

**UM TERRAMOTO EM LISBOA (1755).
UMA REFLEXÃO DE AGORA, 260 ANOS DEPOIS
THE (1755) LISBON EARTHQUAKE.
A PRESENT REFLECTION, PAST 260 YEARS**

António Betâmio de Almeida
Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
betamio.almeida@ist.utl.pt

Sumário: O autor recorda o terramoto de 1755 que ocorreu em Lisboa e a importância do mesmo do ponto de vista cultural e científico. 260 anos depois importa analisar como é que este evento é tido em conta na preparação das medidas de protecção contra ameaças deste tipo na área de Lisboa e quais são as respectivas dificuldades.

Palavras-chave: Sismo, risco, vulnerabilidade, protecção civil

Abstract: The author reminds the 1755 Lisbon earthquake and its importance according to the cultural and scientific points of view. Past 260 years it is important to analyse how this event is now considered in the preparation of protection measures against this kind of threats in the Lisbon area and what are their difficulties.

Keywords: Earthquake, risk, vulnerability, civil protection

Introdução

Há acontecimentos que ficam na História por motivos que não são humanamente felizes. É o caso de grandes guerras e de catástrofes mortíferas. Há casos, contudo, em que o acontecimento se agigantou para além do impacto local e se projectou no espaço, no tempo e no imaginário colectivo das gerações posteriores como um evento marcante e, de certo modo, sempre presente.

O terramoto que ocorreu em Lisboa no ano de 1755 é um desses casos excepcionais que resultou da convergência de diversos factores, nomeadamente a intensidade e o tipo de evento (um terramoto acompanhado por um maremoto ou *tsunami*), os efeitos devastadores na população e no património da cidade, as condições em que ocorreu (dia e hora), a importância do local, (uma capital da Europa), o sobressalto religioso, o ambiente cultural da Europa e a capacidade de comunicação à época do evento. Acresce a resposta muito forte do poder político ao acontecimento incidindo, simultaneamente, em diferentes aspectos humanitários e de segurança pública e numa intervenção planeada e firme na reconstrução da cidade. Muitos textos sobre catástrofes e situações de risco identificam o sismo de Lisboa de 1755, que afectou também outros locais do país, como sendo o primeiro desastre de uma nova época científica e cultural e um marco histórico associado a uma mudança crucial nas percepções sociais das catástrofes naturais (Rubise *et al*, 1995; Walter, 2008). O evento pode também ser considerado como o início simbólico da aplicação de metodologias racionais para o controlo e gestão dos riscos naturais e tecnológicos (Almeida, 2008; Kervern,1995).

O terramoto de Lisboa interpela e desafia a memória e propicia o desenvolvimento erudito de diversos temas associados aos sobressaltos induzidos pelo mesmo, nomeadamente nas artes (literatura, pintura, teatro), na filosofia, na ciência e na engenharia. À época discutiu-se o significado e as causas de tão inusitado evento e procuraram-se formas de proteger melhor a população de Lisboa contra sismos futuros.

Passados 260 anos, Lisboa está muito diferente mas a ameaça de ocorrência de um terramoto com características semelhantes permanece silenciosa e difusa.

A par da efeméride justifica-se uma reflexão sobre o presente e como responder a essa ameaça latente.

Uma esquina da História

Numa perspectiva histórica, o sismo de 1755, em Lisboa, constituiu uma perturbação muito forte em diversos aspectos:

- Discussão moral e filosófica;
- Comunicação e sensibilização;
- Conhecimento dos fenómenos naturais;
- Responsabilidade política e protecção pública.

Apresenta-se seguidamente uma síntese destes aspectos baseada fundamentalmente em textos do autor (Almeida, 2006 e 2008) apresentados em 2005 (lembrando os 250 anos do evento)¹.

Discussão moral e filosófica

O sismo de 1755 originou um conhecido debate moral e filosófico através da Europa, envolvendo alguns dos intelectuais mais proeminentes do Iluminismo: Voltaire (1694-1778), Rousseau (1712-1778) e Kant (1724-1804), entre outros.

As descrições das catástrofes impressionaram Voltaire e deram-lhe a oportunidade de manifestar a sua profunda perplexidade, relativamente a temas como a Bondade e a Providência Divinas, quando confrontado com a destruição, o sofrimento e a morte que aconteceram em Lisboa. As discussões filosóficas da época abordaram a crença na Providência: “Deus (ou os Deuses) não só cria-

¹ Com base em comunicações apresentadas numa conferência internacional organizada em Lisboa nesse ano de 2005, reuniram-se em Mendes-Victor *et al.* (2008) um conjunto de textos que abordam com grande profundidade diversos aspectos relacionados com o sismo de 1755, nomeadamente as dimensões históricas, sócio-económicas, e de planeamento urbano, informação e alerta; a construção resistente aos sismos; a génese do sismo de 1755 e as respostas a sismos muito intensos..

ram o mundo mas também o governam e cuidam para a sua prosperidade, em particular para a prosperidade do Homem” (Marques, 2003, p.7).

A resposta de Rousseau a Voltaire (Voltaire, 1755) criou uma nova perspectiva social do desastre quando refere² ... "*que a natureza não escolheu vinte mil casas de seis ou sete pisos, e se os habitantes de tão grande cidade se tivessem dispersado e construído casas mais pequenas, menor destruição teria ocorrido, ou talvez nenhuma. Quantos miseráveis morreram neste desastre porque queriam salvar as suas roupas, documentos e dinheiro?*".

Rousseau transfere a responsabilidade para o comportamento ou acções do homem e sugere a ideia que o desastre é uma construção social de acordo com as normas culturais existentes. Se o evento se considera ou não um acidente depende de quem é afectado, onde ocorre e da forma como se toma conhecimento³ (comunicação do acidente).

