cavernas a ré e a vante das mestras é igual ao número de rumos da quilha (18 rumos), segundo diz não a mais mas preferencialmente a menos. Daí resultam 18 cavernas a ré, 3 mestras e 18 a vante, num total de 39.

Na primitiva versão do texto, sob folio colado, constata-se que entram neste número as almogamas e as mestras para além da central, que implica remover uma caverna de conta, por cada mestra não central. Daria um total de $17 + 3 + 17 = 37$. Todavia no desenho do levantamento do navio, vemos uma só caverna mestra e 18 cavernas a vante e a ré, todas graminhadas, porque mostram levantamento, num total de $18 + 1 + 18 = 37$ cavernas.

No desenho do recolhimento tem três cavernas mestras (sem recolhimento) e 18 cavernas graminhadas a vante e a ré o que perfaz $18 + 3 + 18 = 39$ cavernas.

Concluimos que existe divergência entre a narrativa e o desenho e mesmo entre os desenhos. A opção foi considerar 3 mestras e 18 graminhadas a vante e a ré por nos parecer a mais adequada em coerência com a estrutura do navio.

Para calcular o recolhimento e o levantamento das cavernas de conta, Oliveira aplica o graminho de *besta ou de mezaluna*. Descreve três tipos mas diz só confiar neste. Os estudos de Castro demonstram que os resultados dos graminhos diferem entre cada tipo, mesmo partindo de medidas de base iguais.

O graminho de Oliveira é aplicado, dividindo a compartida pelo número de cavernas de conta, dado pelo número de rumos do comprimento da quilha. Resulta em 18 fracções. O comprimento do graminho é definido pelo valor do par, cabendo ao par a espessura de uma caverna mais o seu vão. De notar que este valor para o par de uma nau assim dimensionada, não seria a única opção dos construtores.

Sobre os três processos para a obtenção respectivamente do fundo, braços e hastes, o resultado não determina secções uniformes ou aceitáveis para a sua materialização. Uma deformação pronunciada regista-se nos pontos de união das linhas do fundo, com as curvas dos braços e destas com as hastes. Contradizendo outros tratadistas, Oliveira não explica como criar o fundo de modo a resolver o seu ajustamento. Ainda na descrição das hastes é bastante vago e contraditório. Diz-nos que porque as hastes das lanças são direitas também sobem ligeiramente direitas, mas desenha-as curvas.

Ao expandir as curvas dos braços ajustando-as ao ponto em cada secção onde se determina o seu término, resultam linhas que efectivamente se adaptam aos contornos das curvas dos braços, mas geram hastes em contracurva. Não aconselhável nesta área do casco, nem tão pouco o é indicado por Oliveira.

Se seguirmos objectivamente o que propõe, colocarmos linhas direitas, obtemos essa diferença na junção entre as curvas dos braços e as hastes, imperceptível e não relevante no desenho, mas sem dúvida de dificuldade acrescida para qualquer mestre de ribeira.

Outro dos problemas decorrentes da leitura interpretativa respeita ao processo de construção das extremidades do navio, isto é a construção das cavernas que preencham o espaço entre a almogama de vante e a roda de proa, e o espaço entre almogama de ré e o cadaste, conhecido por reversados. São indicadas algumas pistas de como as concretizar.

Começa por se referir ao levantamento do fundo das cavernas de enchimento definido na popa, pela linha recta que parte do fundo da última almogama até 1/3 da altura do cadaste ou regel. Na proa determina que o levantamento não se dá por linha recta, mas em arco, à feição da roda e do coral de proa, que termina também a 1/3 da altura da roda

Em continuidade segue a informação de que as cavernas de enchimento até 1/3 de altura da roda são em «forma de Y». Na altura que resta, assumem forma ovalada. Quando as desenhamos verificamos que as instruções não são suficientes para a obtenção de curvas que se ajustem às cavernas graminhadas. Ao combinarmos os resultados das três, obtemos extremidades que não são possíveis de materializar em cavernas e em tabuado.

560

Perante esta indefinição e insuficiente descrição, a opção foi seguir um método que permitisse uma ligeira correcção nestas zonas do navio. Para a popa, optámos por desenhar uma linha de água a 1/3 da altura e outra à altura da boca; duas secções que representam respectivamente, a caverna a seguir à almogama e a última caverna de enchimento. A partir destas secções e linhas de água, criámos mais três linhas adicionais. Da combinação das secções e das linhas de água surgiram as restantes secções.

