

# territorium



13

## O MAR E OS RISCOS A ELE ASSOCIADOS \*

**Fernando Rebelo**

fsrebelo@ci.uc.pt  
Instituto de Estudos Geográficos  
da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

**RESUMO**

Recorda-se o tsunami do Índico de 26 de Dezembro de 2004 e evocam-se alguns tsunamis considerados notáveis, entre os quais o que atingiu Lisboa em 1 de Novembro de 1755. Recordam-se, igualmente, o furacão Katrina, que inundou grande parte de Nova Orleães em 29 de Agosto de 2005 e lembram-se temporais ocorridos na Europa a escalas diferentes. Finalmente, recordam-se vários casos de manifestação de riscos de erosão em praias ou em arribas do litoral português, salientando, todavia, que nem sempre o mar é o principal responsável pelos prejuízos verificados.

**Palavras-chave:** Tsunami, furacão, tempestade, praias, arribas.

**ABSTRACT**

We remember the Indian Ocean tsunami of in December 26, 2004 and some other notable tsunamis, among them the tsunami of Lisbon in the 1st November 1755. We remember the hurricane Katrina, responsible by the great New Orleans floods in August 29, 2005, but also some storms in the coasts of Europe at different scales. Finally, we remember the manifestation of erosion hazards on beaches and cliffs the Portuguese coast, knowing that the sea is not always the first responsible for the occurred problems.

**Keywords:** Tsunami, hurricane, storm, beaches, cliffs.

**RÉSUMÉ**

On évoque le raz de marée de l'Océan Indien du 26 décembre 2004 et quelques autres raz de marée considérés notables, parmi lesquels se trouve celui qui a atteint Lisbonne le 1er novembre 1755. On évoque l'ouragan Katrina qui a inondé une grande partie de New Orleans le 29 août 2005, aussi bien que d'autres tempêtes qui se sont manifestés en Europe à échelles diverses. Finalement, on évoque certains cas de manifestation de risques d'érosion sur les plages ou falaises du littoral portugais, en sachant que la mer n'est pas toujours la responsable principale des problèmes vérifiés.

**Mots clés:** Raz de marée, ouragan, tempête, plages, falaises

## Introdução

Nunca o mar foi, como hoje, um objecto tão importante de lazer. Mantendo as suas funções de sempre como meio de comunicação, ao despertar sensações de beleza e de liberdade, atrai turistas, que o sulcam em todas as direcções, animando cruzeiros de maior ou menor luxo, e desportistas, que o percorrem em regatas ou em "performances" individuais. A simples existência de costas arenosas atrai milhões de pessoas em todo o mundo para praias, que podem ser de águas quentes ou frias, calmas ou agitadas, e que podem integrar-se nas mais diversas paisagens, desde as tropicais, arborizadas, às áridas, quase sem vegetação. Menos procuradas pelas multidões, as costas rochosas, com arribas de todas as alturas, não deixam de atrair numerosos amantes da natureza, sejam pescadores desportivos ou ocasionais, sejam turistas em busca de boas fotografias. Esta atracção exercida pelo mar tem levado ao crescimento de pequenas e antigas aldeias de pescadores e ao aparecimento de novos núcleos habitacionais. Se há casas ou hotéis destinados aos turistas, há igualmente casas destinadas ao povo que procura subsistir à sua custa. Já não se migra para o litoral em busca de actividades comerciais ou industriais ligadas à pesca. Migra-se em busca de actividades de todos os géneros ligadas ao turismo. Por isso, muitas vezes, em certos países começaram a proliferar bairros residenciais em sítios expostos, contrastando com as habitações tradicionais, antigas, em regra, colocadas em locais protegidos. Quando se trata de países pobres, vem mais gente do que a necessária e constroem-se casas rapidamente e nos piores lugares. Todos, porém, olham para o mar. Uns porque é seu objecto de lazer, outros porque é, directa ou indirectamente, o seu ganha-pão. Todos se impressionam com a sua grandiosidade. Todos lhe têm respeito, quando não lhe têm, mesmo, medo, muito medo.

