

# Subsídios para a arqueologia subaquática: fatores causadores de naufrágios

**Carlos Celestino Rios e Souza**

É Capitão de Fragata (RM1-T), mergulhador, biólogo marinho e MSc em Arqueologia pela UFPE. Atualmente é doutorando em Arqueologia (trabalha com Arqueologia Subaquática) na mesma instituição. É bolsista do CNPq.

## RESUMO

O artigo tem o objetivo de propor uma classificação e definição para oito fatores causadores de naufrágios, visando à sua padronização para aqueles que trabalham com Arqueologia Subaquática. O trabalho mostra a relação entre o contínuo aumento das embarcações em tamanho, peso e calado para satisfazer às crescentes necessidades humanas e a sua importância para os naufrágios, bem como fornece subsídios para a interpretação de dados para identificação das causas de cascos soçobrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arqueologia Subaquática; Naufrágio, Classificação

## ABSTRACT

The aim of this paper is to propose a classification and definition for the eight factors that cause shipwrecks, it seeks the standardization for those who works with Underwater Archaeology. It shows the relationship among the continuous development of ships in length, weight and draft in order to satisfy human necessities of growing and the importance to shipwrecks, as well as provides elements to help the data interpretation and identification of the causes of shipwrecks in general.

**KEYWORDS:** Underwater Archaeological; Shipwreck, Classification

O navio é um dos maiores e mais importantes artefatos já construídos pelo homem, medindo de uns poucos metros até algumas centenas de metros, e uma das dificuldades para quem trabalha com Arqueologia Subaquática é determinar o fator<sup>1</sup> ou os fatores que causam um dado naufrágio<sup>2</sup> (RAMOS, 2000, págs. 154 a 163 e 2008, pág. 115; RIOS, 2007, pág. 25). Normalmente o arqueólogo subaquático depara-se com uma miríade de vestígios do que uma vez foi um navio de madeira ou de ferro que, por sua vez, estando algumas das suas partes desenterradas, as mesmas estarão cobertas por *fauling*<sup>3</sup>, o que dificulta sobremaneira a interpretação dos dados (RIOS, 2007, págs. 52 a 54). Portanto, a fim de orientar na interpretação e facilitar a determinação da(s) causa<sup>4</sup>(s) de um naufrágio é importante normatizar e definir os fatores causadores.

Como então classificar e definir os fatores causadores de naufrágios? Consultando a bibliografia existente só foram encontrados fragmentos do que seriam esses fatores, sem que houvesse a preocupação dos autores em classificá-los (BASS, 1969, págs. 56, 63, 68 e 106; MICELI, 1998, págs. 110 e 170 a 175; RAMBELLI, 2002, págs. 38, 42, 51 e 92; RENFREW e BAHN, pág. 342). Nas instruções da Marinha do Brasil, que vem a ser a Autoridade Marítima sobre o assunto, pode-se observar que as Normas para Inquéritos Ad-

<sup>1</sup> Aquele que determina ou executa algo, qualquer elemento que concorre para um resultado.

<sup>2</sup> Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente do embarque de água em seus espaços internos devido a fatores diversos.

<sup>3</sup> Bioincrustação, ou seja, fixação de animais e/ou vegetais, microscópicos ou não, a quaisquer substratos no mar.

<sup>4</sup> Razão de ser, explicação, motivo, o que faz com que algo exista ou aconteça.

ministrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação, NORMAN-09/DPC, possuem uma excelente definição de termos técnicos, mas que, infelizmente, não satisfazem às necessidades de normatização da Arqueologia Subaquática, uma vez que as mesmas não foram elaboradas com esse propósito, mas com o intuito de identificar as causas de acidentes no mar, haja vista que ela é a responsável pela segurança da navegação e pela salvaguarda da vida humana no mar.