De forma similar, mas num contexto de uma contribuição para o conhecimento científico, I. Kant também faz uma análise crítica do plano de Lisboa no que respeita à direcção do vale do Tejo e à orientação dos estragos de acordo com a teoria física do sismo livre de causas religiosas (Kant, 1756).

Comunicação e sensibilização

O horror no dia de Todos os Santos de 1755, em Lisboa, foi do conhecimento de um grande número de pessoas fora de Portugal. O sismo deu origem a uma literatura popular que descreveu a destruição e a morte associadas ao evento. As descrições do acontecimento por testemunhos de estrangeiros e em livros, ensaios, poemas e peças de teatro tiveram uma influência profunda e duradoura no imaginário Europeu (Francis, 1985). “Candide”, o livro de Voltaire associado ao sismo de Lisboa, publicado em 1759 (Voltaire, 1759), tornou-se um suces-

² Carta de Rousseau a Voltaire (citação baseada em Fonseca, 2004, p. 110).

³ Inspirado numa contribuição de Dynes da Russel University Delaware, New York (Dynes, 2000).

so internacional (30 000 exemplares no primeiro ano), “*facto surpreendente à época para um trabalho de ficção*” (Dynes, 2000). Uma boa informação acerca da influência do acontecimento na literatura europeia pode ser encontrada em Buescu e Cordeiro, 2005.

Outro vector de comunicação e difusão de emoções dramáticas foi o grande número de gravuras produzidas: algumas tentam retratar com precisão os acontecimentos com base em testemunhas, outras são retratos imaginários. Foram, no entanto, muito importantes no que respeita à divulgação da mensagem e como documentos que retratam aspectos da magnitude e do poder de destruição do sismo, do sofrimento dos habitantes, das acções de salvamento e também da reconstrução de Lisboa.

As motivações das mensagens escritas ou pictóricas são diversas: para informar, compreender ou pelo desejo de mostrar os danos na cidade. O sismo de 1755 proporcionou, também, um desenvolvimento nesta área da comunicação e também da utilização da imagem em trabalhos científicos (Keller, 1998).

Conhecimento dos fenómenos naturais associados ao sismo

O sismo de 1755 impulsionou novos conhecimentos. Baptista *et al.* (1998) fizeram uma análise cuidadosa de diversos tipos de escritos originais entre 1755 e 1759, incluindo relatórios, crónicas, correspondência e fontes coevas anónimas⁴. O número total dos originais referenciados foi 982. Inquéritos oficiais foram enviados a todos os distritos paroquiais (Portugal e Matos, 1974), salientando-se um inquérito orientado para a identificação dos fenómenos sísmicos (1756). De acordo com alguns autores, este inquérito pode ser considerado como um marco na história da sismologia moderna (Fonseca, 2004, p. 122) atendendo às referências relacionadas com factos quantitativos e qualitativos.

⁴ J.J. Mendonça relatou os acontecimentos e apresentou um dos primeiros balanços sistemáticos dos efeitos do terramoto e do maremoto de 1755 (Mendonça, 1758).

O debate entre aqueles que acreditavam em causas divinas⁵ e os que defendiam as causas naturais era uma realidade da época. J. Wesley, num planfleto intitulado “Serious Thoughts occasioned by the Late Earthquake at Lisbon” (1772) escreveu “*why should we not be convinced...that it is not chance which governs the world...; why, we have a general answer always ready, to screen us from any such conviction; All these things are purely natural and accidental; the result of natural causes*”. But there are two objections to this answer: first, it is untrue secondly it is uncomfortable... what is nature itself but the art of God? Or God’s method of acting in the material world?” (Boer e Sanders, 2005, p. 85-86).

Uma nova maneira de pensar é exemplificada por John Michell, professor na Universidade de Cambridge e um dos pais da sismologia moderna. Michell analisou os relatórios do sismo de 1755 e publicou um livro intitulado *Conjectures concerning the Cause and Observations upon the Phenomena of Earthquakes*, em 1760. Neste livro, o autor propôs “um método para determinação da origem dos sismos” baseado na propagação das ondas em diferentes direcções “o autor confirmou, assim, que o sismo de Lisboa teve origem no Atlântico” (Boer e Sanders, 2005, p. 95). A Sismologia começou a desenvolver-se e um longo caminho foi percorrido até ao conhecimento contemporâneo. Permanecem incertezas, mas o sismo de 1755 constitui uma referência para os cientistas.

Responsabilização política e protecção pública

A resposta ao evento teve uma liderança política forte e eficiente sob a orientação do Marquês de Pombal⁶ e reflecte um dos aspectos das mudanças da época: o desenvolvimento do estado moderno. Confrontado com um grande

⁵ Rei de Portugal pediu ao Papa um novo santo como o protector do reino: São Francisco (Borgia) um Santo Jesuíta que foi considerado o “protector contra os sismos”. Este pedido foi satisfeito em Maio de 1576 (França, 1977, p. 72). Esta atitude pode ser considerada como uma crença na “medida pública da protecção divina”.

⁶ Orientações conhecidas por “Providências de Marquês de Pombal”. Uma colecção das providências oficiais (14, até Dezembro 1758) publicada em 1829 por Cláudio Conceição e baseada numa compilação feita por A. Patrício de Lisboa em 1758 (nova edição publicada em 2005).

desastre na capital, o poder assumiu a responsabilidade das acções de socorro. O Rei de Portugal delegou em Pombal a total responsabilidade e poder na resposta de emergência e para conduzir a reconstrução de Lisboa. Esta liderança é recordada simbolicamente por uma frase famosa, que sintetiza a sua acção, em resposta à pergunta “que podemos fazer agora?”: “Enterrem os mortos e alimentem os vivos”, supostamente proferida por Pombal.