## "Tsunamis notáveis"

Quando ouvimos dizer que muitas pessoas do subeste asiático já não conseguem olhar para o mar e sentem repugnância em comer peixe, vemos-nos obrigados a pensar, uma vez mais, naquele que foi, pelas suas consequências, o maior tsunami da história da humanidade. Com efeito, causando cerca de 300000 mortos desde a Indonésia até à Somália, o tsunami do Oceano Índico, ocorrido em 26 de Dezembro de 2004, com origem num terramoto cujo epicentro se verificou ao largo da Ilha de Sumatra (Indonésia), pode não ter sido mais violento do que outros que o antecederam, mas foi, indubitavelmente, o mais mortífero (F. REBELO, 2005).

Ernest Zebrowski, professor na Universidade do Estado da Pensilvânia (EUA), organizou uma lista com "tsunamis notáveis" registados através dos tempos, entre 1626 a.C. (no Mar Egeu, Thera) e 1992 (no Oceano Pacífico, Nicarágua ocidental). Embora o número de vítimas mortais seja por vezes desconhecido, não encontrou nenhum que tivesse provocado mais de 100000 mortos, número atingido no Japão, em 1703. Também refere o célebre tsunami provocado pela explosão vulcânica do Cratocoa, junto à Ilha de Sumatra, em 27 de Agosto de 1883, mas atribui-lhe, apenas, 33000 mortos (E. ZEBROWSKI, 1997, Appendix A).

Toma-se muito claro que o elevado número de mortos do tsunami de 2004 resulta mais da vulnerabilidade que do processo natural em si, ou seja do elevado risco em que se encontravam as populações, sobrecarregando litorais arenosos, praticamente sem defesa para fenómenos deste tipo, que são raros, mas previsíveis. O Japão, os Estados Unidos da América, a Austrália sabem disso. Têm sistemas de aviso de tsunami e, às vezes, têm importantes obras de engenharia para a defesa de litorais vulneráveis. Mas só grandes obras de defesa, como algumas realizadas no Japão, podem fazer frente a ondas de tsunami que cheguem poucos minutos depois de um terramoto, explosão vulcânica ou desabamento submarino que as provoquem. Alguns dos grandes diques que ladeiam os leitos dos principais rios japoneses são apresentados como obras de defesa contra as cheias fluviais, mas também contra a entrada de água do mar, seja em função de tufões, seja em função de tsunamis.

Em 26 de Dezembro de 2004 não havia condições, nem de tempo nem de espaço para assegurar a evacuação dos milhares de pessoas que estavam nas praias, nas ruas, em casas baixas, a maioria das quais de madeira, no litoral de Aceh, na própria Ilha de Sumatra, onde a primeira onda chegou 15 minutos depois do terramoto. Na Tailândia (onde chegou cerca de uma hora e meia depois) ou no Sri Lanka (cerca de duas horas), pelo menos em alguns casos, já se pode equacionar o problema de haver ou não haver condições. Mesmo com a elevada velocidade de propagação das ondas de um tsunami, na ordem de várias centenas de quilómetros por hora, parece-nos, hoje, incrível que ainda tenha morrido gente quando, sete horas depois do terramoto, o tsunami atingiu a Somália, na África Oriental. Num recente livro sobre este acontecimento, Geoff Tibballs diz que, 18 minutos depois do terramoto, os cientistas do Centro de Aviso de Tsunamis do Pacífico (Pacific Tsunami Warning Centre), em Honolulu (Hawaii, EUA), estavam prontos para emitir o e-mail de alerta a 26 na-

ções do Pacífico. No entanto, os cientistas em Honolulu ainda não tinham meios para alertar as potenciais vítimas no Índico. Terão contactado o pessoal de várias Embaixadas, até com a marinha do Sri Lanka. Só que 26 de Dezembro era dia feriado em muitos países (G. TIBBALLS, 2005).

Recentemente (17 de Julho de 2006), a ilha de Java, na Indonésia, sofreu um tsunami de pequena extensão. Logo após o terramoto que o originou, com epicentro a Sul da ilha, foi emitido um aviso de tsunami. Mesmo assim, uma semana depois, ao longo de cerca de 200 km de litoral, já se contavam 654 mortos e 978 feridos, continuando desaparecidas 329 pessoas, segundo informação recolhida na versão electrónica de O Primeiro de Janeiro (25 de Julho de 2006). Outras fontes apontavam para 670 mortos.

