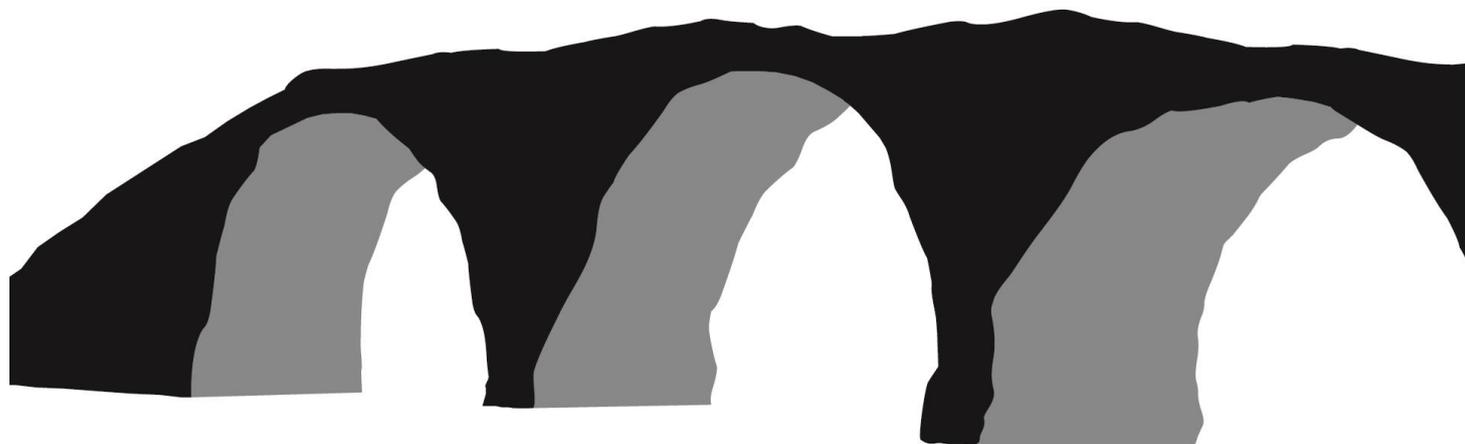


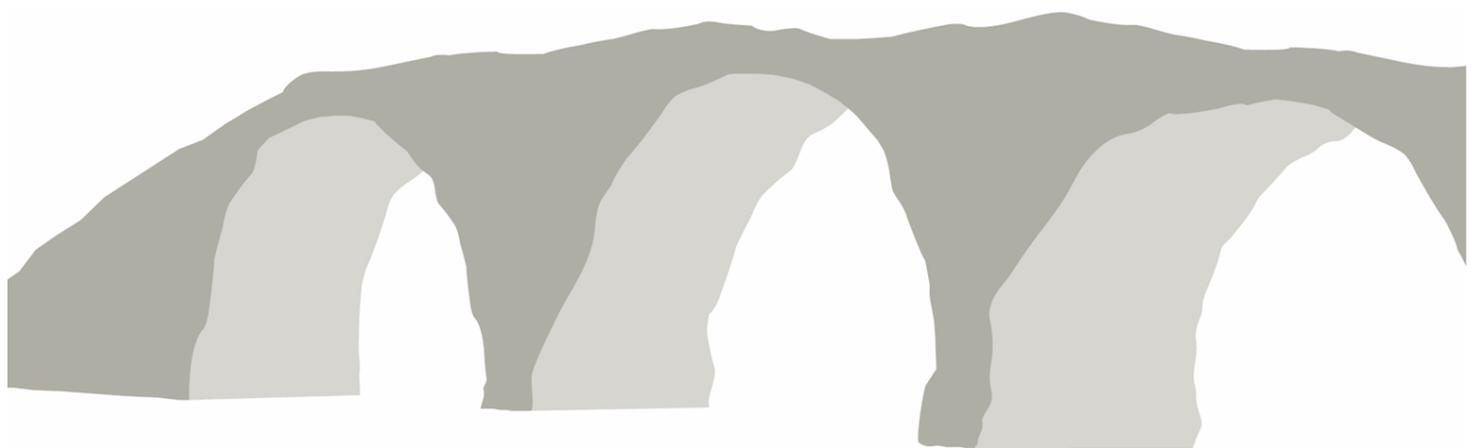
VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica
Volume 11 | Número 1 | Janeiro – Junho 2017
ISSN 1981-5875
ISSN (online) 2316-9699

A ARQUEOLOGIA MARÍTIMA E O FUTURO
MARITIME ARCHAEOLOGY AND THE FUTURE

Filipe Castro

Pierre Drap





Data de recebimento: 20/04/2017.

Data de aceite: 28/05/2017.

A ARQUEOLOGIA MARÍTIMA E O FUTURO

MARITIME ARCHAEOLOGY AND THE FUTURE

Filipe Castro¹

Pierre Drap²

RESUMO

O século XXI promete ser muito mais volátil e criativo que todos os séculos precedentes. Em 2017, quase metade dos habitantes do planeta terão acesso à Internet e a esmagadora maioria dos adolescentes do mundo saberá ler e escrever. Embora sem se terem transformado muito na última década, os computadores estão a criar oportunidades para reflexão coletiva de uma forma inimaginável há apenas trinta anos. Como todas as ciências, a Arqueologia é beneficiária desta revolução social. Neste artigo discutimos algumas ideias, conceitos e aplicações com vistas a fomentar a reflexão sobre o uso dos computadores na cultura acadêmica arqueológica, tomando como exemplo o panorama atual e projeções futuras na Arqueologia Marítima.

Palavras-chave: Arqueologia, cultura, informática, patrimônio.

RESUMEN

El siglo XXI promete ser mucho más volátil y creativo que los siglos anteriores. En 2017, casi la mitad de la población mundial tendrá acceso a Internet y la mayoría de los niños del mundo sabrá leer y escribir. Aunque sin haber desarrollado mucho del punto de vista tecnológico en la última década, las computadoras están creando espacios de reflexión colectiva de una manera inimaginable hace sólo treinta años. Al igual que toda la ciencia, la arqueología es beneficiaria de esta revolución social. Este artículo discute algunas ideas, conceptos e aplicaciones con vistas a fomentar la reflexión acerca de uso de computadores en la cultura académica arqueológica, tomando como ejemplo el panorama actual y proyecciones en la arqueología marítima.

Palabras clave: Arqueología, cultura, informática, patrimonio.

¹ Ship Reconstruction Laboratory, Texas A&M University. 105 Anthropology Building, College Station, TX 77843-4352, EUA. Email: fcastr@gmail.com

² Laboratoire des Sciences de l'Information et des Systèmes, case 925 - 163, avenue de Luminy, 13288 Marseille, França. Email: Pierre.Drap@univ-amu.fr.