A acção de emergência incluiu diferentes tarefas (Conceição, 1829), nomeadamente as seguintes:

- a) A remoção dos corpos, para evitar epidemias, incluindo o transporte em barcas e afundamento ao largo do rio Tejo;
- b) O tratamento, a alimentação e o acolhimento dos sobreviventes: hospital de emergência e medidas especiais para fornecer alimentos e construção de acampamentos para os desalojados;
- c) Garantia da segurança pública por militares e tribunais para refrear a pilhagem, incluindo penas de morte exemplares;
- d) Luta contra a superstição e as profecias que poderiam induzir o pânico e acções repressivas contra os boatos;
- e) Mobilização especial de recursos financeiros: controlo de preços e legislação (1756) para regulamentar um imposto extraordinário sobre bens importados (França, 1977, p. 69);
- f) Ajuda internacional de diferentes países.

A reconstrução da parte danificada de Lisboa começou pelas demolições e remoção dos destroços e a preparação dos planos de reconstrução iniciou-se com muita rapidez, tendo sido aprovado um conjunto concertado de medidas e de legislação especial durante os meses subsequentes:

- a) O General Manuel da Maia, engenheiro-chefe do Reino, foi responsável por um relatório para a reconstrução da cidade constituído por três documentos, datados de 4 de Dezembro de 1755, 16 de Fevereiro de 1756 e 31 de Março de 1756;
- b) Levantamento e registo das ruas, praças e casas na zona danificada da cidade a fim de evitar questões legais futuras (Conceição, 1829, p. 73

- Providência XIV); a proibição de construção de novas casas e a ordem de demolição das que se encontravam fora do plano de reconstrução;
- c) Planeamento logístico complexo envolvendo materiais, processos de construção, recursos humanos, ajuda financeira e preparação de medidas legais (França, 1977, p. 103);
- d) Elaboração de planos para a reconstrução tendo em consideração a segurança estrutural, a estética urbana e a saúde pública por uma equipa de arquitectos e engenheiros.

Maia recomendou no seu relatório (Dezembro de 1755) que o número de pisos dos novos edifícios deveria ser limitado, para diminuir as consequências da sua ruína em caso de sismo e, também, que as novas ruas deveriam ser mais largas, a fim de permitir fugir e evitar os destroços em queda.

Relativamente à prevenção contra o colapso de edifícios sob forças sísmicas, a medida estrutural mais popular foi a estrutura ou “gaiola de madeira” encaixada nas paredes (fig. 1). De acordo com França (1977, p.158) e Fonseca (2004, p. 93), foram realizados ensaios desta invenção em modelos de tamanho real utilizando soldados em marcha de forma a testar a eficácia da estrutura sob

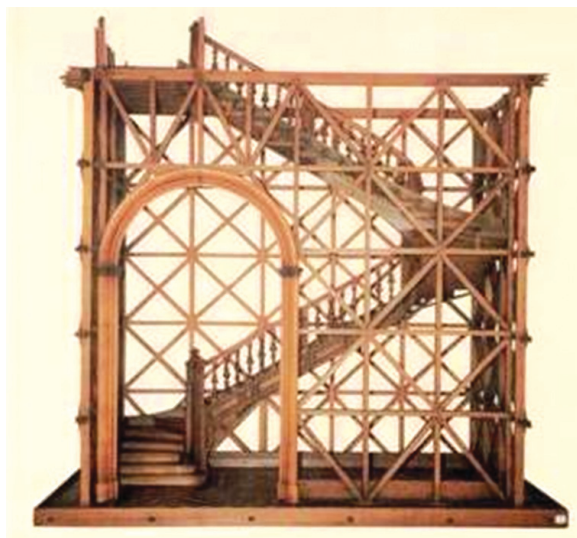


Fig. 1 - Um modelo de estrutura de madeira ou “gaiola”. (Museu do IST, Lisboa).
Fig. 1 - A wooden structure model or “cage”. (IST Museum, Lisbon).

forças dinâmicas. Estes ensaios podem ser considerados como ensaios dinâmicos num contexto de engenharia sísmica (Fonseca, 2004, p. 93).

Recordar e Preparar

O sismo permaneceu na memória dos habitantes de Lisboa por um longo período. De acordo com Choffat (1912) “*o sismo de 1755 deixou nos habitantes de Portugal um terror⁷ associado aos abalos e a maioria da população espera a repetição desta catástrofe*” ...e o autor refere a reacção pública durante o sismo de 1909 (sismo de Benavente em 23 de Abril)... “*Em Lisboa, muitas pessoas permaneceram fora de casa durante a noite*” (Choffat e Bensaude, 1912, p. 19). Exceptuando alguns episódios sísmicos de moderada magnitude, a população portuguesa (continental), nomeadamente a de Lisboa, não teve (felizmente) durante um século a experiência traumática de um grande terramoto⁸ : em 1969 a cidade de Lisboa sofreu um abalo sísmico mas relativamente moderado. Este facto tem relevância na sensibilidade e preparação da sociedade para enfrentar um acontecimento como o de 1755.

No presente, no século XXI, impõe-se, para além de de recordar o evento de 1755, encarar a possibilidade de ocorrer um novo evento sísmico com características semelhantes ao referido, incluindo a possibilidade de ocorrência simultânea de um *tsunami* ou maremoto, e de reflectir sobre as melhores condições de protecção da população. Às autoridades incumbe uma parte significativa da implementação de medidas consideradas adequadas tendentes a minimizar consequências humanas, sociais e materiais. De novo Lisboa será o centro das atenções mas, tendo em conta a experiência histórica, outras

⁷ Os sismos de 1906 (S. Francisco) e 1908 (Messina) motivaram conferências especiais por associações científicas Portuguesas diferentes com o objectivo de tranquilizar as populações, explicando “a teoria do sismo” (Choffat e Bensaude, 1912, p. 6).