Ao estudar a popa, também tivemos dificuldade em a materializar porque define o regel como uma linha recta e demonstra-o no plano do levantamento, mas não nos diz como essa curva vai proceder na vista de topo. A única opção foi aplicar a curva do fundo das graminhadas ao regel.

Definida a ossatura, continua com a caracterização dos pavimentos, não sem antes referir as latas, sobre as quais se apoiarão as cobertas, indicando as suas dimensões e distribuição.

Sobre as cobertas diz que fortificam a estrutura do navio, não devendo, contudo ser em número excessivo. Estabelece para uma nau de três cobertas uma altura entre 36 pg e 42 pg (6 e 7r).

Para os castelos de popa e de proa, determina que o de popa é constituído por dois pavimentos, a tolda e a alcáçova. Para a tolda dá um comprimento até metade do comprimento do convés, lançando para ré do gio a quinta parte deste comprimento 15 pg (3.84 m). A altura é entre sete a oito pg (1.79 m a 2.05 m). Por sua vez a alcáçova deverá ser mais baixa e mais pequena, resultando em cerca de 44.5 pg (11.39 m) de comprimento e 4 pg (1.02 m) de altura.

O último ponto a salientar é a xareta, ou cobertura em rede da tolda e convés que servia de zona de passagem entre a alcáçova e o castelo de proa, para desocupar o convés para serviço do navio. Tratar-se-ia de uma regra o convés ficar desocupado de mercadoria e passageiros, suportando a xareta, os fardos e mercadorias que não coubessem nas cobertas.

Concluimos pela análise que são omissas descrições de forma e ordenamento de estruturas, com função sobre conteúdo estrutural. Sobre a causa não nos compete aqui formular uma análise aprofundada, todavia devemos salientar algumas questões que nos parecem oportunas (fig. 1).

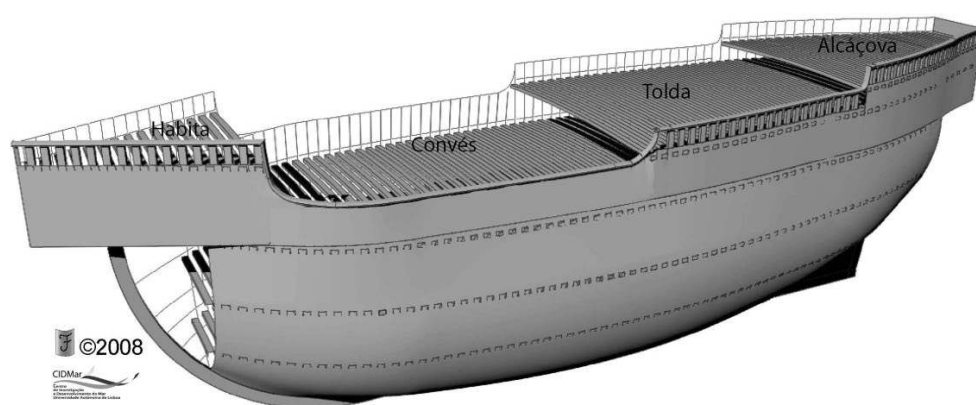


Figura 1. Reconstrução virtual da nau de Oliveira.

Sabemos que a arte da construção naval e todo o saber, foi transmitido de modo pessoal de mestre para aprendiz, ao longo de gerações de especialistas das ribeiras na costa portuguesa. Sabemos do sigilo ao tempo, sobre conhecimento destas matérias. Sabemos da ignorância à escrita dos homens da ribeira. Sabemos do mérito de Oliveira no registo da informação, mas também que este não foi um homem das ribeiras, mas um eminente sabedor das letras, da ciência e experimentado homem do mar.

Nesta linha de reflexão interrogamo-nos se transmissão do conhecimento que levou Oliveira ao registo escrito teria sido integralmente alcançada? Se o registo desse conhecimento teria sido objectivamente elaborado? Se os elementos estruturais ausentes de descrição no texto, nomeadamente a curva do fundo, o processo e forma dos enchimentos para a proa e popa a partir das almogamas, se obtinham por procedimentos deixados ao critério do mestre, por intuição, experiência ou funcionalidade pretendida para o navio a construir?

