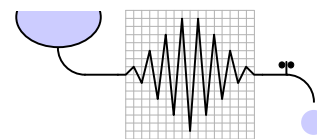




OS EFEITOS DOS SISMOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Lisboa, 8 de Julho de 1999



SÍNTESE CONCLUSIVA E RECOMENDAÇÕES*

SÍNTESE CONCLUSIVA

Importância e oportunidade do tema

Apesar de algumas iniciativas recentes, a prevenção e a minoração dos efeitos dos sismos nos sistemas de abastecimento de água (S.A.A.) constituem um domínio pouco explorado em Portugal, tanto em termos da investigação e desenvolvimento, como no âmbito de práticas de projecto, construção e operação dos sistemas.

No entanto, uma grande percentagem do território nacional está sujeita a uma sismicidade significativa. O exemplo mais recente é a crise sísmica das ilhas do Faial, Pico e S. Jorge em Julho de 1998, cujos efeitos na infra-estrutura de abastecimento de água foram fortemente sentidos.

A realização recente pela IWSA – *International Water Services Association* – de uma conferência mundial sobre o tema das medidas anti-sísmicas em sistemas de abastecimento de água (“*Anti-Seismic Measures on Water Supply*”) fornece uma excelente oportunidade e motivação para a organização do presente colóquio.

Aquela conferência, em que se procedeu à apresentação de vários estudos sobre efeitos de recentes sismos importantes – nomeadamente o sismo de Kobe (Japão) e os sismos ocorridos na Califórnia (E.U.A.) – bem como das melhores metodologias desenvolvidas, sobretudo no Japão e nos E.U.A., para prevenção e minoração dos efeitos dos sismos, constituiu um importante marco a nível mundial, que não deve ser desaproveitado. Uma boa parte das recomendações dessa conferência são agora incorporadas no presente documento.

Dado o âmbito de intervenção pragmático da IWSA, que privilegia sobretudo os aspectos de aplicação prática dos métodos e tecnologias, crê-se existir todo o interesse em divulgar a nível nacional os principais resultados da conferência, aproveitando a ocasião para promover a discussão dos temas técnicos mais importantes em jogo.

Contando com o apoio da CNAISA – Comissão Nacional da IWSA, que prossegue assim uma política de divulgação nacional de algumas das mais importantes reuniões internacionais daquela organização mundial, e do LNEC, que cumpre a sua missão de sensibilização e de transmissão de conhecimentos, a APRH organizou o colóquio sobre “Os efeitos dos sismos nos sistemas de abastecimento de água”, que teve lugar no LNEC, em 8 de Julho de 1999.

Das apresentações havidas e do debate que se seguiu resultam as conclusões e recomendações que neste documento se apresentam.

* A síntese conclusiva e as recomendações aqui apresentadas foram compiladas pela Comissão Organizadora a partir das comunicações apresentadas ao colóquio e das sugestões dos respectivos autores; foram discutidas e aprovadas na sua actual forma pelos participantes na sessão de debate que encerrou o colóquio.

Objectivos da resistência a sismos em abastecimento de água

O abastecimento de água é um serviço essencial à vida humana. Se um sismo destrutivo, como os que ocorreram em Northridge (E.U.A) em 1994 ou em Kobe (Japão) em 1995, tem lugar em áreas densamente urbanizadas, muitos componentes da infra-estrutura de abastecimento de água correm o risco de ficar seriamente danificados, com a conseqüente paralisia do serviço por um longo período de tempo, afectando de forma nefasta os residentes da zona e as suas actividades. A interrupção do abastecimento de água na sequênciã imediata de um sismo dificulta sobremaneira o combate ao fogo e poderá resultar no alastramento desastroso de incêndios provocados pelo próprio sismo. A falta de água no médio e longo prazo poderá ainda resultar em situações de descontrolo de doenças epidêmicas.

Assim, o abastecimento de água constitui um factor-chave na protecção das vidas dos cidadãos em caso de um sismo violento, e o providenciar de serviços mínimos de água e a recuperação rápida das principais funções após o desastre são metas essenciais dessa protecção. Para que sejam atingidas, é necessário o empenhamento concertado e permanente das entidades gestoras de sistemas de abastecimento, da administração central e local, dos sectores privados envolvidos e dos próprios cidadãos.

Uma estratégia de longo prazo é essencial para a gestão e implementação das medidas para melhoria da resistência aos sismos em S.A.A., uma vez que uma larga percentagem da infra-estrutura necessitará de diagnóstico e reabilitação a custos muito significativos. Uma estratégia racional deverá ser desenvolvida no sentido de partilhar os custos de forma apropriada entre as gerações presentes e futuras.