⁸ No século XX ocorreu em Lisboa um sismo intenso em 28 de Fevereiro de 1969, felizmente sem consequências catastróficas mas que provocou 11 vítimas mortais e dezenas de feridos. O sismo de 1969 criou, à data, na população portuguesa, a consciência da necessidade de estudar, monitorizar e compreender melhor os sismos.

zonas do país terão também de ser consideradas. Os principais instrumentos à disposição para enfrentar um evento semelhante são os seguintes:

- Investigação científica e melhoria dos conhecimentos nos domínios da sismologia e da engenharia sísmica;
- Apetrechamento e organização eficazes da protecção civil (gestão de crise e do pós-evento);
- Planeamento e gestão do território baseado ou informado pela análise integrada do risco e das vulnerabilidades;
- Controlo da vulnerabilidade física do património construído e incremento da segurança estrutural contra sismos;
- Preparação e sensibilização da população;
- O conhecimento e a gestão da percepção social do risco e da adaptação cognitiva à ameaça.

Os primeiros dois pontos não necessitam, em 2015, de um registo especial. A investigação científica e os órgãos com responsabilidade na protecção civil passaram a ocupar nas últimas dezenas de anos uma centralidade estratégica na sociedade portuguesa. Neste domínio, a investigação científica portuguesa atingiu um nível muito elevado⁹ e é o garante de um suporte adequado para a decisão e a implementação de medidas de protecção¹⁰. Também as principais autarquias das áreas urbanas em risco, nomeadamente a Câmara Municipal de Lisboa, estão sensibilizadas para as diferentes dimensões do problema. É necessário, contudo, uma intervenção adequada por parte do Estado por forma a manter bons níveis de intervenção e de capacidade operacional. As relações

⁹ Não obstante ser um aspecto crucial no planeamento de medidas de protecção contra a ameaça sísmica, a identificação e a caracterização completa do mecanismo que originou o sismo de 1755 ainda não é definitivo não obstante o enorme empenho nacional e internacional nesse sentido. “*Sabe-se pouco sobre o terramoto de 1755*”, disse o investigador João Fonseca Duarte numa entrevista em 2005 (Gazeta da Física, Vol. 28, Fasc. 4, pp 22-27). No que respeita a origem do sismo, apresentam-se em Cunha et al., 2010, Santos et al., 2009 e Ribeiro *et al*, 2008 diferentes propostas e referências.

¹⁰ Referem-se as instituições oficiais de previsão, as universidades e as instituições de investigação, nomeadamente o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em particular nos domínios da Sismologia, da Engenharia Sísmica e da Psicologia Social.

e a cooperação internacionais são cruciais para que os resultados possam ser visíveis num momento de crise.

Os conceitos de Risco e de Vulnerabilidade

O risco é um conceito dominante na sociedade actual e está associado a múltiplos factores: os perigos naturais incertos; as incertezas que envolvem a ciência e a tecnologia e os efeitos na saúde e qualidade de vida; as novas vulnerabilidades da sociedade. O conceito de risco está tão presente que a sociedade actual foi caracterizada, por U. Beck, como "*a sociedade do risco*" (Beck, 1986). A noção de risco é inseparável das ideias de probabilidade e de incerteza (contingência). A resposta ao sismo de 1755 pode ser considerada como uma proto-gestão do risco (Almeida, 2008).

O risco pressupõe que é possível influenciar o futuro através de uma ou outra alternativa (Luhmann, 1992). As decisões racionais podem ser associadas às consequências identificadas de cenários de acontecimentos futuros e a uma responsabilidade ética. Gerir o futuro e a incerteza, justificando racionalmente o custo das medidas de protecção ou de mitigação contra catástrofes, tornou-se uma exigência crescente nas actividades e iniciativas sociais e políticas associadas à melhoria ou manutenção da qualidade de vida.

O risco é considerado como um conceito multi-dimensional para além do técnico: tem uma dimensão social; tem uma dimensão psicológica (percepção do risco), entre outras. A denominada "*dimensão técnica*" do conceito define quantitativamente o risco do seguinte modo (Almeida, 2011):

Risco = Probabilidade da ocorrência (ou da cadeia causal associada) de um evento com uma determinada intensidade x Consequências desse evento

Tendo em conta que as consequências materiais da actuação de um sismo (número de vítimas humanas e danos em edificações e sistemas naturais ou tecnológicos) podem ser estimadas com base em dois operadores operacionais:

- Conjunto de bens expostos à atuação do sismo;
- Vulnerabilidade desses bens sob o impacto do sismo.

Na gestão do risco há, assim, que ter em conta dois aspectos:

- Possibilidade de ocorrer um sismo com determinadas características, numa determinada área e intervalo de tempo, quantificada pela probabilidade da respetiva ocorrência;
- Vulnerabilidade dos bens expostos ou grau provável de danos nesses bens.

Consoante o tipo de bem exposto e os consequentes danos resultantes do impacto sísmico, a vulnerabilidade pode ter diferentes designações: física (edificado e sistemas de infraestruturas), social (pessoas individuais ou agregados de pessoas- população), económica (sistema económico e financeiro), entre outros.

O controlo da possibilidade de ocorrência de sismos de origem natural, nomeadamente de um sismo em Lisboa, não é possível: uma prevenção caracterizada pela diminuição induzida da probabilidade ou da perigosidade dos sismos e dos maremotos associados não está ainda ao nosso alcance. Contudo, o conhecimento dos valores das probabilidades associadas é muito importante.

Num quadro de análise de benefícios versus custos, o valor da probabilidade de ocorrência no futuro de um evento com determinadas características, num determinado intervalo de tempo, reduz, mais ou menos, o valor numérico das consequências estimadas no presente (valor expectável da perda ou dano). O conhecimento da probabilidade de ocorrência permite a avaliação quantitativa do grau de possibilidade de ocorrência do evento, a hierarquização da importância do acontecimento e da preocupação das entidades oficiais e da percepção dos cidadãos e, finalmente, a definição racional do nível de segurança garantido pela regulamentação da construção.