A obtenção do modelo virtual fez-se contudo por critérios rigorosos, baseado no que nos descreve Oliveira e naturalmente, sujeito à interpretação que fizemos desse registo.

Depois do estudo do *Livro da Fábrica das Naus*, iniciámos a análise dos navios de alto bordo inscritos no *Livro de Traças de Carpintaria*⁷. Identificámos de imediato a possibilidade em alguns aspectos, proceder ao estudo comparativo entre alguns procedimentos

⁷ Fernandes (1989).

e características e estamos crentes da possibilidade de realizar no futuro estudos comparativos, nomeadamente não só entre estes dois documentos, mas também sobre outros deste período portugueses e espanhóis.

Sobre o *Livro de Traças* que tem sido por vezes entendido, não como fonte muito contributiva e mesmo desprovida de informação técnica segura, pelos resultados obtidos e pelas questões que agora são levantadas, revelou-se pelo contrário como um documento imprescindível de dissecar em todo o seu conteúdo e como alvo de uma análise cuidada e comparada.

Sobretudo tratando-se de um documento, sem qualquer receio em o afirmarmos de carácter exclusivamente técnico.

Teria sido um memorando apresentado à Junta que já discutia as alterações às Ordenações de 1613⁸ e que deram registo às de 1618? Teria servido como um catálogo? Para sancionar estas interrogações há que avaliar este documento, comparativamente às Ordenações e a outras disposições vigentes ou propostas, como a do discurso do Almirante João Pereira Côrte-real⁹ e compará-lo a documentos sobre pareceres e polémicas que acompanharam as discussões da Junta. Só assim poderemos avaliar as propostas de construção de navios feitas por Manuel Fernandes.

Em que pode ou não o Livro de Traças reflectir todas estas questões? Em que pode vir a contribuir para esclarecer se a nau de três cobertas ou da Índia, tão defendida pelas Comissões é o novo galeão, nomeadamente quando o autor se refere por quatro vezes à nau, quanto trata do galeão de 500 toneladas.

É de 1616, a data que consta como da elaboração do *Livro*, época em que os territórios portugueses se encontravam sob a administração castelhana, também época em que proliferavam as viagens comerciais tanto para Oriente como para Ocidente, através dos oceanos, com particulares regimes e condições anuais de ventos e correntes.

Os navios em estrutura, arqueação, manobrabilidade e estabilidade tiveram que se adaptar a estas condicionantes e foram as várias as tentativas para normalizar as características destes navios com o objectivo de minimizar os naufrágios e torna-los capazes de rentabilizarem as cargas e de serem auto-suficiente em manobra de guerra. Garcia de Palacio¹⁰ e Thomé Cano¹¹ foram dois tratadistas espanhóis que para além de ocuparem por vários períodos em cargos dirigentes também se preocuparam em fazer dos navios máquinas rentáveis e eficazes tanto na paz como na guerra. Neste sentido a relação das características dos navios destes autores são também contributos necessários ao entendimento dos agora em estudo.

De modo a melhor sistematizar a informação, nomeadamente pela diversidade dos conteúdos, dificuldade muitas das vezes na interpretação e pelas características ímpares do registo no *Livro Traças de Carpintaria*, foi criado um sistema que denominamos de *CPR* que consiste na identificação de características, componentes, procedimentos e regras, no descritivo do navio.

Este processo faculta o desmontar dos regimentos de forma simplificada, permitindo uma melhor compreensão do que o autor pretendia expor, qualquer que fosse o seu

⁸ Fonseca (1992).

⁹ Vasconcelos (1921).

¹⁰ García de Palacio (1587).

¹¹ Tome Cano (1964).

objectivo. Possibilita ainda um estudo comparativo entre os diferentes navios, segundo estes conceitos.

O *CPR* é a sistematização dos dados referenciados através de um modelo comum onde se inscreve a informação de forma ordenada. Cada conceito é definido por *Característica*: elemento físico ou não da estrutura do navio que serve para o caracterizar. Exemplo: quilha, boca, pontal; *Componente*: elemento físico que constitui a estrutura do navio. Exemplo: quilha, caverna; *Procedimento*: descrição de um processo de traçado / construção de peças ou partes do navio. Exemplo: o traçado de uma caverna mestra; *Regra*: o que regula/ norma; Normativo sobre a construção do navio. Exemplo: posição da caverna mestra. Regra *as-dos-três*.