ABSTRACT

The 21th century promises to be more volatile and creative than the previous centuries. In 2017 almost half of the planet's inhabitants will have access to the internet and the majority of its youth will be literate. Although computers have not evolved through any groundbreaking innovation in the last decades, they have created opportunities for shared reflection that were unthinkable thirty years ago. As all sciences and fields of study, archaeology stands to gain a lot from this social revolution. This thus discusses some ideas, concepts and applications of computers in the archaeological academic culture, based on the current landscape and projections in the field of maritime archaeology.

Keywords: Archaeology, culture, computers, heritage.

INTRODUÇÃO

É impossível prever o futuro, mas a chamada *idade da informação* em que vivemos permite extrapolar algumas experiências presentes e propor algumas tendências como plausíveis num futuro próximo, pelo menos no campo das arqueologias marítima, náutica e subaquática. Este artigo é portanto sobre um futuro muito próximo. A poluição, o aquecimento global, a desigualdade social, a crise do capitalismo e o crescimento da população nos países menos desenvolvidos tornam difícil fazer projeções em relação ao futuro do planeta. No mundo ocidental, a diminuição das classes médias e do papel do Estado podem estar na origem da onda de racismo e populismo que ameaça envolver a Europa e os Estados Unidos da América, onde a cultura tradicionalmente militarista e o peso político da indústria do armamento sugerem uma escalada do envolvimento militar daquele país no mundo. Nos países em vias de desenvolvimento, o crescimento global da literacia (UNESCO Institute for Statistics, 2013) e as projeções de crescimento das classes médias (Altbach *et al.*, 2009) permitem previsões mais otimistas. Mas a combinação das tendências contraditórias para a década de 2010 tornam impossível fazer previsões sobre o futuro da Arqueologia. E ninguém sabe o que será a Arqueologia do ano 2050, quando se prevê que a população do planeta atinja os 9,6 bilhões de pessoas (UN News 2013). A crise do capitalismo neoliberal está a gerar uma crise das instituições políticas em escala internacional. Importante lembrar que as previsões do futuro vêm geralmente associadas a projeções implícitas dos contextos socioeconômicos e políticos em que essas previsões se virão a realizar, e a evolução desses contextos nunca foi tão incerta desde a reconstrução da Europa do pós-guerra.

Dois fatores importantes parecem quase inevitáveis, no entanto, em resultado das tendências demográficas e da globalização da literacia: as reconstruções do passado, até agora majoritariamente desenvolvidas por arqueólogos e historiadores ocidentais, vão-se multiplicar e diversificar, e os computadores vão permitir a circulação de informação, correta e rigorosa, ou simplificada e adulterada, quase em tempo real. Como acontece hoje em dia e desde sempre, as narrativas eruditas vão competir com narrativas populares, mitos e propaganda, mas num contexto muito mais dinâmico e participativo.

A desigualdade é um fator importante a considerar. O mundo do século XXI é tremendamente desigual. Enquanto nos chamados países desenvolvidos se estima que 90% da população tenha acesso à Internet, nos 48 países mais pobres do mundo a Internet é praticamente inexistente (Miles, 2015). Se a tendência de crescimento das classes médias em escala global se mantiver, mesmo com a deterioração do nível de vida das classes médias nos países desenvolvidos, é possível que essa situação se altere radicalmente, mas o acesso a equipamentos que permitam experimentar ambientes virtuais, de realidade aumentada, imersão, ou outros, é ainda custoso e de difícil aquisição em grande parte do planeta.

COMPUTADORES

Os computadores evoluíram pouco na última década. A velocidade de processamento atingiu um patamar físico e, fora da ficção científica, é difícil imaginar ferramentas informáticas revolucionárias que possam desenvolver radicalmente a Arqueologia num futuro próximo. Se é certo que as histórias do pensamento e da tecnologia estão cheias de declarações sobre o fim da inovação tecnológica, a verdade é que

a última geração foi uma geração de aperfeiçoamento, mais do que de desenvolvimento. O aperfeiçoamento de tecnologias existentes, às vezes espetacular, permitiu apontar avenidas de investigação, em áreas como a tradução, a análise semântica de textos, ou a inteligência artificial, mas as aplicações informáticas dedicadas à Arqueologia permanecem num caminho de aperfeiçoamento (fotogrametria, visualização, sistemas de informação geográfica, para citar três exemplos).

Em relação à Arqueologia Subaquática, no campo do mergulho não houve praticamente desenvolvimento desde a invenção do Aqua-Lung, há três gerações. O desenvolvimento da robótica veio trazer novas oportunidades para a Arqueologia, mas o trabalho dos arqueólogos ainda não pode ser substituído por robôs que, de forma autônoma, possam localizar e registrar arqueologicamente sítios fora do alcance do mergulho científico. A realização de trabalhos não intrusivos também ainda não é possível, embora o desenvolvimento de sonares penetradores de sedimentos que permitam a aquisição de imagens virtuais tridimensionais de sítios cobertos por sedimentos seja já uma possibilidade com as tecnologias existentes.

Desde a segunda metade do século XX, cientistas da computação têm trabalhado com arqueólogos para ajudar a Arqueologia no seu percurso intelectual, visando a compreensão dos sítios arqueológicos e propondo plataformas de difusão dos resultados e das hipóteses de reconstrução articuladas sobre os vestígios do passado.

Nesse contexto, as propostas tecnológicas para a realização da arqueometria em contextos subaquáticos e marítimos em grande profundidade levantam questões interessantes aos arqueólogos, para quem os artefatos só são acessíveis e conhecíveis através de uma cadeia de instrumentos que produzem representações de uma realidade que eles não podem tocar nem inspecionar diretamente. Os meios óticos e acústicos, as técnicas de registo por fotogrametria, as visualizações digitais, os sistemas de posicionamento e as técnicas de texturização das imagens vão filtrar a realidade que os arqueólogos estudam e obrigá-los a questionar os dados obtidos e os instrumentos utilizados para sua obtenção (Hill, 1994).

Outro ponto relevante, é que o desenvolvimento dos computadores e da Internet aumentou o volume e o ritmo da transferência de informação, juntando pessoas com interesses comuns e que antes viviam quase completamente isoladas (Drap & Long, 2001, Drap *et al.*, 2003; Drap *et al.*, 2013; Drap *et al.*, 2015; Haydar *et al.*, 2008; Chapman *et al.*, 2010). O potencial da internet como veículo para a propagação de ferramentas intelectuais (*thinking tools*) é conhecido. O psicólogo James Flynn propôs, na década de 1980, que o mundo do final do século XX requeria um pensamento muito mais abstrato do que o do século anterior, e que essa tendência desenvolvia e aumentava a inteligência das populações (Flynn, 1982). O filósofo Daniel Dennett (2013), por sua vez, explica como o conhecimento aumenta a velocidade e a precisão do raciocínio. Assim, da mesma forma que é difícil fazer carpintaria com as mãos nuas, sem ferramentas, também é difícil pensar com o cérebro nu, sem o suporte de ferramentas intelectuais. A cultura material é o suporte para significação, e as possibilidades de mediação por meio de tecnologias permitem o estabelecimento de novas interpretações e a reavaliação das construções do passado, das teorias do conhecimento, ou mesmo do cérebro. Os computadores têm sido uma fonte extraordinária de democratização da informação e de divulgação de ferramentas intelectuais que ajudam a pensar mais depressa e com mais precisão. A utilização de bases de dados e ferramentas informáticas associadas permitem imaginar o estudo sistemático de certos aspectos tecnológicos e estéticos de coleções globais de artefatos – as cortinas de objetos que medeiam a interação das sociedades com a natureza (Leroy-Gourhan, 1943, 1945). As aplicações à Arqueologia

Marítima prometem constituir uma base de discussão entre a geografia, o clima, a flora e a fauna, e a cultura e o passado das sociedades que produziram uma diversidade prodigiosa de canoas, jangadas, embarcações e navios, para ocupar e explorar o mundo aquático, que constitui dois terços do planeta.