Um naufrágio dificilmente ocorre por um único fator, por exemplo, uma explosão no paiol de pólvora causada por um tiro de canhão ou por uma fagulha liberada por um cachimbo. O afundamento de um navio, na maioria das vezes, ocorre por uma combinação de fatores (RAMOS, 2000, págs. 154 a 163 e RIOS, 2007, pág. 25), interagindo o fator humano com outros. Os fatores que levam ao naufrágio de uma embarcação podem ser classificados em oito categorias:

Fator Humano – ocorre desde os primórdios da navegação devido a falhas do próprio homem, que podem ser enquadradas como Imperícia<sup>5</sup>, Imprudência<sup>6</sup> e Negligência<sup>7</sup>, bem como quando existe a intenção ou vontade deliberada do afundamento, denominado de Proposital<sup>8</sup>. Como exemplo, pode-se citar, em se tratando de imperícia, o afundamento de um bote com 30 pessoas ocorrido em 30 de junho de 1630, no Rio Beberibe, causado por imperícia do Patrão da embarcação, acarretando no afogamento de todos (RICHSHOFFER, 2004, pág. 88) e como proposital, em que pese existir uma finalidade bélica, os navios surtos no porto do Recife em 1630, quando Matias de Albuquerque ordenou que fossem afundados na barra para impedir a

entrada da Esquadra holandesa (LIMA, 1975, págs. 64 e 65, PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2, págs. 5, 109, 117, 495 e 497);

Fator Bélico – ocasionado por embates entre belonaves, colisão com artefato bélico fixo ou flutuante (mina) ou sabotagem, acarretando em explosões, abalroamentos<sup>9</sup> e/ou explosões propositais com o intuito de aniquilar ou pôr fora de combate, mesmo que temporariamente, o inimigo. Neste caso, tem-se como exemplo o afundamento do Galeão *São Paulo*, em 1652, no embate com as forças neerlandesas que, possivelmente, acarretou na explosão do navio (MELLO NETO, 1981, págs. 96 a 99);

Fator Patológico – difícil de ocorrer nos dias de hoje, mas nos primórdios das navegações transatlânticas era muito comum o navio ficar sem o mestre ou o piloto por questões de doença (devido, normalmente, à inexistência de regras básicas de higiene) que os levavam à morte ou os incapacitavam, ainda que por um curto espaço de tempo, de continuarem o trabalho, como ocorreu com parte dos navios neerlandeses que iriam saquear Salvador e naufragaram devido à peste que dizimou a tripulação (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2, pág. 251);

Fator Hidrometeorológico – difícil de ocorrer na atualidade em face aos avanços tecnológicos e à formação do pessoal, vem a ser o desconhecimento das correntes, das mudanças bruscas dos regimes de ventos, da existência de monções e outros fenômenos meteorológicos (nevasca ou granizo), faziam com que a embarcação ficasse sem governo por perda do mastro, velame ou leme, ou ainda do cabo da âncora, levando o navio a colidir com arrecifes<sup>10</sup>, baixios<sup>11</sup>, coroa<sup>12</sup>, penedos<sup>13</sup>,

<sup>5</sup> Falta de habilidade ou experiência necessária para a realização de certas atividades.

<sup>6</sup> Inobservância das precauções necessárias, falta de atenção, descuido, ignorância.

<sup>7</sup> Falta de cuidado, de apuro, desleixo, inobservância ou descuido na execução de um ato.

<sup>8</sup> Quando o afundamento é intencional, seja por questões bélicas, eliminação de provas de um crime, criação de uma nova biota para fins científicos ou turismo comercial ou outros propósitos (concorrência desleal, inveja, etc.).

<sup>9</sup> Choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.

<sup>10</sup> Estrutura rochosa calcária construída por organismos sedentários coloniais, em geral incorporados no meio de outras rochas.

<sup>11</sup> Elevação do fundo submarino formado de material inconsolidado, em geral arenoso, podendo ser também argiloso ou conchífero.

<sup>12</sup> Baixios formados por aluviões nos estuários e no baixo curso dos rios.