A incerteza aleatória de ocorrências e as probabilidades associadas são frequentemente caracterizadas pela variável período de retorno ou de recorrência: intervalo de tempo expectável entre dois eventos com as mesmas características. No risco sísmico essa variável pode não ser totalmente aleatória e ter uma componente determinística. Por seu turno, a frequência de sismos destrutivos é diminuta em Portugal Continental e depende dos mecanismos que os originam. No caso da cidade de Lisboa, de acordo com a literatura científica, não é possível conhecer com rigor o período de retorno de um sismo semelhante ao

de 1755: pode corresponder a valores da ordem de 1000-2000 anos (Ribeiro, 2008) ou da ordem de 10000 anos (Cunha, *et al.*, 2010).

O controlo da vulnerabilidade e da segurança estrutural das construções, nomeadamente das habitações privadas e dos edifícios públicos, é um aspecto fundamental das medidas de protecção. A designada construção anti-sísmica, com capacidade para resistir a sismos com determinadas características, é crucial para diminuir o risco de perdas de vidas se ocorrer um evento de natureza sísmica. O sistema de “gaiola” anteriormente referido (fig. 1) é uma medida com o objectivo de atenuar a susceptibilidade das construções de alvenaria à acção dos sismos, uma medida para diminuir a vulnerabilidade física dos edifícios construídos após o terramoto. de 1755.

Gestão e Mitigação do Risco no Presente

Infelizmente, a previsão dos sismos ainda não é garantida ou não é operacionalmente eficaz. Por isso, um sistema fiável de aviso antecipado de ocorrência de sismos intensos ainda não existe. Para maremotos já pode ser possível uma previsão de ocorrência causada por um sismo e a instalação de um sistema de aviso. Contudo, quando o tempo de chegada de um maremoto a uma área urbana importante, que acabou de sofrer o impacto de um sismo intenso, é relativamente curto, a eficácia e a oportunidade de tal aviso pode ser discutível. O controlo das vulnerabilidades físicas, com base na resposta dinâmica dos edifícios e dos sistemas de infraestruturas e na mitigação dos respectivos danos associados, é possível e potencialmente mais eficaz. O ordenamento regional e urbano (cartas de risco e de vulnerabilidades) informado pelo risco sísmico¹¹, a engenharia sísmica, as simulações computacionais de comportamentos estruturais e de catástrofes e os códigos ou regulamentos de segurança (nacionais ou europeus-Eurocódigo) são exemplos de instrumentos que contribuem para a mitigação do risco sísmico. A diminuição das vulnerabilidades ao impacto de

¹¹ O PROT Algarve, Volume II, Caracterização e Diagnóstico (2004) é um exemplo

sismos pode reduzir os danos expectáveis no edificado e nos seus ocupantes, constituindo, assim, um instrumento poderoso na protecção da população numa área urbana sob a ameaça de ocorrência de sismos¹², independentemente da maior ou menor probabilidade ou perigosidade das ocorrências possíveis. No caso de Lisboa e de outras localidades do território nacional, o comportamento dos diferentes tipos edifícios¹³ e de qualidade de construção (idade, tipos de materiais utilizados e métodos de dimensionamento segundo diferentes regulamentos de segurança) e as características geológicas locais conduzem a diferentes vulnerabilidades sísmicas. Em SPES e GECORPA, 2001 apresenta-se uma detalhada descrição desta problemática bem como propostas de reabilitação ou reforço dos edifícios e estimativas de custos associados. É importante a conjugação das seguintes acções:

- Ordenamento da ocupação do território tendo em conta a perigosidade sísmica local, incluindo a microzonagem sísmica e a possibilidade de ocorrência de maremotos;
- Aplicação e controlo da qualidade das construções com base em regulamentos, normas anti-sísmicas e fiscalização adequadas;
- Reforço da segurança anti-sísmica das construções mais antigas, incluindo o património histórico e os edifícios estratégicos, com controlo adequado das intervenções na estrutura de edifícios antigos.

Para além das vulnerabilidades físicas, respeitantes às construções e aos sistemas de infraestruturas ou de apoio, há ainda a considerar a vulnerabilidade social ou humana referente à segurança das populações em situação de crise e à capacidade de protecção das mesmas, nomeadamente a possibilidade de resgate eficaz, de evacuação e intervenção médica e alimentar pós evento, bem como de uma comunicação e informação adequadas.

¹² Na situação actual, as simulações e as previsões de danos decorrentes da actuação em Lisboa de um sismo como o de 1755 indicam a possibilidade do número de vítimas poder atingir valores da ordem de 17 a 27 mil, de acordo com um estudo do LNEC. Quanto à vulnerabilidade económica, a perda de riqueza nacional poderia atingir valores da ordem de 200% do PIB (para o sismo de 1755 estima-se uma perda de 75% do PIB).

¹³ Salienta-se que cerca de 67% dos edifícios da cidade de Lisboa são anteriores ao primeiro regulamento anti-sísmico (1958).

Uma parte da vulnerabilidade económica privada poderá ser (e é) mitigada através da transferência do risco para terceiros ou seja através de seguros adequados. Obviamente com custos durante períodos de tempo muito longos até à ocorrência de um eventual sinistro e com limitações no caso de perdas generalizadas. Contudo, os seguros não protegem a vida física das pessoas, o valor mais importante em jogo.

A Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC) tem vindo a equipar-se e a preparar-se para enfrentar os diversos tipos de desastres. Em conjunto com autarquias, tem desenvolvido instrumentos de planeamento e de preparação da gestão de crises como, por exemplo, o Guia para a Caracterização de Risco no Âmbito da Elaboração de Planos de Emergência de Protecção Civil. Para a Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos limítrofes, a Comissão Nacional de Protecção Civil aprovou, em 2009, o Plano Especial de Emergência para o Risco Sísmico (PEERS-AML) para essa área territorial, documento que enquadra a preparação das acções a desenvolver no caso de ocorrência de um sismo na zona de Lisboa. No presente (2015), estão em preparação novas acções no âmbito da Plataforma Nacional de Redução do Risco e do Sendai Framework for Disaster Reduction (2015-2030). A eficácia da organização dos sistemas de protecção civil depende muito da experiência em situações reais, incluindo a experiência adquirida em eventos ocorridos noutros países, e na execução de exercícios ou simulações de gabinete e no terreno. Este é um aspecto a ter sempre em conta no caso de Lisboa.

Preparação pública e percepção social

A memória e o conhecimento dos cidadãos são elementos muito importantes para a gestão do risco. A preparação e a sensibilização da população exposta à ameaça sísmica constitui um dos vectores indispensáveis de actuação na gestão do risco sísmico. Para este efeito, é crucial o modo como os cidadãos e os decisores públicos e privados percebem a importância do perigo e se disponibilizam a ter iniciativas conducentes à implementação de medidas de mitigação dos

riscos individuais e públicos. Uma análise psico-social dos testemunhos do sismo de 1755 apresentada por L. Lima procura ilustrar os processos de construção social do risco e de adaptação cognitiva à ameaça (Lima, 2008).

A preocupação com o acompanhamento, a preparação e a percepção da população deve ser geral mas incidindo, de um modo particular, em duas faixas etárias relevantes: a dos jovens em idade escolar e a dos idosos. No primeiro caso é a oportunidade de formar hábitos de segurança que podem influenciar positivamente o comportamento dos agregados familiares. No segundo trata-se de um grupo de cidadãos cada vez mais numeroso, muitos já fisicamente vulneráveis, vivendo sozinhos e em habitações muito antigas.

A informação mobilizadora dos cidadãos, por forma a proporcionar uma atitude mais atenta à possibilidade de ocorrência de um sismo e aos seus potenciais efeitos, deve ser uma preocupação constante das autoridades¹⁴. Em período de crise, em particular se há ocorrência de abalos continuados, as previsões do que poderá acontecer a curto prazo e a comunicação dos procedimentos a seguir pela população podem suscitar ainda muitas incertezas. A participação regular em exercícios de evacuação e em simulacros a nível dos locais de trabalho, das escolas e de outros espaços é de incentivar e organizar. A experiência de países mais desenvolvidos neste domínio, não obstante as culturas e organizações sociais diferentes, deve ser aproveitada.

O que poderá acontecer?

Depois de 1969, a população de Lisboa nunca mais teve a experiência traumática de sentir abalos sísmicos intensos. Ao contrário de outras regiões europeias (por exemplo na Itália ou na Região dos Açores) a actividade sísmica em Portugal Continental é relativamente reduzida. A experiência prática do

¹⁴ A divulgação de informações aos cidadãos de medidas de protecção individual é muito importante. Dois exemplos: O folheto Conhecer para Prevenir o Risco Sísmico na Cidade de Lisboa e Medidas de Auto-protecção, editado pela C.M. L. e ANPC; e o livro Como Sobreviver a um Terramoto em Portugal de J. P. George.

modo como uma cidade com as características de Lisboa poderá resistir a um sismo e maremoto semelhantes aos de 1755, ou mesmo com menor intensidade, não existe (felizmente). Por isso, constitui uma relativa incerteza responder à pergunta “o que poderá acontecer?”

Assim, não obstante os avanços significativos na simulação de eventos e na preparação dos sistemas de protecção civil, subsistem fundadas incertezas:

- Uma incerteza a resposta da generalidade do edificado, nomeadamente o mais antigo e também o mais recente;
- Uma incerteza na reacção da população a uma situação de catástrofe (pânico descontrolado) e à capacidade de deslocação e de comunicação nessa situação;
- Uma incerteza quanto à capacidade de intervenção imediata para orientação da população, de resgate de vítimas em destroços e de acolhimento hospitalar dos feridos pós evento;

Num quadro de análise do risco pode colocar-se a questão de avaliar se o risco sísmico é maior ou menor no presente relativamente a 1755.

Admitindo a possibilidade de ocorrência na área de Lisboa, de um sismo com características semelhantes ao de 1755, as principais diferenças a assinalar no valor global do risco sísmico são as seguintes:

- Aspectos positivos

- Vulnerabilidade física mais controlada ou reduzida, em particular a partir da aplicação da legislação anti-sísmica mais moderna (33% dos edifícios existentes);
- Qualidade técnica da construção anti-sísmica progressivamente melhorada em resultado dos avanços na investigação e nas técnicas da engenharia sísmica;
- Vulnerabilidade social mais atenuada atendendo à existência de um sistema de protecção civil, de serviços de socorro com recursos muito mais poderosos e eficazes e de capacidade de informação colectiva e individual cada vez mais generalizada. A cooperação internacional é mais

rápida e experimentada. No entanto, a melhoria dos meios disponíveis não poderá evitar totalmente a ocorrência de vítimas mortais;

- Rede de cuidados médicos muito mais desenvolvida o que permite esperar uma capacidade de sobrevivência dos feridos muito maior;
- Maior conhecimento científico e capacidade de intervenção técnica e de inovação (novas tecnologias) na preparação e implementação de medidas de protecção;
- População com mais informação e liberta da carga obscurantista relativamente à origem do fenómeno e da suspeita de castigos divinos, mas pouco mobilizada para a sua protecção individual;

- Aspectos negativos

- Maior exposição concentrada de bens, de valores em risco, mais área ocupada, mais população, mais edificado e mais sistemas de infraestruturas sensíveis (pontes, viadutos, sistemas de abastecimento);
- Existência de uma percentagem elevada de edifícios históricos, bairros antigos, ruas estreitas que não favorecem a protecção das populações;
- Vulnerabilidade económica e financeira muito elevada;
- Sociedade mais complexa e sofisticada e mais dependente de sistemas artificiais, necessitando de energia e de uma organização integrada e, portanto, menos resiliente a uma catástrofe inesperada que interrompa os sistemas de suporte ou de apoio;
- Maior percentagem de população idosa e de pessoas vivendo isoladamente.