Ondas como aquelas, com 10 metros de altura, talvez mesmo 15, caindo violentamente sobre pessoas e casas, são demasiado mortíferas, pela água em si e pela velocidade com que chega, mas também pelas areias e calhaus que arrancam do fundo do mar. Ao avançarem pelas ruas, já menos altas, a uma velocidade de cerca de 30 quilómetros por hora, arrastando consigo toda a espécie de materiais provenientes das instalações das praias e das casas de madeira destruídas, acabam por matar ou ferir ainda muita gente. Deduzimos isso do que vimos nas reportagens televisivas, repetidas até à exaustão por todo o mundo.

Curiosamente, em Portugal, Luís Rosa, em romance sobre o terramoto de Lisboa de 1 de Novembro de 1755, tinha descrito uma situação semelhante. Ao lê-la, agora, parece-nos que o Autor se inspirava no "tsunami do Índico". A verdade é que escreveu tudo isso alguns meses antes - "A vaga imensa galgara a parte baixa da cidade pulando sobre as ruínas, entrando furiosa pelas ruas estreitas, como torrente por desfiladeiro, até atingir a proximidade da porta de Santo Antão, alagando o Rossio. Retirou-se com a mesma fúria com que viera, arrastando as suas presas, pessoas, cadáveres, móveis, destroços, lamentos, angústia e raiva" (L. ROSA, 2004). As ondas do tsunami que se seguiu ao terramoto haviam entrado pelo Tejo, como haviam entrado por muitos outros rios, como haviam penetrado 3 quilómetros em Sagres e 5 em Aljezur, como terão subido 30 metros em Alvor e 10 em Lagos (M. FRAZÃO, 1992). A força exercida sobre o fundo do mar poderá ter deslocado toneladas de areia para terra. É o que pensam Hervé Regnaud, Laurent Hubert-Moy e Jonathan Musereau, investigadores da Universidade de Rennes 2. Em artigo também escrito antes do "tsunami do Índico", dão grande importância a esta que é uma das suas consequências,

afirmando que "parte dos sedimentos das praias portuguesas vem do tsunami ligado ao sismo de 1755" (H. REGNAULD, et al., 2004). Não será, de certeza, uma afirmação válida para todas as praias de Portugal, mas sê-lo-á muito provavelmente para as praias da região de Lisboa bem como para as praias que lhes ficam a Sul. Pelo menos, dois casos parecem apontar para uma ligação desse tipo. Com localização entre a área da foz do Tejo e a Serra de Sintra, a praia do Guincho (Fot. 1) tem uma dimensão que poderá relacionar-se com aquele efeito do tsunami. Mais para Sul, no Algarve, a dimensão da Meia Praia (Fot. 2), em Lagos, poderá relacionar-se, igualmente, com as consequências do mesmo tsunami. Muitas outras praias foram afectadas, mas não parece razoável que o processo referido tenha sido importante na maior parte das que se encontram no Centro e no Norte do país. O tsunami que atingiu Lisboa em 1755 consta, também, da lista dos "tsunamis notáveis", em quinto lugar, com 10000 mortos estimados em Portugal, Espanha e Norte de África (E. ZEBROWSKI, 1997, Appendix A).



Foto 1 - Praia do Guincho e Serra de Sintra (Fevereiro de 1977)  
Fotografia de Fernando Rebelo



Foto 2 - Meia Praia, vista a partir de Lagos (Agosto de 1971)  
Fotografia de Fernando Rebelo