<sup>13</sup> Rochado de grandes dimensões exposto, isolado ou agrupado no mar, normalmente o cume de uma montanha marinha.

escolho<sup>14</sup> ou altos fundos<sup>15</sup>, ou perda da calafetagem devido ao embate das ondas, acarretando na entrada de água por essas aberturas no casco. Como exemplo tem-se o fato ocorrido com a Nau *Santo Antônio*, em 1565, quando da saída do porto do Recife, foi colhida por ventos e maré contrários, colidindo com um baixio no canal norte do porto (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 1, pág. 367 e vol. 4, pág. 35, LIMA, 1975, págs. 23 e 24);

Fator Cartográfico – incomum de ocorrer nos dias de hoje devido ao avanço tecnológico na elaboração das cartas náuticas, acontecia devido ao mau levantamento, desconhecimento da cartografia local ou crescimento de um recife de coral<sup>16</sup>, outrora irrelevante, ou aparecimento de uma coroa de sedimento marinho ou aluvional, escolho ou casco soçobrado não posicionado em carta, ocasionando colisão, encalhe<sup>17</sup>, varação de terra<sup>18</sup>, água aberta<sup>19</sup>, explosão, incêndio e/ou naufrágio, evento ocorrido com o Galeão *San Pedro*, em 1593, que se desfez ao colidir com os baixios da barra do porto do Recife (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2, págs. 57 e 70, BERGER et al., 1975, pág. 502, PICKFORD, 1994, pág. 165 e LIMA, 1975, pág. 31);

Fator Logístico – comum até nos dias atuais, ocorre devido ao excesso de carga, má peiação ou má estivação (no porão, no convés ou mesmo no interior do contêiner), quer no granel, quer na carga geral, sem observar ainda a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade do navio, a integridade da própria carga e das

pessoas de bordo, acarretando em alijamento<sup>20</sup> de parte ou da totalidade da carga, banda<sup>21</sup>, emborcamento<sup>22</sup> e/ou naufrágio. Situação vivida pelo Galeão *São Bento* que, em 1554, devido ao excesso de carga e ao seu deslocamento, associados à mudança do estado do mar, perdeu a estabilidade e soçobrou (BRITO, 1998, págs. 28 e 29);

Fator Estrutural – falta de manutenção, reparo imediato ou má construção da embarcação, acarretando em avaria de equipamento, peça, acessório ou material de bordo, tendo como consequência água aberta, encalhe, alijamento e/ou naufrágio, caso vivenciado pelo Galeão *São João* que naufragou em 1552 devido à falta de manutenção do velame, inexistência de velas sobressalentes e má conservação do leme (BRITO, 1998, págs. 06 e 07); e

Fator Fortuito – colisão, ou seja, choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios, contra qualquer objeto fixo ou flutuante, que não seja outra embarcação ou artefato bélico, contra pessoa (mergulhador ou banhista) ou animal vivo ou morto, acarretando em encalhe, água aberta, banda, alijamento, emborcamento e/ou naufrágio, fato ocorrido com o navio *Essex* que, em 1820, foi atingido por um cachalote que colidiu com a embarcação por duas vezes, levando-o ao fundo (PHIBRICK, 2000, págs. 117 a 123).

No sítio arqueológico<sup>23</sup> Lamarão I, em Recife, PE, que dista uma milha e meia do canal sul do porto do Recife, nas coordenadas 08°03'857"S e 034°50'989"W pôde-se chegar à causa do naufrágio aplicando de

<sup>14</sup> Rochedo à flor d'água, mas que não descobre com a variação das marés.

<sup>15</sup> Sítio onde o fundo do mar eleva-se sobre o nível geral circundante, em geral próximo à costa, chegando a profundidade de 20m aproximadamente, sem oferecer, via de regra, perigo à navegação.

<sup>16</sup> Estrutura rochosa marinha formada por acumulação de esqueletos carbonáticos de colônias predominantemente de corais e também de algas.

<sup>17</sup> Contato das obras vivas (parte do casco abaixo da linha d'água) com o fundo provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.