Como referimos acima, as Arqueologias Marítima, Náutica e Subaquática têm sido extremamente beneficiadas com o desenvolvimento dos computadores. As aplicações mais óbvias da informática à História e à Arqueologia Marítima são a transferência e a partilha de grandes quantidades de informação (*cloud computing*), a acessibilidade a acervos raros e muitas vezes únicos de bibliotecas e arquivos, e a possibilidade de pesquisar bases de dados com o objetivo de estudar e analisar grandes quantidades de textos (*datamining*).

Menos óbvias, mas igualmente importantes para a disciplina, são as aplicações informáticas que permitem acelerar os trabalhos de prospecção e registo de campo. Um número crescente de aplicações informáticas têm facilitado as atividades de posicionamento rigoroso das embarcações de prospecção em tempo real, assim como a elaboração de mapas de sítios arqueológicos com elevado grau de precisão, e o desenvolvimento de redes tridimensionais de pontos que definem as superfícies registadas com precisão centimétrica.

Mas são as tecnologias de animação tridimensional, originalmente desenvolvidas para cinema e jogos de computador, que se afiguram mais promissoras neste século que começa. Os sítios arqueológicos subaquáticos são invisíveis para o público em geral, e isso precisa ser revertido.

Programas de computador desenvolvidos para a indústria dos espetáculos permitem definir, desenvolver e manipular superfícies e volumes de forma cada vez mais simples para o utilizador, e os trabalhos de prospecção arqueológica, arqueografia e reconstrução de restos arqueológicos têm se beneficiado bastante com esse desenvolvimento. Embora a falta de colaboração intensa entre arqueólogos, engenheiros e arquitetos esteja a atrasar o desenvolvimento de modelos mais sofisticados de investigação, as ferramentas existem e só precisam de interfaces — ou intermediários — que permitam a aplicação destas ferramentas à arqueologia em geral e à Arqueologia Náutica em particular. Por exemplo, programas de computador presentemente utilizados para o cálculo de cascas — coberturas de edifícios com geometrias complexas — aplicados à Arqueologia Náutica permitiriam a análise numérica e definição matemática das formas de cascos de navios conhecidas, a construção de bases de dados de famílias de formas de cascos e a reconstrução de restos arqueológicos de forma mais rigorosa. Os navios são máquinas complexas de viajar, transportar e habitar, e a reconstrução destes *habitats* é uma das subdisciplinas mais interessantes da Arqueologia Marítima. Cada navio é um microcosmo onde um grupo de pessoas sonha, pensa, estuda, descobre, luta, interage e medita sobre os mundos interior e exterior, numa relação estreita com as forças da natureza (físicas e metafísicas). A história do mundo moderno está repleta de nomes de navios célebres, reais e míticos, que permitiram a descoberta de novos mundos: geográficos, científicos e interiores. O *Argo* de Jasão, a *Santa Maria* de Colombo, a *São Gabriel* de Vasco da Gama, o *Beagle* de Charles Darwin, ou o couraçado *Potemkin* da revolução russa, são quatro exemplos célebres numa vastidão de histórias — que são uma parte importante da história da humanidade. Embora a Odisseia não nos tenha deixado o nome do navio que Ulisses construiu em Itaca, é impossível imaginar a história da Guerra de Troia sem os navios de Paris.

O ACESSO AOS DADOS ARQUEOLÓGICOS

Os arqueólogos publicam pouco e raramente partilham os dados primários. No prefácio do livro Oxford Handbook of Maritime Archaeology, o arqueólogo subaquático George Bass (2011) observou, com base em estudos publicados recentemente, que apenas um em cada quatro sítios escavados por arqueólogos na área do Mediterrâneo é publicado. De fato, Sir John Borman estima que nos últimos 50 anos apenas um quarto dos materiais e resultados de escavações naquela região foram publicados (Boardman, 2009). David Owen estima que 70% das escavações no Oriente Médio não estão publicadas (Owen, 2009), e Simon Stoddart e Caroline Malone avaliam que talvez 80% dos materiais arqueológicos encontrados na Itália ainda estão por publicar (Stoddart & Malone, 2001). Não é possível argumentar que a situação da Arqueologia Marítima seja muito diferente.

Espera-se uma lateração desse cenário. A Internet está já a facilitar a circulação de publicações em sítios como *Academia.edu* ou *ResearchGate*, e um número crescente de revistas científicas está a oferecer a possibilidade de acessar dados primários ou imagens on-line, somados a artigos científicos, e a mitigar as dificuldades que o sistema de arbitragem científica gera em meios pequenos, nos quais os ódios e as intrigas imperam e os conselhos editoriais agem como guardiões (*gatekeepers*) de ortodoxias. A base de dados presentemente em desenvolvimento na Texas A&M University vai em breve facultar informação sobre 500 navios ocidentais — Europeus e americanos — perdidos entre 1300 e 1700 (<https://www.youtube.com/watch?v=8r-e2NDSTuE>).

Um caso para ilustrar essa argumentação é o modo como a digitalização e parametrização de restos de navios afundados e sítios arqueológicos permite transportá-los, partilhá-los e estudá-los com muito maior facilidade que anteriormente. Os modelos numéricos podem ser partilhados através da Internet. As duas maiores vantagens desta tendência para criar uma Arqueologia mais transparente são expor os erros e deficiências das escavações — não há escavação perfeita — e generalizar a prática de uma crítica construtiva das escavações e da discussão aberta sobre as formas de melhorar resultados, organizar e aperfeiçoar a partilha de dados primários. Um caso exemplar é o do projeto do navio do século XV encontrado em Newport, Gales, em 2002, e inteiramente recuperado, digitalizado e facultado ao público através da Internet (<http://www.newportship.org/>).

Outra contribuição da Internet é facilitar a utilização de tecnologias móveis, que proporcionam o acesso a treino, educação (*e-learning*), e informação com infraestruturas reduzidas. Embora as tecnologias relacionadas com realidade aumentada (RA) tenham se desenvolvido a um ritmo acelerado nos últimos anos, o acesso a essas representações da realidade — em que é possível experimentar sons, cheiros, temperaturas e até movimento em situações de imersão completa, às vezes associados a explicações visuais ou textuais da realidade representada — é ainda caro e requer equipamentos sofisticados, muitas vezes inacessíveis ao público em geral, ou aos arqueólogos em particular.