### Grandes e pequenas perturbações atmosféricas

Muito mais frequentes do que os tsunamis são os ciclones tropicais, mas também os furacões (do Atlântico) ou os tufões (do Índico e do Pacífico). Em 2005, foram mais de 10 os furacões que atingiram a costa oriental da América do Norte e da América Central. Alguns deles revelaram-se extremamente destruidores. Lembremos, em especial, o Katrina, que atingiu Nova Orleans (Louisiana, EUA) em 29 de Agosto, depois de já ter passado pela Florida e de ter ganho uma força enorme no interior do Golfo do México. Causando, pelo menos, 1300 mortos, foi um dos mais violentos. Na lista dos "Furacões e tempestades tropicais notáveis da costa oriental", subentenda-se, dos Estados Unidos da América, verificados desde 1900, Ernest Zebrowski considera o de 8 de Setembro de 1900, que arrasou Galveston (Texas, EUA), como o mais mortífero, com 6000 mortos. O de meados de Setembro de 1928, no sul da Florida, com 1836 mortos será o segundo. Embora a lista termine em 1992 (E. ZEBROWSKI, 1997, Appendix C), é bem possível que o Katrina tenha ficado em terceiro lugar ou, mesmo, em segundo, à frente do de 1928, tantas foram as pessoas dadas como desaparecidas – chegou a falar-se de 4000. Aliás, no de Galveston, o número de vítimas mortais pode ter sido superior – de acordo com as palavras do mesmo Autor, no texto que lhe dedica (p.157-162), o número poderia situar-se entre 6000 e 8000, acrescentando-se mais 4000 nas povoações das proximidades. Uma verdadeira tragédia, que, todavia não será comparável com o resultado de alguns tufões do subeste asiático – por exemplo, o chamado "ciclone 2 B", que "atingiu a costa do Bangladesh a 29 de Abril de 1991, arrastando ventos de 235 Km/h e uma vaga letal de tempestade com 6 metros de altura. Morreram cerca de 140000 pessoas devido às ondas violentas que submergiram as costas desprotegidas e as ilhas da foz do delta" (L. NEWSON, 1998, p. 71).

Nos casos de ciclones tropicais, furacões ou tufões, mais do que o vento ou a chuva, nas regiões costeiras, são as ondas que matam pela violência da sua rebentação ou pelas inundações que provocam, na medida em que, devido ao forte abaixamento da pressão atmosférica, as águas sobem ("storm surge"). Em Galveston, as ondas seriam de 6 ou 7 metros de altura, mas as águas tinham subido mais de 3 metros. O autor compara esta força destruidora à força destruidora dos tsunamis (E. ZEBROWSKI, 1997, p. 158).

Em Nova Orleans, quando chegou, o Katrina até já tinha perdido alguma da força que ganhara no interior do Golfo do México, mas a descida da pressão levou à subida das águas, o que, associado a uma

certa importância das ondas, acarretou o colapso dos diques e a conseqüente inundação. A vulnerabilidade era bem conhecida. O grande especialista em litorais, Roland Paskoff já tinha escrito que "perto de metade desta cidade, protegida por diques, encontra-se abaixo do nível do mar". Além disso, "sendo construída sobre vasas turfosas, ocorrem abatimentos de terreno que desestabilizam as construções e que agravam ainda as condições de drenagem" (R. PASKOFF, 1993, p. 37). Situada no delta do Mississipi, muitos dos seus diques estavam claramente mais voltados para o controle das cheias do rio do que para a defesa contra uma eventual inundação marinha. Nicholas K. Coch parecia sublinhar esta ideia quando dava grande importância à localização dos diques, predominantemente, ao longo dos vários canais do delta, embora não deixasse de publicar uma fotografia das imensas inundações da cidade na seqüência da passagem do Furacão Betsy, em 1965. Com ela ilustrava uma frase do texto, bem elucidativa da consciência do risco existente – "os percursos de muitos furacões vêm até perto de Nova Orleans e as inundações costeiras têm sido um problema sério" (N. COCH, 1995, p. 194).

Sem o risco de passagem de furacões, na Europa também há alguma experiência de catástrofes semelhantes.

Na Holanda, por exemplo, onde cerca de um terço do território se encontra abaixo do nível do mar, ficaram tristemente célebres as inundações provocadas pela tempestade de 31 de Janeiro e 1 de Fevereiro de 1953 na província da Zelândia. A subida das águas do mar e as ondas levaram ao rebentamento de velhos diques. Morreram cerca de 2000 pessoas (B. PEERBOLT, 1994, p. 108).

Em Portugal também podem ocorrer grandes tempestades no litoral. Ondas com alturas superiores a 10 metros foram, por exemplo, referenciadas em toda a nossa costa ocidental, na noite de 25 para 26 de Fevereiro de 1978, em função da passagem de uma ondulação frontal, associada a uma depressão muito cavada, situada a oeste da Irlanda. Os meteorologistas previam ondas entre 5 e 7 metros e ventos de 90 km/h. Mais do que o vento, no entanto, foram as ondas alterosas durante a preia-mar da madrugada do dia 26, na seqüência da frente fria, as grandes causadoras dos principais estragos ao longo do litoral, do Norte ao Sul do país. Ficou célebre a destruição do molhe do porto de Sines, então recentemente construído, tal como, na área de Aveiro, junto à Costa Nova, se repetiu o facto, já acontecido 14 anos antes (24 de Fevereiro de 1964), da entrada de águas do mar