<sup>18</sup> Ato deliberado de fazer encalhar ou pôr em seco a embarcação para evitar que um evento mais danoso sobrevenha.

<sup>19</sup> Ocorrência de abertura nas obras vivas, causada por fatores internos ou externos, que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos da embarcação.

<sup>20</sup> É o ato voluntário de lançar n'água, todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outras fazendas.

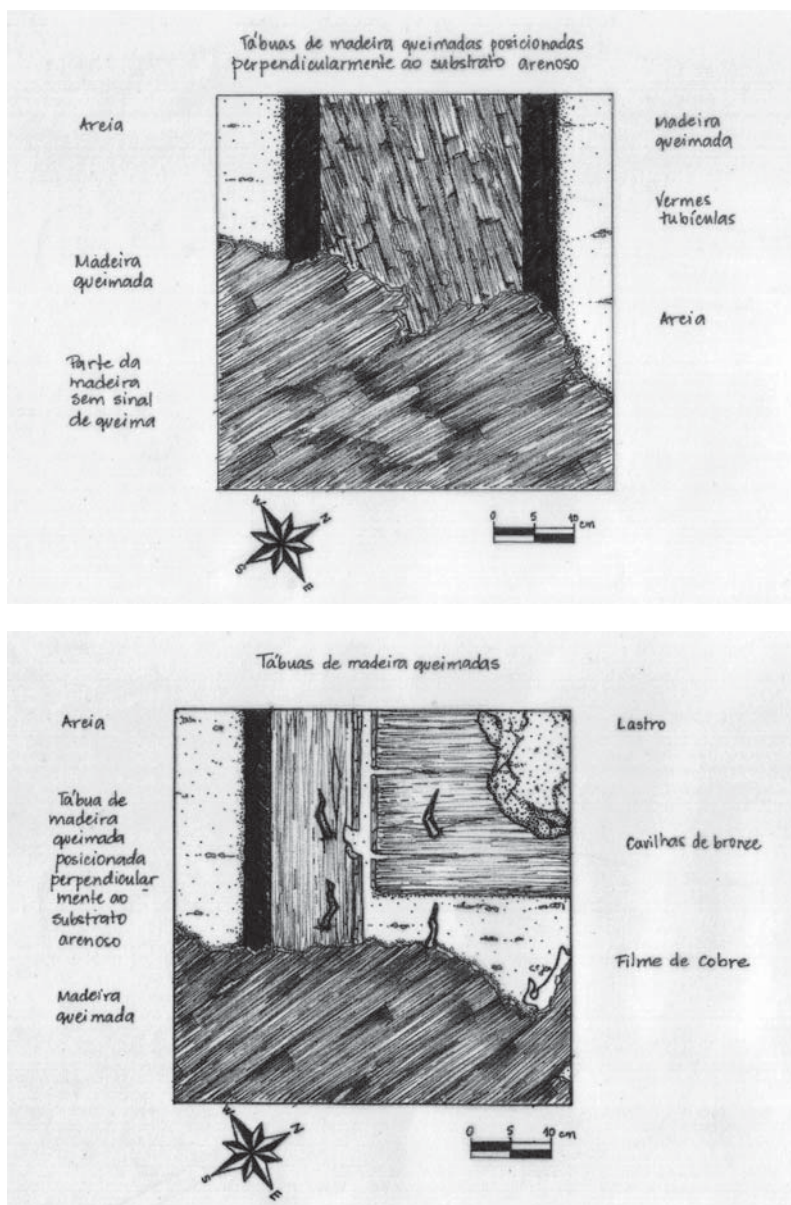
<sup>21</sup> Inclinação excessiva da embarcação para um dos bordos (lados), comprometendo a estabilidade, por deslocamento de carga.

<sup>22</sup> Virar de borco por perda da estabilidade transversal. Os navios não têm como se endireitar após um ângulo de aderimento acima de 75°.

