



ANÁLISE E MITIGAÇÃO DO RISCO SÍSMICO

Maria Luísa Sousa¹ e Alfredo Campos Costa¹

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil, nº 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, luisa.sousa@lnec.pt

Palavras-chave: perigosidade sísmica; risco sísmico; vulnerabilidade sísmica; mitigação do risco.

Sumário: Apresenta-se a investigação que tem vindo a ser desenvolvida no Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas (NESDE) do Departamento de Estruturas (DE), enquadrada no tema da análise e mitigação do risco sísmico. Mencionam-se as parcerias nacionais e internacionais que fomentaram essa investigação e apresentam-se os resultados e impacto conseguidos. Termina-se identificando algumas necessidades de desenvolvimento futuro e possíveis sinergias com outros sectores e instituições.

1. INTRODUÇÃO

No último século, tem-se observado um crescimento significativo de pessoas afectadas por fenómenos sísmicos, bem como das perdas económicas que deles decorrem. Este crescimento é uma consequência do aumento da população mundial e dos valores expostos, da maior complexidade da sociedade moderna e da concentração de elementos em risco em zonas urbanas com o potencial para serem afectadas por sismos.

Em Portugal, a atividade sísmica caracteriza-se por uma frequência reduzida de acontecimentos de grande impacto, o que aliado à existência de construções vulneráveis aos fenómenos sísmicos, revela a importância de não se subestimar a ameaça sísmica e de se adoptarem medidas efetivas para controlar as perdas, contribuindo para a redução do risco resultante de futuras ocorrências sísmicas, que se sabem inevitáveis.

Justificada desta forma a necessidade de investigação neste domínio, o presente resumo alargado tem como objectivo enquadrar e apresentar as principais vertentes de investigação que têm sido desenvolvidas no NESDE sob o tema do risco sísmico, referindo-se as parcerias científicas nacionais e internacionais estabelecidas e os resultados obtidos. Termina-se o resumo identificando algumas das necessidades de investigação futuras, ligadas ao tema do risco sísmico, e possíveis sinergias com outros sectores e instituições.

2. ANÁLISE PROBABILÍSTICA DO RISCO SÍSMICO E SIMULAÇÃO DE PERDAS

Os sismos são, entre os desastres naturais, aqueles que têm o potencial de causar efeitos mais devastadores. O potencial destruidor de sismos severos difere do de outros perigos naturais, pela extensão dos seus efeitos, pelo seu impacto súbito e pela ausência de uma possível previsão a curto prazo. Em contrapartida, os métodos de análise probabilística do perigo e do risco sísmico são capazes de providenciar informação útil para fundamentar estratégias de mitigação do risco, quer ao nível da redução da vulnerabilidade dos elementos expostos, quer para melhorar a preparação de uma comunidade para responder ao desastre.

Neste contexto, o NESDE desenvolveu um Simulador de Cenários Sísmicos, que é uma ferramenta de cálculo integrada num Sistema de Informação Geográfico (SIG) que avalia a ação sísmica, os danos estruturais no edificado habitacional, as perdas humanas (mortos, feridos e desalojados) e as perdas económicas resultantes de um cenário sísmico seleccionado ou definido pelo utilizador. Nesta atividade foram estabelecidas sinergias com o Departamento de Geotecnia do LNEC para estudar e modelar o efeito dos solos sobre a ação sísmica à superfície. O Simulador teve a sua génese num projeto de investigação patrocinado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) cujos objectivos principais eram caracterizar a vulnerabilidade e analisar o risco sísmico na Área Metropolitana de Lisboa, e nos seus concelhos limitrofes, e assim fornecer as bases científicas