para a laguna (a impropriamente, mas tradicionalmente chamada "Ria de Aveiro"), através do cordão litoral. Com efeito, "na Costa Nova, cerca de 4 quilómetros a sul do Farol da Barra, entre as 4 e as 5 horas do dia 26, com ondas calculadas entre os 10 e os 20 metros de altura, o mar abriu uma larga e profunda enseada, precisamente a partir da extremidade da muralha de protecção, em pedra solta, que servia de estrada paralela à praia". Na extremidade Sul da povoação, a água do mar foi-se "acumulando e inundando ruas situadas a um nível mais baixo do que a estrada" da Costa Nova para a Vagueira, que lhe servia de barragem. O problema resolveu-se cortando o asfalto da estrada, o que "permitiu o rápido escoamento de toda a água para a laguna - a quantidade de água represada era tanta que a corrente, formada por mecanismos fluviais, aprofundou e alargou depressa a chanfradura que lhe havia sido oferecida"... "Um pouco mais para Sul da Costa Nova, nem foi necessária a actuação humana para o corte da estrada - em dois locais onde também a água do mar se tinha concentrado, aproveitando valas de drenagem, a estrada não resistiu ao ataque erosivo de sapa, aliás muito fácil dado que o piso assentava em banquetas de areia" (F. REBELO, 1978, 2003). Não houve mortes, mas os prejuízos, como facilmente se compreende, foram elevados, tanto nas casas inundadas, como na estrada, como, ainda, nos campos agrícolas, onde se perderam culturas e solos, ao mesmo tempo que a água salgada inviabilizou a sua rápida recuperação.

### **Ondas, deriva litoral, evolução de praias e de arribas**

O mar é belo e oferece-nos belas praias. Mas também as vem modificando com relativa rapidez. Não se trata, apenas, da diferença entre a quantidade de areia, maior no Verão e menor no Inverno, facto conhecido em muitas regiões de clima temperado que apresentam Verões com tempo de anticiclone, portanto, com mais altas pressões atmosféricas, e Invernos com passagens frequentes de depressões, logo, com pressões atmosféricas mais baixas. Também não se trata de verificar a menor quantidade de praia em época de marés vivas equinociais. Trata-se de uma dramática diminuição de areia em velhas praias arenosas e extensas, que, por vezes, nos querem explicar com pretensas subidas do nível do mar em função de um aquecimento global que sabemos existir, mas que é um fenómeno muito lento.

No caso português, sabemos bem as razões para o quase desaparecimento de algumas praias - os rios transportam cada vez menos areias para o mar à medida que neles vão sendo construídas mais barragens. A deriva litoral que, na costa ocidental portuguesa, é de Norte para Sul em virtude do predomínio da ondulação de Noroeste, movimenta uma muito menor quantidade de areias, que se vão depositar a montante dos esporões de protecção das barras ou dos esporões construídos para defesa de pontos específicos do litoral. Por isso, e só para referir os casos mais espectaculares, a praia de São Jacinto (a norte da Barra de Aveiro) ou a praia da Figueira da Foz (a norte da Barra do Mondego) têm vindo a aumentar de dimensão. Mas a areia que lá se deposita, vai faltar para Sul, a jusante, a sotamar - falta na Costa Nova (a Sul da Barra), falta na Cova-Gala (a Sul da Figueira da Foz). O caso da Figueira da Foz é particularmente didáctico. Muitos se recordam do tempo em que o mar batia no Forte de Santa Catarina, forte construído, exactamente, na foz do rio Mondego (Fot. 3). Por meados dos anos 1960 ainda chegava a ser um espectáculo. Com a construção dos esporões e a deposição acelerada de areias, o forte acabou por ficar longe das águas do mar, o que permitiu o ajardinamento do seu exterior, a passagem de uma avenida, a construção de uma grande parque de estacionamento e a utilização de uma grande extensão de praia (Fot. 4). A deposição tem continuado a verificar-se. Por isso, num enorme contraste com o que se passa a Norte, a falta de areia a Sul da foz do rio torna-se nítida (Fot. 5) e muitas vezes perigosa.