Ponderados os aspetos globais positivos e negativos, é incerto que a esperada atenuação das vulnerabilidades possa compensar totalmente o extraordinário incremento da exposição e da complexidade sistémica da organização da Sociedade. Sendo incerto o número total de vítimas em 1755¹⁵ torna-se difícil fazer uma comparação entre os riscos quantitativos correspondentes às duas

¹⁵ O número exacto de vítimas mortais em 1755 é incerto: há estimativas de 10 000 a 15 000 mortos e outras de 30 000 a 60 000 mortos.

épocas . A atenuação global das vulnerabilidades poderá não conduzir a uma diminuição drástica do risco associado a um sismo de elevada magnitude que venha a ocorrer em Lisboa.

Um levantamento das possíveis acções e condições associadas a um novo 1755 em Lisboa para diminuir o respectivo risco é apresentado em Azevedo, Serrano e Oliveira, 2008. Este trabalho integrou-se num projecto de desenvolvimento de um simulador capaz de gerar diversos cenários de sismos incidindo as acções propostas nos seguintes aspectos principais: planeamento de emergência, organização da protecção civil, preparação e treino, coordenação nacional, regional e internacional, avaliação rápida de danos, sistemas de aviso e alerta, missões pos-terramoto e o papel da comunicação social.

Salientam-se, seguidamente, algumas das dificuldades na execução de medidas de mitigação do risco em causa.

O reforço eficaz da resistência anti-sísmica dos edifícios mais antigos e potencialmente mais vulneráveis, através de um plano de intervenção intensivo, tem um obstáculo de monta na actual situação financeira e económica do país (2015). O nível de investimento que seria exigido a proprietários e aos poderes públicos poderá ser inabarcável a curto e a médio prazos. Por seu turno, os efeitos económicos de um sismo muito intenso poderão ser devastadores para o país. A possibilidade de considerar uma relação custo-benefício, num quadro de ocorrência a prazo incerto e de quantificação incerta dos danos, é muito difícil no actual contexto.

A implementação de novas medidas de previsão e de alerta ainda não está definida a curto prazo, não obstante o esforço de investigação multinacional e as iniciativas de aplicação de novas tecnologias.

Por seu turno, a experiência internacional mostra que há ainda muitos aspectos a melhorar em situações de crise sísmica (e.g. a utilização de potenciais sinais precursores de grandes sismos para orientação da protecção civil) e de comunicação do risco em zonas urbanas sob ameaça sísmica, conforme se revelou recentemente no sismo de 2009 na cidade de L'Aquila em Itália (Almeida e Oliveira, 2014). O risco dos maremotos ou *tsunamis* associado ao risco sísmico é um aspecto crítico a ter em conta. Ocorrências recentes mostram os efeitos

potencialmente devastadores dum maremoto, mesmo em países com os mais eficazes sistemas de protecção e de aviso, como é o caso do Japão. Em Portugal, em particular em muitas zonas do Algarve e na zona de Lisboa a protecção das populações contra esse fenómeno continua a ser muito problemática. O ordenamento do território nacional mais exposto a sismos e maremotos não parece garantir a eficácia desejada: a ocupação das zonas litorais no Algarve e na área de Lisboa assim o evidencia.

O aumento da resiliência das comunidades às catástrofes tem sido objecto de muito empenho por parte de instituições internacionais como as Nações Unidas (e.g. o Hyogo Framework for Action 2005-2015 – ISDR, 2005). Os municípios de Amadora e de Lisboa integram o projecto “Cidades Resilientes” esperando benefícios sensíveis na resposta a eventos como o sismo de 1755. O nível de desenvolvimento e de complexidade da sociedade portuguesa pode não propiciar ganhos rápidos e evidentes em resiliência ou em segurança contra catástrofes. É um processo a longo prazo que só é confirmado no caso de se materializar um evento como o terramoto de 1755 (o que não é desejável).