para o estabelecimento de um plano especial de emergência para esta região. Posteriormente, também patrocinado pela ANPC, foi desenvolvido um projeto de âmbito mais alargado para o Algarve. Nestes projetos participaram diversas universidades e centros de investigação Portugueses, tais como, o ICIST, o CEG/UL, o ICTE, o INETI, o IM, a FLUP a UAlg e a EST/UALG. Desta forma, a ANPC dispõe de uma ferramenta que lhe permite simular as consequências de um sismo em algumas das regiões de maior risco do País e assim planear a emergência. No âmbito de projetos de investigação nacionais (e.g. USuET em parceria com o IST e com a UAç) e europeus, o Simulador foi atualizado em termos de dados, modelos de simulação, âmbito geográfico e rotinas do SIG, de forma a permitir estimar o risco sísmico de qualquer parcela do território nacional. Entre os projetos europeus é de realçar o projeto LESSLOSS, *Earthquake disaster scenario predictions and loss modelling for an urban area*, que tinha por objectivo e identificar estratégias de mitigação para reduzir o impacto de sismos futuros. Nele foram estabelecidas parcerias, com a Univ. de Cambridge, o Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia de Itália e o Earthquake Research Inst. da Bogazici Univ. de Instanbul, entre outros.

Em paralelo, no âmbito dos Planos de Investigação Programada que decorreram nos dois últimos quadriênios no LNEC, e recorrendo a alguns dos modelos de simulação atrás mencionados, foram desenvolvidos estudos para caracterizar probabilisticamente o risco sísmico do nosso País [1]. Neste contexto, efetuou-se a análise probabilística da perigosidade sísmica e a sua desagregação, caracterizou-se a vulnerabilidade sísmica dos edifícios do parque habitacional e avaliou-se a sua exposição ao nível da freguesia. Simularam-se ações de sismos semelhantes aos que no passado afetaram o nosso País, mas atuando sobre o parque habitacional levantado nos Censos 2001; traçaram-se mapas de risco sísmico em função de indicadores económicos e sociais e analisaram-se os níveis de risco sísmico a que Portugal Continental se encontra exposto, comparando-os com os de outros países; hierarquizaram-se as regiões do Continente em função do seu risco sísmico.

Atualmente, decorrem no NESDE dois projetos Europeus que lidam com temas relacionados com o risco sísmico, os projetos SHARE, Seismic Hazard Harmonization in Europe e UPStrat-MAFA, Urban Prevention Strategies using MACroseismic and FAult Sources. Nestes projetos o LNEC colabora, entre outros, com a Universidade de Pavia e com Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia de Itália. No primeiro projeto, identificaram-se as necessidades do Eurocódigo 8 que os estudos de perigosidade sísmica recentes deveriam satisfazer e recorreu-se ao Simulador para estudar o impacto da ação sísmica regulamentar no risco sísmico de uma região. No segundo projeto, pretende-se desenvolver os métodos de avaliação do risco sísmico e introduzir uma nova vertente ligada à mitigação que assenta em estratégias de educação para o risco.

3. NECESSIDADES DE DESENVOLVIMENTO FUTURO

Idealmente, a percepção adequada da sociedade para o problema do risco sísmico e a existência de uma cultura de segurança, deveriam ser os catalisadores das atividades de investigação no domínio do risco sísmico. Daí a interesse estratégico de promover essa percepção e de estabelecer parcerias com entidades vocacionadas para a divulgação científica e de medidas de prevenção (e.g. Museus da Ciência, Proteção Civil, etc.), propondo-se a colaboração com o Departamento de Edifícios nesta área. Num horizonte de tempo mais curto, realçam-se as seguintes necessidades de desenvolvimento: (i) delinear e operacionalizar estratégias para a avaliação de danos pós-sismo, (ii) avaliar os custos de ações de mitigação do risco sísmico, (iii) integrar no Simulador estudos geotécnicos de microzonagem e promover formas eficientes e menos dispendiosas de atualizar inventários georreferenciados de sistemas construídos (e.g. deteção remota, cadastros municipais), (iv) estudar mecanismos para promover a resiliência sísmica de zonas urbanas e (v) potenciar as competências interdisciplinares do LNEC em estudos multirrisco. Ao nível interno, identificam-se como parceiros destas atividades os Departamentos de Barragens de Betão, Edifícios, Geotecnia e Hidráulica e Ambiente. Ao nível externo e nacional, identificam-se as universidades do País com competências na área da engenharia sísmica, bem como instituições ligadas à proteção civil (nacional e municipal) e as empresas de seguros. Finalmente, a nível internacional identificam-se as instituições com que o NESDE já colabora em projetos Europeus.

4. REFERÊNCIAS

- [1] Sousa, M.L. – *Risco sísmico em Portugal Continental*. Tese de doutoramento. IST/UTL, 2006, 338 p.