Foto 3 - Figueira da Foz - Forte de Santa Catarina, foz do Mondego (1951). Fotografia da Coleção Particular de Jorge Dias



Foto 4 - Figueira da Foz - foz do Mondego (27 de Agosto de 1995, às 16 horas) . Fotografia de Jorge Dias



Foto 5 - Figueira da Foz - foz do Mondego (23 de Outubro de 2003) . Fotografia de Jorge Dias

Com menores quantidades de areia a chegar dos rios, a deriva litoral irá movimentar as areias das velhas grandes praias. Este fenómeno não é exclusivo da costa portuguesa. Bem conhecido, explicado em todos os manuais, é, particularmente, salientado por Roland Paskoff, com exemplos recolhidos em áreas tão distintas como a Califórnia, a África do Norte, o Gana, a França ocidental, o Brasil, etc. A fotografia que publica da Praia de Jacarepaguá, nos arredores do Rio de Janeiro (R. PASKOFF, 1998, p. 64), quase poderia ter sido tirada nos dois casos portugueses acima referidos.

Independentemente das praias, o mar oferece-nos, igualmente, impressionantes costas rochosas. No nosso país, "arribas calcárias, como as da área da Nazaré, de Peniche ou de Cascais", permitem observar "importantes vestígios de ataque das ondas marinhas que, pelas características litológicas e climáticas em presença, interagem com processos superficiais de preparação do material". Vêem-se "taludes de escarpadeiras ou apenas grandes blocos caídos devido à perda da base de apoio, constituída por camadas, também de calcário, muitas vezes frágeis, constantemente batidas pelas ondas, ocasionalmente atingidas com violência por vagas" com forte poder destrutivo (F. REBELO, 2003, p. 158). Não se pense, todavia, que situações destas se colocam apenas na costa ocidental portuguesa. Na costa meridional, na Praia do Carvoeiro (Lagoa), onde, através de uma ocupação urbana densa, o homem já se constituía, desde há alguns anos, como importante factor de risco, verificou-se, no Inverno de 1989/90, o desabamento de grande parte da arriba oriental (Fot. 6).

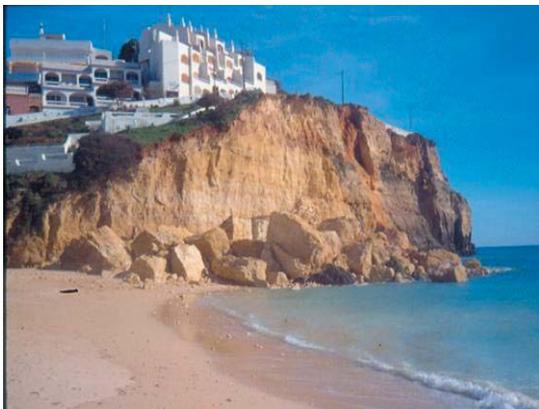


Foto 6 - Praia do Carvoeiro. Montão de blocos visível alguns dias depois do grande desabamento de Fevereiro de 1990. Fotografia de Fernando Rebelo

Aconteceu que, de Outubro a Dezembro, frequentemente, se conjugaram chuvas intensas com forte acção das ondas, até que, em Fevereiro, uma tempestade desencadeou o processo. O material desabado, com grande estrondo, veio a ocupar cerca de um terço da praia (F. REBELO, 1990, 2003). 16 anos depois, ainda lá está uma pequena parte que o mar não conseguiu desmantelar e transportar (Fot. 7).

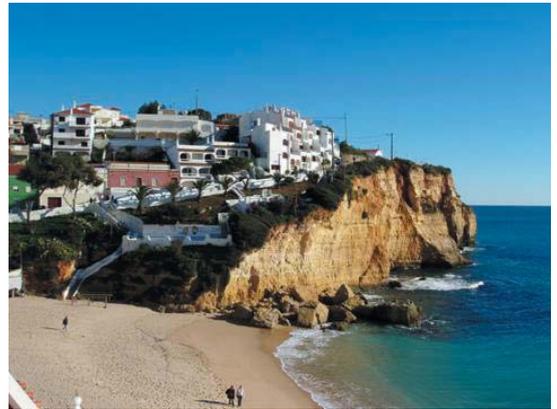


Foto 7 - Praia do Carvoeiro (Fevereiro de 2006). O montão de blocos resultante do desabamento de Fevereiro de 1990 encontra-se agora reduzido a menos de metade da sua dimensão inicial. Fotografia de Fernando Rebelo