Mas a mudança de paradigma, com cada vez mais países a exigirem aos arqueólogos a publicação de resultados e artefatos (Atwood, 2007), pode ser um motor para a expansão de tecnologias de realidade aumentada ou outras, mais simples, de divulgação de imagens e dados ao público interessado. Nos últimos cinco anos, o número de projetos de Arqueologia que incorporam uma componente virtual e representações

tridimensionais aumentou significativamente e é essa tendência que queremos celebrar no presente artigo. Apresentamos em seguida um pequeno número de projetos desenvolvidos no LSIS (Marselha, França) e no ShipLAB (College Station, Texas, EUA) que ilustram o potencial dos computadores para adquirir, gerar, analisar, simplificar e divulgar dados e resultados arqueológicos.

NADL: BIBLIOTECA DIGITAL DE ARQUEOLOGIA NÁUTICA
 (NAUTICAL ARCHAEOLOGY DIGITAL LIBRARY)

Este projeto consistiu no desenvolvimento de um conjunto de ferramentas informáticas que permitem a aquisição e partilha de dados arqueológicos na Internet (<http://nabl.tamu.edu/index.html>) (Figura 1). Centradas num glossário técnico em seis línguas e numa ontologia — uma ferramenta informática que permite identificar vocábulos e conceitos relacionados com a construção e operação de navios e embarcações, e relacioná-los com outros vocábulos e conceitos associados — esse conjunto de ferramentas permite aos arqueólogos partilhar as suas notas, fotografias, desenhos, vídeos e relatórios on-line e consultar o banco de dados gerado, combinado com um conjunto de textos e tratados de construção naval, uma base de dados iconográfica e ferramentas de busca sistemática e apresentação de dados em formatos variáveis (Monroy, 2010; Monroy *et al.*, 2006, 2007a, 2007b, 2007c, 2008, 2010, 2013).

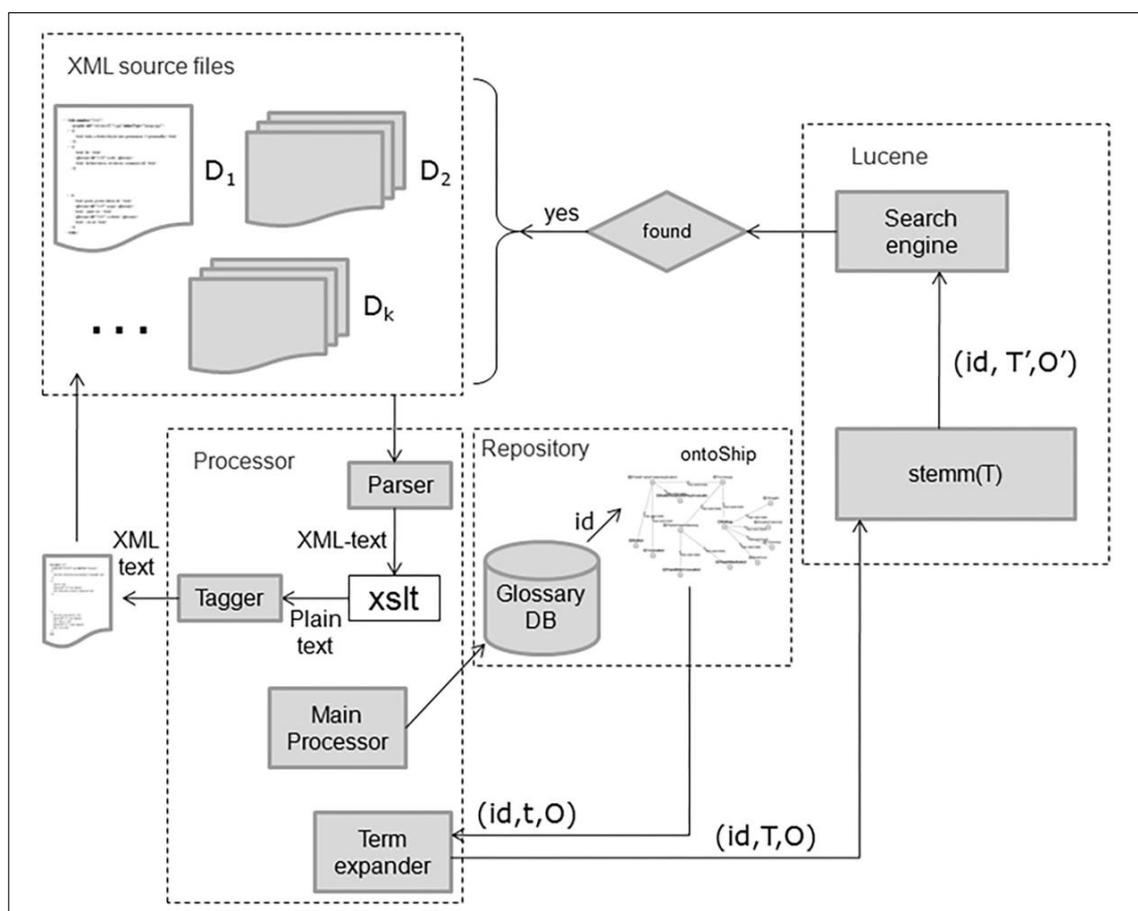


Figura 1: Esquema do projecto NADL (Monroy, 2010).

A RECONSTRUÇÃO VIRTUAL DE UMA NAU DA ÍNDIA

Este projeto consistiu na elaboração de um modelo tridimensional de uma nau portuguesa da Carreira da Índia, baseada em dados arqueológicos e nos tratados e textos técnicos dos séculos XVI e XVII (Figura 2). Utilizando programas informáticos comerciais (*AutoDesk Maya*), Audrey Wells criou um modelo virtual de uma nau da Índia, baseado nos dados da escavação da nau *Nossa Senhora dos Mártires*, perdida perto de Lisboa em 1606. O trabalho permitiu interpretar e definir, de forma iterativa, a ocupação do espaço interior de uma nau da Índia, a partir de um pequeno número de textos disponíveis (Wells, 2008).



Figura 2: Modelo virtual de uma nau da Índia (Wells, 2008).

A ANÁLISE DA FORMA E TIPOLOGIA DOS NAVIOS IBÉRICOS DO SÉCULO XVI

Neste projeto, foram criados vários modelos virtuais de cascos de navios (*AutoDesk Maya*), baseados em textos técnicos dos séculos XVI e XVII, e estudadas as proporções entre as diversas medidas de um navio da época. Numa segunda fase, compararam-se as variações no deslocamento e capacidade de carga, quando se variavam os parâmetros de cálculo separadamente (Cook, 2011) (Figura 3).