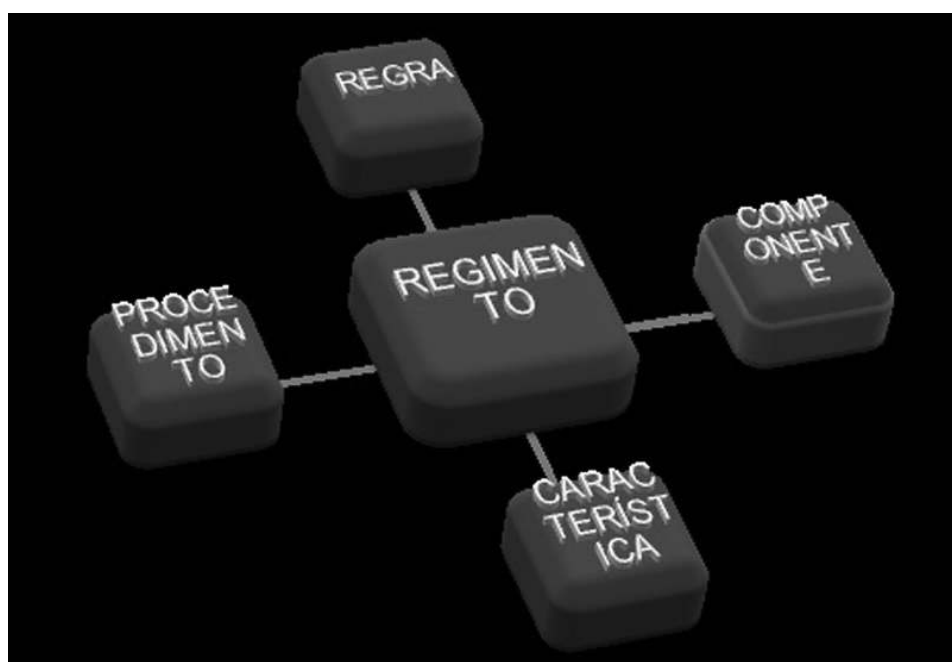


Figura 2. CPR- Processo da extração da informação de um regimento.

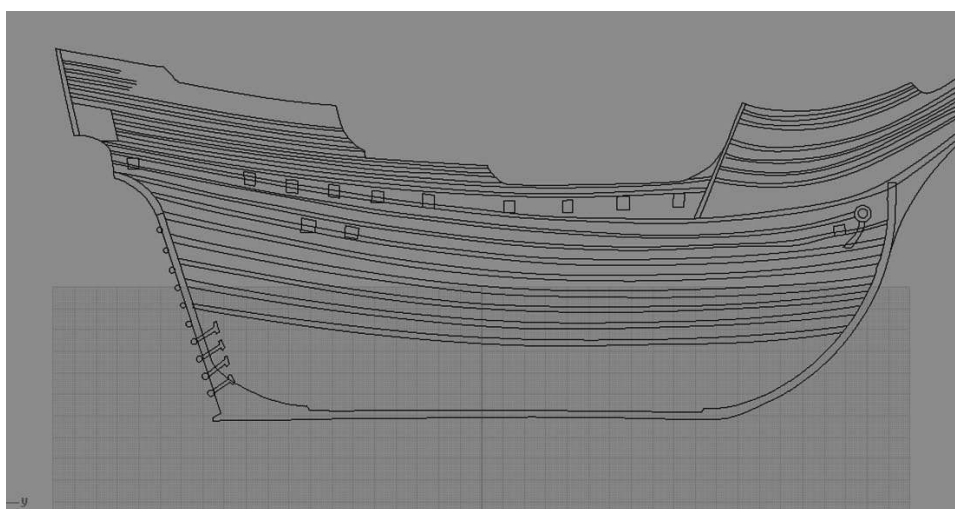


Figura 3. Lateral nau acabada (Fernandes, 1616, fl. 71v).