Em conclusão, trata-se de uma ameaça permanente e preocupante com a qual temos de saber conviver mas continuando os esforços no sentido de um melhor controlo das vulnerabilidades e da implementação de medidas cada vez mais eficazes de protecção civil, na zona de Lisboa e nas restantes áreas de Portugal mais expostas ao risco sísmico. Um pouco como acontece relativamente a outras ameaças incertas e incontroláveis, com muito baixa probabilidade de ocorrência e com consequências catastróficas difíceis de caracterizar, a população em risco tende a adoptar um conjunto de “ilusões positivas” como modo de adaptação, um alheamento associado a um sentimento de impotência e resignação. Caberá às autoridades impulsar a alteração progressiva desta situação antes que seja uma tragédia a fazê-lo.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A. B. (2006). *O Significado do Sismo de Lisboa de 1755 no contexto genésico da actual gestão do risco*, in *1755: Catástrofe, Memória e Arte* (organização de H. C. Buescu et al.), Edições Colibri, pp.189-200.
- Almeida, A. B. (2008). The 1755 Lisbon Earthquake and the Genesis of the Risk Management Concept, in *The 1755 Lisbon Earthquake Revisited* (editado por L. Mendes –Victor et al.), Springer, pp. 147-165.
- Almeida, A. B. (2011). *Incertezas e Riscos, Conceptualização Operacional*, Esfera do Caos, 237 p.
- Almeida, A. B. e Oliveira, C. S. (2014). O Caso da Sentença de L’Aquila. Prevenção e Comunicação do Risco: Responsabilidades dos Cientistas, *PROCIV*, Nº 73, abril de 2014, pp.6-9.
- Azevedo, J., Serrano e Oliveira, C. S. (2008). The Next 1755- Myth and Reality; Priorities and Actions to Develop in Case of an earthquake in the Lisbon Metropolitan area, in *The 1755 Lisbon Earthquake Revisited* (editado por L. Mendes –Victor et al.), Springer, pp.559-579.
- Baptista, M. A. et al. (1998). The 1755 Lisbon Tsunami; Evaluation of the Tsunami Parameters, *J. Geodynamics*, Vol. 25, Nº 2, pp. 143-157.
- Beck, U. (2003). *Risk Society. Towards a New Modernity*, Sage Publications, London 260 p. (primeira edição em 1986).
- Boer, J.Z. e Sanders, D.T. (2005). **Earthquakes in Human History. The Far Reaching Effects of Seismic Disruptions**, Princeton University Press, Princeton e Oxford, 278 pp.
- Buescu, H. C. and Cordeiro, G. (2005). *O Grande Terramoto de Lisboa. Ficar Diferente*, Gradiva, Lisboa, 638 p.
- Choffat, P. e Bensaúde, A. (1912). *Estudos sobre o Sismo do Ribatejo de 23 de Abril de 1909*, Imprensa Nacional, Lisboa, 146 p.
- Conceição, C. (1829). Em que se dá Notícia do Terramoto do 1º de Novembro, Capítulo VII do *Tomo XIII do Gabinete Histórico*, Impressão Regia, Lisboa, Franesi, Lisboa, 105 p. (edição de 2005).
- Cunha, T. A. et al. (2010). Neotectónica e períodos de recorrência de grandes sismos e tsunamis na margem SW Ibérica e Golfo de cádis, GEOTIC, Sociedade Geológica de Portugal (*VIII Congresso Nacional de Geologia*), in *e-Terra, Revista Electrónica de Ciências da Terra*, Volume 11- Nº4, 4p.
- Dynes, R. R. (2000). The Dialogue Between Voltaire and Rousseau on the Social Science View, *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, Vol. 18, n.º 1, pp 97-115.
- Fonseca, J. D. (2004). 1755, *O Terramoto de Lisboa*, Argumentum, Lisboa, 139 p.
- França, J. A. (1977). *Lisboa Pombalina e o Iluminismo*, Livraria Bertrand, Lisboa, 389 p.
- Francis, D. (1985). Portugal 1715-1808, *Joanine, Pombaline and Rococo Portugal as seen by British Diplomats and Traders*, Tamesis Books Limited, London.
- George, J. P. (2011). *Como Sobreviver a um terramoto em Portugal*, Livros d’Hoje, 109 p.
- ISDR (2005). Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters, *World Conference on Disaster Reduction*, Kobe, Hyogo, Japan (www.unisdr.org/wcdr), 22 p.
- Kant, I. (1756). *Writings on the Lisbon Earthquake*, edição portuguesa de três ensaios sobre terremotos publicados em Königsberg, Almedina, 137 p. (edição de 2005).

- Keller, S.B. (1998). *Sections and Views: Visual Representation in Eighteenth Century Earthquakes Studies*, BJHS, 31, pp. 129-159.
- Kervern, G.Y. (1995). *Éléments Fondamentaux des Cindyniques*. Economica, 110 p.
- Lima, L. (2008). *Tragédia, risco e controlo: uma releitura pisco-social dos testemunhos do terramoto de 1755*, *Análise Social*, vol. XLIII (1º), pp. 7-28.
- Luhmann, N. (1992). *Observations on Modernity*, Stanford University, Stanford, 147 p.
- Marques, J. O. A. (2003). Facing the Epicurean Dilemma: Rousseau and Voltaire in Search of Providence, *XIII the Colloquium of the Rousseau Association: "Rousseau, Voltaire and Fanaticism"*, Oxford, UK, 19 p.
- Mendonça, J.J.M. (1758), *História Universal dos Terramotos que tem havido no Mundo, de que há notícia, desde a sua Creação até o Século presente, com huma Narração Individual do Terramoto do primeiro de Novembro de 1755, e notícia Verdadeira dos seus efeitos em Lisboa, todo Portugal, Algarves, e mais partes da Europa, África, e América, aonde se estender*. Oficina de António Vicente da Silva, Lisboa.
- Mendes-Victor, L. *et al.* (2008). The 1755 Lisbon Earthquake Revisited, Springer, Série Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering (vol. 7), 597 p.
- Portugal, F and Matos, A. (1974). *Lisboa em 1758, Memórias Paroquiais*, C.M.L., Lisboa, 442 p.
- Ribeiro, A. *et al.* (2008). The 1755 Lisbon Earthquake: A Review and the Proposal for a Tsunami Early Warning System in the Gulf of Cadiz, *in The 1755 Lisbon Earthquake Revisited* (editado por L. Mendes –Victor *et al.*), Springer, pp.411-423.
- Rubise, P. e Gautier, Y. (1995). *Les Risques Technologiques*, Cité des Sciences et de l'Industrie, Pocket, 127 p.
- Santos, A., Koshimura, S. e Imamura, F. (2009). The 1755 Lisbon Tsunami: Tsunami Source determination and its Validation, *Journal of Disaster Research*, Vol. 4, Nº 1.
- SPES e GECORPA (2001). Redução da Vulnerabilidade Sísmica do Edificado (organizado por A. Ravara *et al.*), *actas da reunião em Lisboa*, Ordem dos Engenheiros em 3 de Abril de 20001, 143 p.
- Voltaire (1759). *Candide ou l'Optimisme* (edição espanhola), Edhasa, 252 p. (edição de 2004).
- Voltaire (1755). *O Desastre de Lisboa, seguido de Carta a Voltaire por Jean-Jacques Rousseau*, Portuguese, Edition, Franesi, Lisboa (edição de 2005).