<sup>23</sup> Acumulação espacial de artefatos, estruturas, construções e restos orgânicos que permanecem como vestígios da atividade humana.

forma prática o conhecimento da classificação acima referenciada, onde, depois de efetuada a escavação de duas quadrículas, na altura da bochecha<sup>24</sup> de boreste, observou-se que o madeirame encontrava-se queimado, levando à conclusão que, dentre os fatores causadores do naufrágio, o fator humano

por meio de um incêndio, possivelmente decorrente de uma negligência, uma vez que a historiografia cita apenas três naufrágios por incêndio em Pernambuco, entre 1750 e 1850, estando todos os três navios carregados com algodão, que corroborou decisivamente para o naufrágio (RIOS, 2007, pág. 92).



Desenhos das quadrículas 1 e 2 (RIOS, 2007) com madeirame queimado, crédito Marcela Valls.

<sup>24</sup> Cada uma das partes arredondadas do casco, nas obras-mortas (parte do casco sempre emersa), e a cada bordo, imediatamente a ré da roda de proa

Muitas vezes, o arqueólogo depara-se com um naufrágio desconhecido no fundo do mar e, para interpretar as causas do sobramento e identificá-lo, pode recorrer às fontes primárias e secundárias da historiografia, verificando quais navios afundaram em determinada localidade, bem como fazer uso de traços tafonômicos,<sup>25</sup> deixados nos vestígios da embarcação como ferramenta auxiliar, e de artefatos encontrados para identificar o espaço temporal do naufrágio.

Os indícios para a identificação não são tão fáceis de serem interpretados quando se trata de embarcação construída em madeira porque, normalmente, eles não ficam tão evidentes, pois são mascarados depois de algum tempo de afundamento, seja pelo enterramento, seja pelo *fauling* quando estão expostos. Tais substratos escondem as marcas de colisão, vestígios de queima de madeirame, cavilhas<sup>26</sup> retorcidas por abalramento, dentre outros.

Essa bioincrustação pode dificultar a interpretação da causa do naufrágio, uma vez que mascara a estrutura do navio envolvendo-o em sucessivas camadas de animais e vegetais que povoam aquele novo ambiente a partir do dia seguinte ao naufrágio, começando com um pequeno filme de microalgas formando assim o primeiro substrato para fixação de macroalgas e animais bentônicos<sup>27</sup> (RIOS, 2007, pág. 89).

Em melhor situação, pelo menos aparentemente, estão os navios construídos em ferro, isto porque a chapa de ferro leva mais tempo para se decompor do que a de madeira, em face de não ser atacada pelo *Teredo navalis*<sup>28</sup> e, também, deixar traços tafonômicos passíveis de serem identificados.

Dentre as causas que contribuem para o afundamento de embarcações, pode-se observar, ao longo dos séculos, o contínuo aumento das embarcações em tamanho, boca e calado para satisfazer às crescentes necessidades humanas, mormente as

mercantis e bélicas, implicando uma maior capacidade de carga, de armamento e de transporte de pessoal. Esse incremento do calado fez com que obstáculos submersos que outrora não eram considerados passassem a sê-lo (incremento da importância do fator cartográfico), tornando-os uma barreira física relevante, limitando inclusive a entrada dos navios em canais de portos cujos calados sejam compatíveis com a lâmina d'água da baixa-mar de sizígia<sup>29</sup> daquelas localidades.

Como consequência, o aumento do calado tornou a navegação mais perigosa. Nos primórdios, o marinheiro que ficava no cesto da gávea<sup>30</sup> podia alertar ao comando sobre um perigo isolado à sua frente, pela simples identificação de um objeto flutuante ou de uma espuma contínua em determinado ponto do mar, o que remetia a um baixio, penedo ou coroa colidindo com a corrente. Nos dias de hoje, existem aparelhos sensíveis, ecobatímetros e sonares que, respectivamente, delineiam a topografia do fundo e dão alarme, quando da proximidade de qualquer obstáculo, mas apesar de todo esse aparato tecnológico os naufrágios continuam acontecendo devido às falhas do equipamento (fator estrutural) ou ao fator humano.