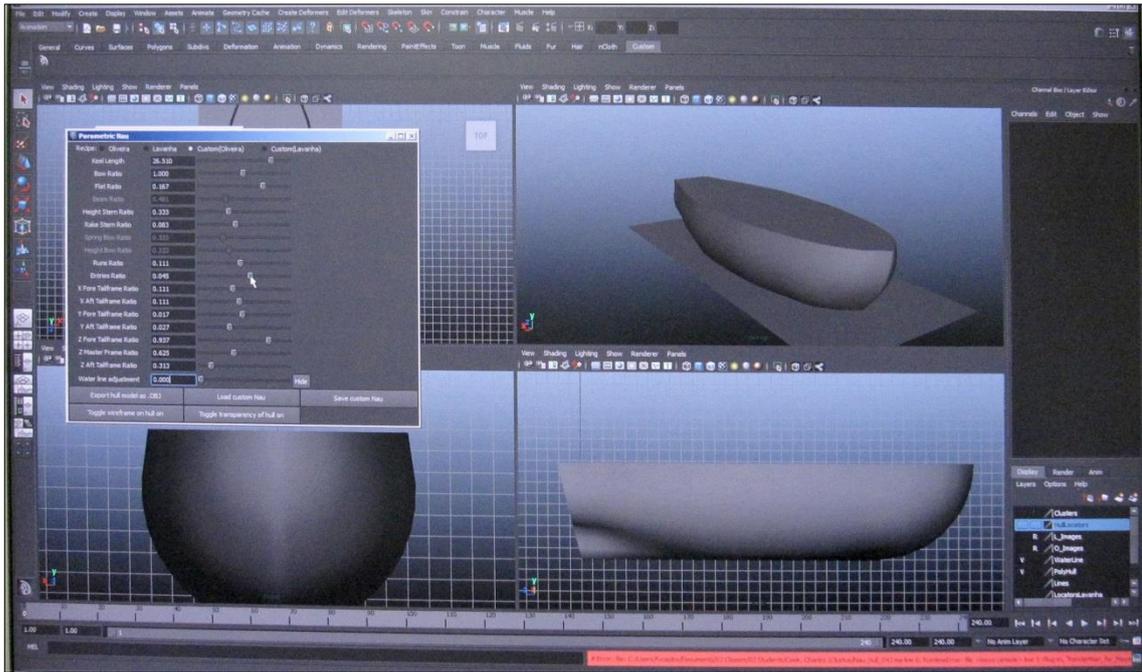


Figura 3: Modelo desenvolvido por Justus Cook (Cook, 2011).

A CONSTRUÇÃO DE UM NAVIO BASEADA EM PARÂMETROS

Baseado nas conclusões retiradas de trabalhos anteriores, este projeto consistiu na automatização do desenvolvimento das obras vivas de um navio, utilizando *Houdini*, um programa informático que permite a predefinição dos parâmetros determinantes das dimensões e formas de cada componente dum navio (Suarez, 2016) (Figura 4).

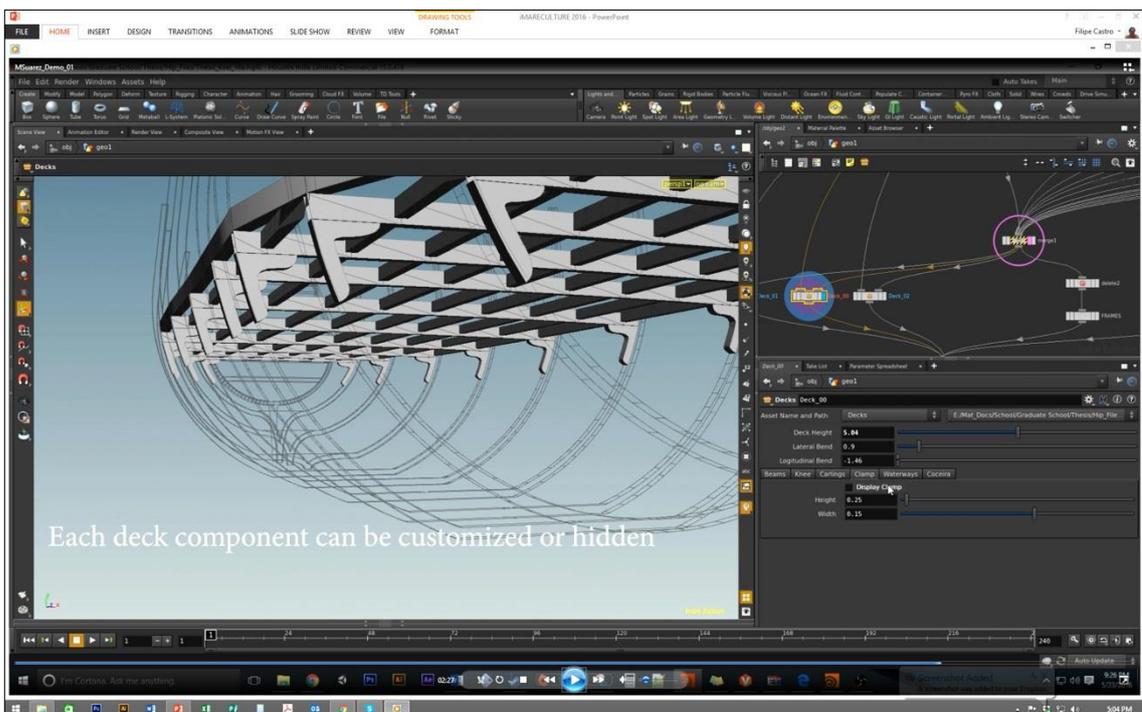


Figura 4: Modelo desenvolvido por Matt Suarez (2016).

GROPLAN

Este projeto, financiado por uma bolsa da Agência Nacional para a Investigação (ANR) francesa e desenvolvido pela equipe de Imagens & Modelos do *Laboratoire des Sciences de l'Information et des Systèmes (LSIS, CNRS)*, é uma colaboração entre as Ciências Computacionais e as Humanidades, e pretende contribuir para o desenvolvimento de um conjunto de ferramentas informáticas que permita exprimir e gerir informação digital com rigor técnico e de forma homogênea (<http://www.lsis.org/groplan/>). O objetivo central deste projeto é o desenvolvimento de uma ontologia, combinado com o desenvolvimento de métodos de aquisição de dados arqueométricos e a sua integração direta em sistemas de informação, durante a fase de aquisição (Drap *et al.*, 2015) (Figura 5).