Tanto no litoral ocidental, como no litoral meridional, existem arribas em risco de desabamento. Pode falar-se, mesmo, em perigo, tal é, às vezes, a proximidade previsível de uma ocorrência daquele tipo. E isso deve ser dado a conhecer aos utentes das pequenas faixas de areia que se encontram na sua base, tal como aos habitantes que residem no seu topo. Em alguns locais é já vulgar encontrarem-se tabuletas informando sobre o risco ou, mesmo, sobre o perigo de derrocada. Noutros locais, de que pode dar-se como exemplo o caso da Praia da Nazaré, foi, mesmo, interdita a ocupação da areia na base da arriba (Fot. 8, 9 e 10).



Foto 8 - Praia da Nazaré - base da arriba do Sítio (Agosto, 2006). Fotografia de Fernando Rebelo



Foto 9 - Praia da Nazaré (Agosto, 2006) . Romagem da Rót.8 (lado direito) - paliçada de madeira com a finalidade de evitar a passagem das pessoas e de ajudar à fixação das areias de um antigo caminho. Fotografia de Fernando Rebelo



Foto 10 - Praia da Nazaré (Agosto, 2006) . Aviso de perigo de queda de blocos e paliçada de proteção sobre a areia, na base da arriba. Fotografia de Fernando Rebelo

De grande beleza são as arribas das ilhas dos Açores ou da Madeira. No caso dos Açores, ganham em importância as arribas da Ilha de São Jorge. Com alturas de, por vezes, mais de 600 metros, em locais de elevado risco sísmico, os desabamentos foram espectaculares ao longo da história e provocaram o aparecimento de acumulações de detritos (fajãs) a que, em alguns casos se vieram a juntar materiais depositados pelo mar criando, por vezes, pequenas lagunas (A. G. B. RAPOSO, 2004) . De vez em quando, nem são necessários sismos para que se registem desabamentos enormes, deslizamentos ou extensos fluxos de detritos. A instabilidade é grande e na sequência de um período de chuvas mais abundantes pode ocorrer uma derroca-

da. Nem será necessário invocar a acção das águas do mar. Embora se trate da evolução de uma arriba, o processo tem origem exclusivamente em terra (F. REBELO, 2004) .

## Epílogo

Se os tsunamis entraram no dia-a-dia das preocupações com o mar por causa do terrível tsunami do Índico de 26 de Dezembro de 2004, já os desastres causados por vagas ou ondas alterosas na sequência de perturbações atmosféricas eram bem conhecidos e temidos pela frequência com que sempre se manifestaram. As consequências de uns e de outros são tanto maiores quanto maiores forem as concentrações de populações indefesas sobre os litorais. No interior dos oceanos colocam-se problemas de outra ordem. Devido ao seu grande comprimento, as ondas de um tsunami não oferecem um risco elevado às embarcações de hoje, como também não ofereciam às do passado. O mesmo não se dirá das ondas provocadas pelos ventos, por exemplo, de um furacão, muito mais violentos no mar do que quando chegam a terra. "Hoje, estes fenómenos podem ser acompanhados por satélites e as suas trajetórias pelo meio do oceano (podem ser) seguidas com rigor", o que facilita a navegação. Imaginamos, todavia, os problemas que se colocariam antigamente. "Se recuarmos uns anos poderemos ainda saber alguma coisa através de reconstituições, mais ou menos fidedignas, feitas a partir do conhecimento de dificuldades criadas à navegação, inclusivamente de naufrágios, e observações à distância". No entanto, dos furacões "que se limitaram ao oceano, a maior parte ficou desconhecida" (F. REBELO, 1985, p. 108) . Ao longo dos tempos, muitos barcos terão sido tragados pelas águas em função de ventos de 200/250 Km/h.

Para os que se deliciam com praias arenosas ou de arribas põem-se questões de outra ordem de grandeza tempo-espaçial. A perda de areia das suas praias favoritas ou o crescimento exagerado de outras, que, por isso mesmo, o deixaram de ser, tal como a evolução das arribas por acção directa das ondas do mar ou por processos delas independentes, acontecem aqui e ali, observando-se diferenças quase todos os anos.