Em face do aumento progressivo do calado, os altos fundos e os escolhos que estão a alguns metros abaixo da lâmina d'água e que não sinalizam as suas presenças na superfície, passam a ser um fator cartográfico de extrema relevância para corroborar com um naufrágio, tornando-se objetos perigosos à navegação que são representados em cartas náuticas como Perigos Assinalados, enquanto as suas existências não forem confirmadas.

Numa breve retrospectiva através dos tempos sobre o desenvolvimento do calado e das relações tamanho versus peso de uma embarcação, tem-se que na pré-história bra-

<sup>25</sup> Marcas deixadas impressas em quaisquer superfícies por outros animais, vegetais, objetos ou pelo homem.

<sup>26</sup> Pregos de madeira, bronze ou ferro

<sup>27</sup> Animais que vivem no fundo do mar, por sobre o sedimento ou dentro dele.

<sup>28</sup> Molusco lamelibrânquio bivalve, semelhante a um verme, de 5 a 100cm de comprimento, extremamente nocivo às madeiras flutuantes ou imersas, onde constrói uma galeria e se desenvolve, acabando por perfurar toda a madeira, fragilizando-a.

<sup>29</sup> A menor baixa-mar que ocorre na lua cheia ou na lua nova, produzindo uma forte corrente vazante.

<sup>30</sup> Plataforma instalada nos calces do mastro dos antigos veleiros.

sileira as embarcações eram simples troncos de madeira, evoluindo para canoas monocascos e canoas de palmeiras. As canoas de tronco monocasco ou monóxilas podiam medir mais de 10m, pesar cerca de 300kg (estimativa) e calar até 1 pé (33cm) (CASCU DO, 1964, pág. 65 e JUNQUEIRA, 2003, pág. 17). Já as jangadas podiam medir entre 4 e 11m, pesar próximo de 700kg (estimativa) e calar até 1 pé (33cm) (CASCU DO, 1964, págs. 75, 112, 115 e 128).

Em se tratando, agora, de embarcações a vela, uma galera romana (200 BC) tinha 35m, pesava 70t. e calava 5 pés (160cm). Na época das Cruzadas, um navio de guerra britânico (século XIV) tinha em torno de 13m, 180t. e calava 7 pés (230cm). No período das grandes navegações, uma caravela portuguesa chegava a 23m, 60t. e 10 pés (330cm), já uma carraca holandesa do mesmo período da caravela (século XV) alcançava 25m, 110t. e calava 10 pés (330cm) (FORD, 2001, págs. 20 e 23).

Entre os séculos XVI e XVII os navios mais que quadruplicaram de peso, variando de 600 a 1300t., mediam de 32 a 54m e calavam 15 pés (500cm). A partir do século XVIII é rompida, definitivamente, a barreira das 1000t., ficando o calado em torno de 18 pés (600cm) e o comprimento total próximo de 60m (FORD, 2001, págs. 31, 43 e 61).

Do alvorecer do século XIX até meados de 1860, o domínio dos *Clippers* nos mares

foi absoluto, tinham em média 70m, pesavam cerca de 2000t. e calavam 21 pés (700cm), sendo substituídos, paulatinamente, pelos navios a vapor. No primeiro quartel do século XX, a hegemonia dos navios de ferro elevou vertiginosamente o tamanho e o seu peso, alcançando 259m, pesando a cifra de 46.000t. e calando até 34 pés (11.200cm) (FORD, 2001, pág. 109, 112 e 214).