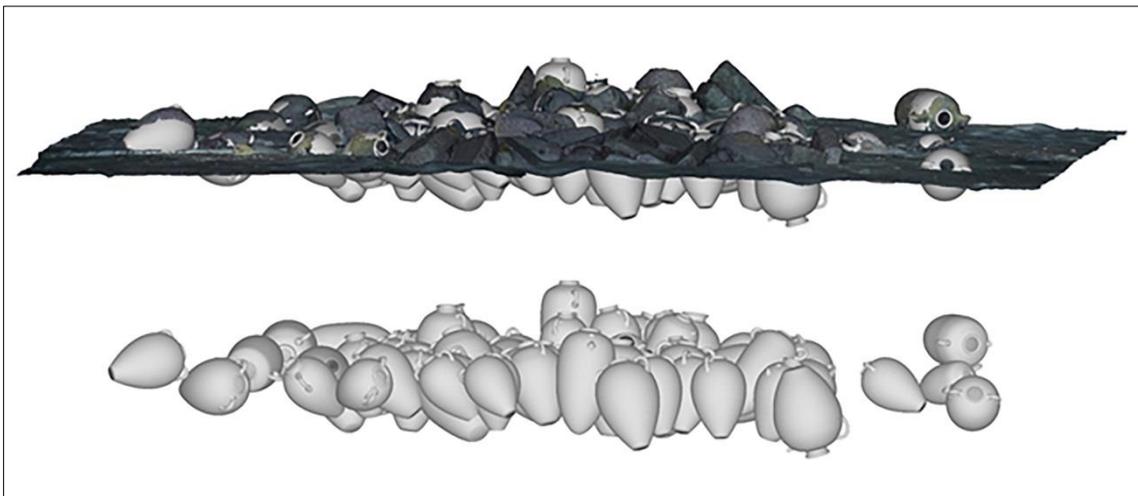


Figura 5. Reconhecimento automático de formas a partir de nuvens de pontos adquiridas por fotogrametria (Drap *et al.*, 2015).

BASE DE DADOS DE IMAGENS DE NAVIOS

Este projeto, começado sob a direção de Richard Furuta, do Departamento de Ciências Computacionais da Texas A&M University, consiste no desenvolvimento de uma base de dados partilhada na Internet, que permitirá aos colaboradores — depois de devidamente acreditados — partilhar iconografia de navios com metadados associados, detalhando o título e origem da imagem, a sua data, autor, bibliografia associada e a sua origem geográfica (Figura 6).

Num segundo plano, esta base de dados é provida de uma ferramenta que permite individualizar cada navio ou embarcação representados e introduzir o tipo de navio, propulsão, tipo de velas, número de mastros, tipo de construção e forma do casco. Quando essa base de dados estiver concluída, previsivelmente em 2018, os dados poderão ser consultados na Internet e a base de dados permitirá a comparação de imagens com parâmetros comuns.

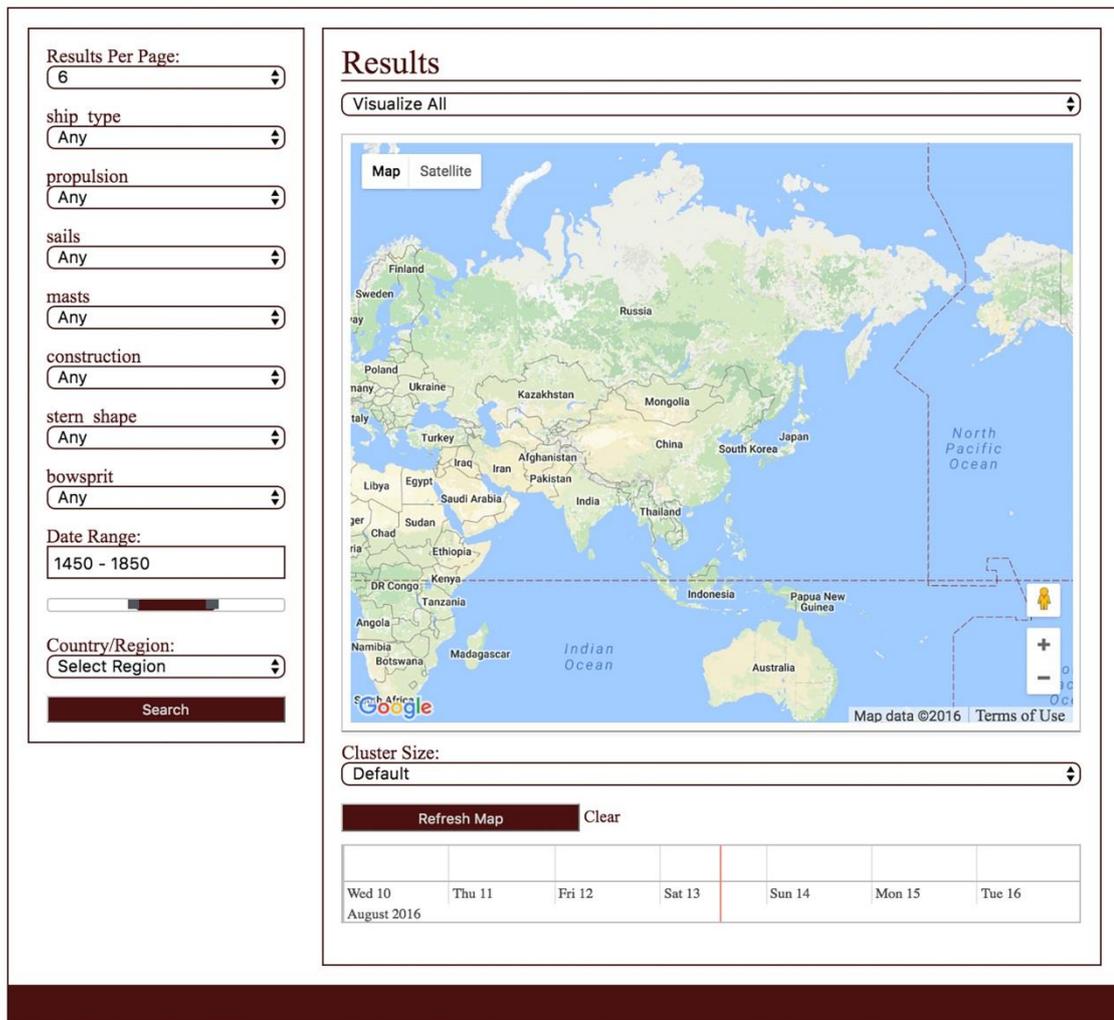


Figura 6. A base de dados de imagens (Griffin, 2016).

As imagens de navios são frequentemente copiadas de outras imagens, ou produzidas por artistas sem conhecimentos suficientes sobre a complexidade do mundo naval e uma análise de uma amostra razoável de imagens de um período particular ou duma zona geográfica selecionada tem o potencia de gerar conhecimentos de navios desaparecidos a vários níveis tecnológicos e culturais.

BASE DE DADOS DE NAVIOS

Desenvolvida em ArcGIS e acessível através da plataforma ESRI, esta base de dados de navios da Idade Pós-medieval e Moderna (1300-1700) combina informação geográfica com os dados publicados, relativos a componentes construtivos de navios desse período publicados. Embora nesta fase a base de dados evidencie sobretudo a escassez de dados publicados sobre a construção naval desse período, os autores acreditam que a iniciativa pode contribuir para mudar a situação. Uma aplicação direta dessa base de dados é o projeto *ForSEAdiscovery* (*Projecto Marie Curie No. 607545*), que visa a criação e desenvolvimento de uma bases de dados dendrocronológicos para a Península Ibérica

(https://www.academia.edu/30056417/Early_Modern_Shipwrecks e <http://forseadiscovery.eu/>) (Figura 7).