Com toda esta tão diversa e preocupante problemática, talvez não valha a pena preocuparmo-nos muito com o que alguns prevêem venha a acontecer daqui a 50 ou a 100 anos, quanto à subida do nível do mar, provocando o desaparecimento de ilhas e cidades litorais. Nos inícios dos anos 90, numa época em que tanto se falava

do agravamento do "efeito de estufa" e das suas consequências, Roland Paskoff escrevia que as "previsões apocalípticas" estavam a ser "revistas embaixo", com previsões médias de subida de 65 cm para o fim do século XXI. Concluía, afirmando que "neste domínio, as incertezas se mantêm grandes" (R. PASKOFF, 1993, p. 30). Actualmente, serão ainda maiores (F. REBELO, 2005).

### Referências bibliográficas

COCH, Nicholas K. (1995) – *Geohazards: Natural and Human*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 481 p.

FRAZÃO, Mário de Mendóça (1992) – "O Megasismo de 1755 no Algarve". *Comunicações*, 7º Congresso do Algarve, 1992, p. 31-44.

NEWSON, Lesley (1998) – *Atlas dos Piores Desastres Naturais no Mundo*. Lisboa, Central Livros Lda, 160 p.

PASKOFF, Roland (1993) – *Côtes en Danger*. Paris, Masson, 250 p.

PASKOFF, Roland (1998) – *Les Littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*. Paris, Armand Colin, Troisième édition revue et corrigée, 260 p.

PEERBOLITE, Bart (1994) – "Hazard appraisal: modelling sea-level rise and safety standards". *Floods across Europe. Flood Hazard Assessment, Modelling and Management*. Edited by PENNING-ROUSELL, Edmund and FORDHAM, Maureen, Cambridge, Middlesex University Press, 214 p.

RAPOSO, António Guilherme Bettencourt (2004) – "Riscos de desabamento nas arribas açoreanas. As fajãs da Ilha de S. Jorge". *Territorium*, Coimbra, 11, p. 62-68.

REBELO, Fernando (1978) – "Os temporais de 25/26 de Fevereiro de 1978 no Centro de Portugal". *Finisterra*, Lisboa, 13 (26), p. 244-253.

REBELO, Fernando (1985) – "Reflexões em torno de um caso de interdisciplinaridade desenvolvido por Jaime Cortesão". *Cidadania e História. Em homenagem a Jaime Cortesão*. Lisboa, Cadernos, Revista de História Económica e Social, 6-7, p. 103-110.

REBELO, Fernando (1990) – "Geografia Física e Ambiente. Temas e Problemas. Alguns casos concretos escolhidos em Portugal". *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 9, p. 85-95.

REBELO, Fernando (2003) – *Riscos Naturais e Acção Antrópica. Estudos e Reflexões*. 2ª edição, revista e aumentada, Coimbra, Imprensa da Universidade, 286 p.

REBELO, Fernando (2004) – "O desabamento de 23 de Abril de 2003 na área da Fajã dos Cúberes (São Jorge) – brevenotícia". *Territorium*, Coimbra, 11, p. 68-71.

REBELO, Fernando (2005) – "O tsunami do Índico. 26 de Dezembro de 2004, um dia negro para a história do mundo". *Rua Larga. Revista da Reitoria da Universidade de Coimbra*, 9, p. 47-48.

REBELO, Fernando (2005) – *Uma Experiência Europeia em Riscos Naturais*. Coimbra, CoimbraMinerva, 123 p.

REGNAULD, Hervé ; HUBERT-MOY, Laurent ; MUSEREAU, Jonathan (2004) – "Risque littoral, évolution climatique et naturalité du dommage". *L'Information Géographique*, Paris, Armand Colin, p. 40-56.

ROSA, Luís (2004) – *O Terramoto de Lisboa e a Invenção do Mundo, Romance*. Lisboa, Editorial Presença, 273 p.

TIBBALLS, Geoff (2005) – *Tsunami. The World's Most Terrifying Natural Disaster*. London, Carlton Books, 128 p.

ZEROWSKI Jr., Ernest (1997) – *Perils of a Restless Planet. Scientific Perspectives on Natural Disasters*. Cambridge University Press, 306 p.