De forma a complementar o estudo e organizar a informação dos *CPR's* foi criada uma base de dados para recolha destes elementos possibilitando a sua inter-relação a nível de navio, tipo de navio e tratado, que se exemplifica com a tabela seguinte:

Autor	Data	Tipo de nau	Proposta do tipo de nau									
			Comprimento Total"	Quilha	Boca	Lanç. proa	Alt. Proa	Lanç. Cadaste	Alt. Cadaste	Gio	Delgado	Fundo
Fernando Oliveira	1580	3 cobertas	152 Pg	18 R	48 R	36 Pg	36 Pg	8 Pg	36 Pg	18 Pg	12 Pg	18 Pg
Sebastião Themudo	1598	3 cobertas	-	17,5 R	-	36 Pg	54 Pg	18-13,50 Pg	43 Pg			
Gonçalo Roiz	1598	3 cobertas	158,5 Pg	17,5 R	52 Pg	36 Pg	51 pg	17 Pg	42 Pg	29 Pg	17 Pg	14,5 Pg
Manoel Fernandez	1616	4 cobertas	155 – 158 Pg	17,5-18 R	56 R	37 Pg	51 Pg	13 Pg	44 Pg	29,5 Pg		15 Pg
Manoel Fernandez	1616	Índia	156 – 159 Pg	17,5-18 R	56,5 R	37 Pg	45 Pg	14 Pg	45 Pg	29 Pg	17 Pg	?
Manoel Fernandez	1616	Variante a)	159 Pg	18 R	56 R	37 Pg	51 Pg	14 Pg	44 Pg			15 Pg
Manoel Fernandez	1616	Variante b)	169,3 Pg	19 R	56 R	40 Pg	52 Pg	15,3 Pg	46 Pg			15 Pg
João Baptista Lavanha	c.1600	4 cobertas	153 Pg	17,5 R	54 Pg	35 Pg	52,5 Pg	12 Pg	42 pg	27 Pg	17,5 Pg	
João Pereira Corte Real	1622	3 cobertas										
Manuel Gomes Galego ²	1623	3 cobertas		18 R	?	30 Pg		14 Pg				
Valentim Themudo ³	1623	3 cobertas		20 R	52 Pg	30 Pg						26 Pg
G. Roiz e Bartholomeu Gonçalves ⁴	c.1623	3 cobertas		19,5 R	57,5 Pg	39 g		16 Pg			16,5 Pg	17,5 Pg
Conde da Vidigueira ⁵	1629	3 Cobertas		21 R	58 Pg	44 Pg	53 Pg	15 Pg	45 Pg	29 Pg	20 Pg	20 Pg

Tabela 1. Tabela de comparação de dimensões de vários autores desde finais do século XVI até à segunda metade do século XVII.

Bibliografia

ANONYMOUS (c. 1580): *Livro Náutico ou Meio prático da Construção de navios e galés Antigas*, Biblioteca Nacional de Portugal.

ALVES, F. (ed.) (2001): *International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition, Lisbon, September 1998*, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa

BARATA, J. G. P. (1970): «O traçado das naus e galeões portugueses de 1550-1580 a 1640», *Estudos da Arqueologia Naval*, vol. 2, Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa: 155-202.

—(1970): «Os Navios», *Estudos da Arqueologia Naval*, vol. 2, Lisboa: 204-302.