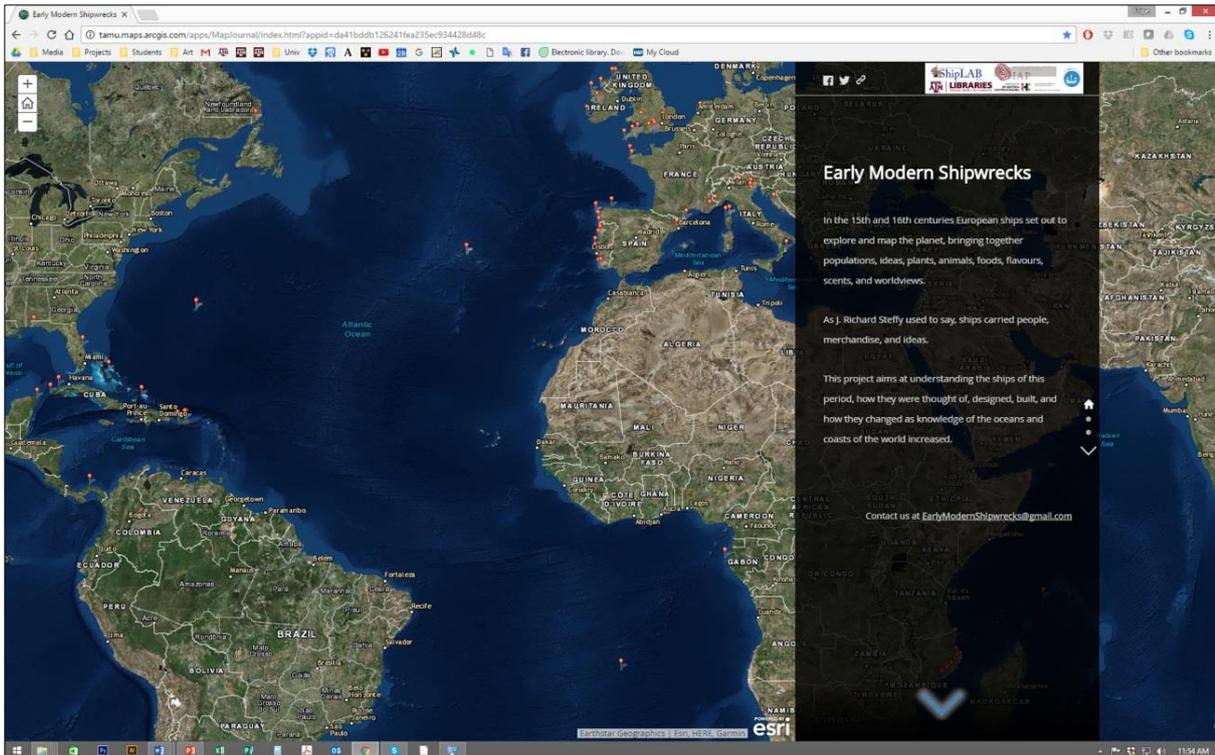


Figura 7. A base de dados de navios (Smith & Castro, 2017).

iMARECULTURE

Este projeto é financiado por uma bolsa da União Europeia Horizon 2020, sob coordenação de Dimitrius Skarlatos e visa o desenvolvimento de jogos e ferramentas informáticas que permitam tornar acessíveis sítios arqueológicos submersos e promover o patrimônio cultural subaquático como uma expressão da conectividade entre culturas (<http://imareculture.weebly.com/>). Uma das suas componentes é a criação de bibliotecas de formas de materiais arqueológicos como ânforas, por exemplo, ou formas de cascos de navios (planos geométricos). O objetivo final deste projeto é a divulgação do patrimônio cultural subaquático — por definição invisível para o público em geral — e a elaboração de modelos virtuais que permitam ao público não especializado visitar e questionar sítios arqueológicos subaquáticos. Enfatizando as componentes tecnológicas da fotogrametria, da visão por computador e da modelação tridimensional, esse projeto visa tornar o patrimônio submerso acessível ao grande público, mas também à comunidade de especialistas, e produzir modelos que permitam a avaliação do nosso saber sobre a navegação no Mediterrâneo e a discussão informada sobre as dúvidas e certezas existentes neste campo do saber (Skarlatos *et al.*, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exemplos referidos acima ilustram bem o potencial e as possibilidades que a Internet criou e está a desenvolver para a divulgação da arqueologia em geral, e das Arqueologias Marítima, Náutica e Subaquática, em particular. A questão mais importante e mais premente é a da partilha de dados. Parece seguro que Internet vai mudar o paradigma da Arqueologia secreta, do século XX, em que apenas uma pequena percentagem dos sítios escavados era publicada e os dados primários raras vezes partilhados. A cultura na qual estes novos pesquisadores e profissionais estão sendo educados já está a mudar a atitude de secretismo, ao mesmo tempo em que a multiplicação do número de arqueólogos está a erodir o poder dos pequenos grupos de guardiões (*gatekeepers*) e a aumentar a circulação de dados e ideias. O acesso à informação arqueológica sobre o nosso passado comum vai permitir a diversos grupos de arqueólogos discutir e reinterpretar dados primários e propor narrativas diferentes que irão, sem dúvida, enriquecer o presente.