Diante do exposto, conclui-se a valorização da classificação e definição dos oito fatores causadores de naufrágios para a Arqueologia Subaquática (bélico, cartográfico, estrutural, fortuito, hidrometeorológico, humano, logístico e patológico) que podem atuar isolados ou conjuntamente, acarretando no afundamento de uma embarcação. Mostrou-se a valorização do *fauling*, dos objetos e dos traços tafonômicos como ferramenta auxiliar na datação e identificação da(s) causa(s) de um naufrágio, acompanhados da pesquisa historiográfica e consequentemente da possibilidade de identificação do navio. Apresentou-se também a valorização do crescimento do calado na colisão com perigos assinalados e altos fundos, acarretando num incremento da valorização do fator cartográfico, e de como se tornou um fator limitante para entrada em canais e portos.

## **FONTES BIBLIOGRÁFICAS:**

ARAÚJO, J. de G. *Catálogo de naufrágios e afundamentos na costa do Brasil, 1503 a 1995*. Salvador: IGHB, 2000, 49 págs.

ARAÚJO, J. de G. *Naufrágios e afundamentos na costa brasileira*. Salvador: JM Gráfica e Editora, 2008, 120 págs.

BASS, G. F. *Arqueologia subaquática*. Lisboa: Verbo, 1969, 237 pp.

BERGER, P. et al. *Incursões de corsários e piratas à costa do Brasil: 1500 – 1600*. In: História Naval Brasileira. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, vol. 1, tomo II, 1975, 622 págs.

BRITO, B. G. et al. *História trágico-marítima*. Rio de Janeiro: Lacerda Editores/ Contraponto Editora, 1998, 543 págs.

- CASCUDO, L. C. *Jangada*. Rio de Janeiro: Letras e Artes, 1964, 165 págs.
- CHERQUES, S. *Dicionário do mar*. São Paulo: Globo, 1999, 551 págs.
- FORD, R. et al. *The encyclopedia of ships*. London: Amber Books, 2001, 544 págs.
- JUNQUEIRA, E. *Embarcações brasileiras*. Rio de Janeiro: Arte Ensaio, 2003, 192, págs.
- HOUAISS, A. e VILLAR, M. S. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001, 2922 págs.
- LIMA, M. O. *Pernambuco e o seu desenvolvimento histórico*. Recife: CEPE, 1975, 327 págs.
- MELLO NETO, U. P. *O cabo de Santo Agostinho e a baía de Suape: arqueologia e história*. In: Revista do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico Pernambucano. Recife: CEPE, vol. LIII, 1981, 262 págs.
- MICELI, P. *O ponto onde estamos: viagens e viajantes na história da expansão e da conquista (Portugal, séculos XV e XVI)*. Campinas: UNICAMP, 1998, 213 págs.
- Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação*, NORMAN-09/DPC. Rio de Janeiro: Imprensa Naval, 2003, 6 págs.
- PEREIRA DA COSTA, F. A. *Anais pernambucanos*. 2ª ed. Recife: Fundarpe, 1983, vols. 1, 2 e 4, 517 págs.
- PHILBRICK, N. *No coração do mar: a história real que inspirou o Moby Dick de Melville*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, 371 págs.
- PICKFORD, N. *O Atlas dos naufrágios e tesouros*. Londres: Dorling Kindersley, 1994.
- RAMBELLI, G. *Arqueologia até debaixo d'água*. São Paulo: Maranta, 2002, 158 págs.
- RAMOS, F. P. *Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos*. São Paulo: Contexto, 2008, 216 págs.
- RAMOS, F. P. *Naufrágios e obstáculos enfrentados pelas armadas da Índia portuguesa: 1497 – 1653*. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2000, 330 pp.
- RENFREW, C. e BAHN, P. *Arqueología, teorías, métodos y práctica*. Madrid: Akal, 1993, 571 págs.
- RIOS, C. *Identificação arqueológica de um naufrágio localizado no lamarão externo do porto do Recife, PE, Brasil*. (Dissertação de Mestrado). Recife, 2007, 147 págs.
- RISCHSHOFFER, A. *Diário de um soldado: (1629 – 1632)*. Recife: CEPE, 2004, 195 págs.
- SUGUIO, K. *Dicionário de geologia marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol*. São Paulo: T.A. Queiroz, 1992, 171 págs.