- BARCELOS, C. de S. (1898-1899): «Construções de naus em Lisboa e Goa para a Carreira da Índia no começo do século XVII», *Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa*, 17.^a série, n.º 1.
- BARKER, R. (1992): «Portuguese Shipbuilding. From Genoa to Goa via Geometry», en EARLE, F., PARKINSON, S. (coords.) *Studies in the Portuguese Discoveries*, Linacre College, Oxford: 53-69.
- CASTRO, F., y CUSTER, K. (eds.) (2008): *The Edge of Empire. Proceedings of the Symposium held at SHA 2006, Sacramento, California*, Caleidoscópio, Lisbon.
- CASTRO, F. (2007): «Rising and Narrowing: 16th-Century Geometric Algorithms used to Design the Bottom of Ships in Portugal», *International Journal of Nautical Archaeology*, 36.1: 148-154.
- CASTRO, F. V. (2001): *The Pepper Wreck: A Portuguese Indiaman At the Mouth of the Tagus River*, Texas A&M University, College Station.
—(2008): «In Search of Unique Iberian Ship Design Concepts», *Historical Archaeology*, 42.2: 63-87.
- CASTRO, F. V., e FONSECA, N. (2006): «Sailing the Pepper Wreck: a Proposed Methodology for Understanding an Early 17th-Century Portuguese Indiaman», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 35.1: 97-103.
- DOMINGUES, F. C. (2004): *Os Navios do Mar Oceano*, Centro de História da Universidade de Lisboa.
- FERNANDES, M. (1989): *O Livro das Traças de Carpintaria (1616)*, Academia de Marinha, Lisboa.
- FONSECA, H. A. da (1992): *Contribuição para o estudo das características das naus e galeões dos séculos XVI e XVII. Ordenações Filipinas de 1607 e 1613*, Academia da Marinha, Lisboa.
- FRAGA, T. M., e MARTINS, A. S. (2012): «What to look for: Treatises and nautical shipbuilding on the Iberian Modern Age», *SHA - 45th Annual Conference on Historical and Underwater Archaeology* January 4-8, 2012 Baltimore, Maryland USA.
- FRAGA, T. M.; MARTINS, A. S., e TEIXEIRA, A. (2011): «New notions for the study of European Naval shipbuilding of the 16th to 18th centuries», *EAA Annual Meeting*. Abstracts, Oslo.
—(2011): «N-utopia: Decoding the silence», *Nautical Archaeology*, Autumn: 6 - 6.
- GARCÍA DE PALACIO, D. (1587): *Instrucion Nauthica, para el buen Uso, y regimiento de las Naos, su traça, y gobierno conforme à la altura de Mexico*. Pedro Ocharte, Mexico City. *Reprinted 1944* as Instrucción náutica para navegar, Julio F. Guillén, editor, by Ediciones Cultura Hispánica, Madrid.
- HAZLET, A. (2007): *The Nau of Livro Nautico: Reconstructing a Sixteenth century Indiaman from texts*, Texas A&M University, College Station.
- HORMAECHEA, C.; RIVERA, I., e DERQUI, M. (2012): *Los galeones españoles del siglo XVII*, Museu Marítim de Barcelona.

- LAVANHA, J. B. (1996): *Livro Primeiro de Architectura Naval*, Academia de Marinha, Lisboa.
- LOPES DE MENDONÇA, H. (1892): *Estudos sobre Navios Portugueses*, Tipografia da Academia Real das Sciencias, Lisboa.
- LOPES DE MENDONÇA, H. (1898): *O Padre Fernando Oliveira e a sua obra nautica: memória comprehendendo um estudo biographico sobre o afamado grammatico e nautographo*, Typ. Academia Real das Sciencias, Lisboa.
- MADAHIL, A.G. R. (1934): «Um desconhecido tratado de arte naval portuguesa do século XVII», *Arquivo Histórico da Marinha*, I: 277-293.
- MARTINS, A. S. (2001): *A Arqueologia Naval Portuguesa*, Edual, Lisboa.
- MARTINS, A. S.; FRAGA, T. M., e TEIXEIRA, A. (2009): «A Arte da Fábrica das Naus», en MORAIS, C. (ed.), *Fernando Oliveira: Um humanista genial*, Universidade de Aveiro, Aveiro: 523 - 546.
- OERTLING, T. (2005): «Characteristics of Fifteenth- and Sixteenth-Century Iberian Ships», en HOCKER, F. M. e WARD, C. A. *The Philosophy of Shipbuilding*, Texas A&M University Press, College Station: 129-136.
- OLIVEIRA, F. (1991): *O Livro da Fábrica das Naus (1580)*, Academia de Marinha, Lisboa.
- QUIRINO DA FONSECA, H (1933): «O Problema das Características dos Galeões Portugueses», *Arquivo Histórico da Marinha*, 1.1: 77-91.
- 566 RAHN-PHILIPS, C. (2000): «The context for Manuel Fernandes's Livro de Traças de Carpintaria of 1616», en GUERREIRO, I., DOMINGUES, F. C. (eds.) *Fernando Oliveira and his Era. Humanism and the Art of Navigation in Renaissance Europe 1450-1650*, Patrimonia, Cascais: 269-276.
- SOUSA, G. (c 1630): *Corosidades*, Biblioteca da Marinh, Lisboa.
- STEFFY, R. (1994): *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*, Tamu Press.
- TOME CANO (1611): *Arte para fabricar y aparejar naos*. (1964): edición y prólogo por Enrique Marco Dorta, Instituto de Estudios Canarios, La Laguna.
- VASCONCELOS, F. de (1921): *João Pereira Côrte Real e as Naus da carreira da Índia*, Lisboa.