Situada entre as Ciências Sociais e as Humanidades, a Arqueologia tem um papel político importante que não é neutro por definição e é fundamental facilitar a pluralidade de interpretações e narrativas do passado. O texto da Convenção da UNESCO para a Proteção do Património Subaquático convida os arqueólogos a estabelecerem projetos de colaboração entre os países de origem dos navios e os países onde os navios se afundaram (<http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural-heritage/2001-convention/>). Pluralidade, diversidade, transparência e respeito mútuo podem vir a tornar a Arqueologia um veículo de informação fundamental para a compreensão do passado e do presente, dos pontos de vista histórico, técnico, cultural, socioeconómico, simbólico e ecológico. Além disso, a riqueza das reconstruções virtuais pode proporcionar infinitas reconstruções do passado a partir dos restos preservados e estudados, sendo com isso um meio para o desenvolvimento de utopias (Foucault, 1984). O estudo do passado é o estudo da humanidade. Os artefatos construídos pelas comunidades que ocuparam o planeta durante os últimos 100 mil anos são pistas para a compreensão da vida de cada uma dessas comunidades, que desenvolveram em isolamento formas diferentes de adaptação ao ambiente e aos estímulos da natureza. A compreensão da história da espécie humana depende do conhecimento da diversidade dos habitats e dos artefatos produzidos por cada comunidade, das suas semelhanças e diferenças em diálogo com as semelhanças e diferenças das paisagens, ecologias, ambientes, história e ideologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTBACH, P. *et al.*, 2009. *Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution*. UNESCO.
- ATWOOD, R., 2007. Publish or be Punished: Israel Cracks Down on Delinquent Diggers, *Archaeology* vol. 60(2): 18-62.
- BASS, G., 2011. Introduction. In Catsambis, A. *et al.* (eds.), *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford: Nova Iorque.
- BOARDMAN, J., 2009. Archaeologists, Collectors, and Museums, In Cuno, J., (ed.), *Whose Culture? The Promise of Museums and the Debate over Antiquities*. Princeton University Press: Nova Jersey.
- CHAPMAN, P. *et al.*, 2010. We All Live in a Virtual Submarine, *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 30: 85-89.
- COOK, C.J., 2011. *A Parametric Model of the Portuguese Nau*. MS Thesis, Visualization. College Station: Texas A&M University.
- DENNETT, D., 2013. *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*. W.W. Norton and Company, Inc., Nova Iorque.
- DRAP, P. & LONG, L., 2001. Towards a digital excavation data management system: the "Grand Ribaud F" Etruscan deep-water wreck. *Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage*, 17-26.
- DRAP, P. *et al.*, 2003. A photogrammetric process driven by an Expert System: A new approach for underwater archaeological surveying applied to the 'Grand Ribaud F' Etruscan wreck. *CVPR Workshops 2003*. Vol. 16.
- DRAP, P. *et al.*, 2013. Underwater Photogrammetry for Archaeology. What Will Be the Next Step? *International Journal of Heritage in the Digital Era*, vol. 2: 375-394.
- DRAP, P. *et al.*, 2015. Underwater photogrammetry and object modeling: a case study of Xlendi wreck in Malta, *Sensors*, vol. 15(12): 3351-3384.
- FLYNN, J., 1982. *Are We Getting Smarter? Rising IQ in the Twenty-First Century*. Cambridge University Press: Cambridge.
- FOUCAULT, M., 1984. Des espaces autres. *Architecture, Mouvement, Continuité*, vol. 5: 46-49.
- GRIFFIN, A., 2016. Iconography of Early Modern Ships and Boats. *Report for Independent Study CSCE 491*. Texas A&M University, College Station.
- HAYDAR, M. *et al.*, 2008. Virtual Exploration of Underwater Archaeological Sites: Visualization and Interaction in Mixed Reality Environments. *VAST 2008*, 141-148.
- HILL, R. W., 1994. A Dynamic Context Recording and Modeling System for Archaeology. *International Journal of Nautical Archaeology*, 23.2: 141-145.
- LEROY-GOURHAN, A., 1943. *L'Homme et la matière*. Albin Michel: Paris.
- _____, 1945. *Milieu et techniques*. Albin Michel: Paris.
- MILES, T., 2015. Internet growth slows; most people still offline: UN. *Reuters*, <http://www.reuters.com/article/us-internet-un-idUSKCN0RL0VZ20150921>, acessado em setembro 2015.
- MONROY, C., 2010. *A Digital Library Approach in the Reconstruction of Ancient Sunken Ships*. PhD Dissertation, Computer Science. College Station: Texas A&M University.
- MONROY, C., *et al.*, 2007a. A Multilingual Approach to Technical Manuscripts: 16th and 17th-century Portuguese Shipbuilding Treatises. Edie Rasmussen (Chair) *Proceedings of ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries*, Vancouver, BC, Canada, pp. 413-414.

- MONROY, C., *et al.*, 2007b, Poster: "Ancient Technical Manuscripts: the Case of 17th-century Portuguese Shipbuilding Treatises." Schmit *et al.* (eds.) *Digital Humanities 2007 Conference Proceedings*. University of Illinois, Urbana-Champaign, June 4-7, 67-69.
- MONROY, C., *et al.*, 2007c, *Texts, Illustrations, and Physical Objects: The Case of Ancient Shipbuilding Treatises*. 11th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries ECDL, Budapest, Hungary.
- MONROY, C. *et al.*, 2008. Design of a Computer-based Frame to Store, Manage, and Divulge Information from Underwater Archaeological Excavations: the Pepper Wreck Case. In Castro, F. and Custer, K., eds., *Edge of Empire*. Proceedings of the Symposium held at the 2006 Society for Historical Archaeology Annual Meeting, Sacramento, California. *Caleidoscópio*: Lisboa.
- MONROY, C. *et al.*, 2010. Using an Ontology and a Multilingual Glossary for Enhancing the Nautical Archaeology Digital Library. *Joint Conference on Digital Libraries JCDL*, Queensland, Australia, pp. 259-262.
- MONROY, C. *et al.*, 2013. A Digital Library Perspective: The Synthesis and Storage of Maritime Archaeological Data to Assist in Ship Reconstruction. In Ben Ford, Donny Hamilton, and Alexis Catsambis, eds., *Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, Oxford University Press: Oxford, pp. 327-346.
- OWEN, D., 2009. Censoring Knowledge: The Case for Publication of Unprovenanced Cuneiform Tablets, *Whose Culture? The Promise of Museums and the Debate over Antiquities*, Cuno, J., ed., Princeton University Press: Nova Jersey.
- SKARLATOS, D., *et al.* 2016. Project iMARECULTURE: Advanced VR, iMmersive Serious Games and Augmented REality as Tools to Raise Awareness and Access to European Underwater CULTURAL HERITAGE. In: Ioannides, M., *et al.* (Eds.), *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection: 6th International Conference, EuroMed 2016*, Nicosia, Cyprus, October 31 – November 5, 2016, Proceedings, Part I. Springer International Publishing, Cham, pp. 805-813.
- SMITH, C. & CASTRO, F. 2017. *The Early Modern Shipwrecks Interactive Database*. Anthropology Department e Maps & GIS, University Libraries, Texas A&M University, <http://modernshipwrecks.com/>. Acessado em 01/06/2017.
- STODDART, S. & MALONE, C., 2001. Editorial. *Antiquity*. Vol. 75(288): 233-246.
- SUAREZ, M., 2016. *Developing a procedural modeling utility for use in nautical archaeological ship reconstruction research*. MS Thesis, Visualization. College Station: Texas A&M University.
- UN NEWS 2013. World population projected to reach 9.6 billion by 2050. <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/un-report-world-population-projected-to-reach-9-6-billion-by-2050.html>, Acessado em junho 2016.
- UNESCO Institute for Statistics, 2013. Adult and Youth Literacy. <http://www.uis.unesco.org/literacy/Documents/fs26-2013-literacy-en.pdf>, Acessado em junho 2016.
- UNESCO, 2009 <http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/trends-global-higher-education-2009-world-conference-en.pdf>, Acessado em junho 2016.
- WELLS, A., 2008. *Virtual Reconstruction of a Seventeenth-Century Portuguese Nau*. MS Thesis, Visualization Sciences. College Station: Texas A&M University.