RECOMENDAÇÕES

Agentes intervenientes

O estabelecimento de relações mútuas de cooperação entre as organizações envolvidas na distribuição de emergência de água potável e na iniciação dos esforços de restauração na sequênciã de um sismo é altamente recomendado. Estas relações deverão ser estabelecidas aos níveis local, regional, nacional e internacional, tanto no sector público como no sector privado. Os esforços devem direccionar-se: por um lado, para uma procura integrada, interactiva (promotora do diálogo entre organizações com funções e objectivos diferenciados) e contínua de mitigação das vulnerabilidades à actividade sísmica; por outro, para um esforço de planeamento do pós-desastre, através do qual se antecipam as necessidades e se programa a recuperação das comunidades vitimadas.

Os principais agentes com um papel relevante a desempenhar no âmbito da mitigação dos efeitos dos sismos nos sistemas de abastecimento de água são:

- as entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água;
- a Administração Central, Regional e Local;
- as entidades normalizadoras;
- as entidades reguladoras (a nível nacional destaca-se o Instituto Regulador de Águas e Resíduos);
- as entidades de protecção civil;
- os fabricantes e fornecedores de materiais;
- os projectistas;
- os construtores;
- as instituições de ensino e de investigação;
- as autoridades sanitárias;
- o público;
- as outras entidades responsáveis por infra-estruturas urbanas.

É essencial para as entidades gestoras de S.A.A., para a administração central e local e para os sectores privados envolvidos que exista um consenso entre si e com os cidadãos / consumidores em relação à importância do serviço de abastecimento de água e às funções a desempenhar por cada um em caso de um sismo importante. Assim, as entidades gestoras e a administração deverão informar os cidadãos sobre o risco sísmico e a fiabilidade ou resposta esperada dos sistemas de abastecimento de água, por forma a obter a sua compreensão e colaboração.

A definição de mecanismos de intercolaboração e a definição clara de atribuições em caso de sismo são vertentes do problema que devem merecer uma atenção particular.

Os pontos que se seguem descrevem as principais linhas de acção recomendadas a cada um dos agentes acima identificados.

Entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água

- (a) As entidades gestoras de S.A.A. devem atender à problemática dos sismos nas diversas fases da vida dos sistemas, em particular no que se refere a:
 - concepção do sistema (introdução de um grau adequado de redundância e de dispositivos de protecção);
 - projecto (análise do dimensionamento) e construção do sistema;
 - exploração (planeamento de emergência/ contingência);
 - reabilitação.
- (b) Uma vez que os sistemas de abastecimento de água são tipicamente infra-estruturas complexas, com uma grande quantidade de componentes e em permanente expansão, é impossível garantir uma mitigação absoluta dos danos em caso de sismos futuros. Assim, uma duplicação e manutenção adequada de certas instalações, bem como um nível apropriado de redundância do sistema são condições essenciais para a rápida restauração do serviço num sistema danificado após um sismo.
- (c) Em colaboração estreita com os autoridades envolvidas, as entidades gestoras de S.A.A. deverão proceder a estimativas de danos à infra-estrutura e à avaliação do risco de perda de funcionalidade dos seus sistemas em caso de sismo, com base na avaliação da acção sísmica nas suas áreas de intervenção e no diagnóstico da vulnerabilidade das infra-estruturas que gerem.
- (d) Com base nos resultados das estimativas de danos e da avaliação de risco, as entidades gestoras deverão preparar um programa global de intervenção que enquadre as medidas mais eficazes e economicamente mais viáveis a tomar para melhoria da resistência aos sismos dos sistemas de abastecimento. A implementação dessas medidas deverá ser precedida de uma divulgação justificada da sua necessidade e custo, no sentido de ser obtida a compreensão do público e dos outros agentes envolvidos.
- (e) A execução de todas as medidas consideradas relevantes no âmbito das alíneas c) e d) é uma acção contínua e de longo prazo. Por isso, o programa global de intervenção deverá conter uma definição das prioridades de execução de correcções, que tenha em conta a necessidade de executar em primeiro lugar as alterações com resultados efectivos mais rapidamente alcançáveis.
- (f) O planeamento de emergência e contingência constitui uma forma de diminuir a vulnerabilidade dos S.A.A. e deverá passar a ser efectuado pelas entidades gestoras responsáveis pelos principais sistemas de abastecimento de água.
- (g) A entidade gestora deve privilegiar o estabelecimento de protocolos de cooperação com outras entidades gestoras de S.A.A., tirando eventualmente partido de associações existentes, de modo a garantir a ajuda coordenada em caso de ocorrência de acidentes graves, em particular de sismos. Como exemplo, registre-se o papel fundamental da Associação Japonesa de Distribuidores de Água na reparação rápida dos danos causados pelo sismo de Kobe, bem como na recolha sistematizada de informação pós-sismo, ao coordenar com eficácia o auxílio de outras entidades gestoras à área sinistrada.

- (h) O planeamento de emergência da entidade gestora deve articular-se, em particular, com os Planos de Emergência Municipal e Nacional coordenados pela protecção civil.
- (i) A distribuição de água potável em situação de emergência deverá ser assegurada o mais rapidamente possível após um sismo. Para esse fim, deverão ser desenvolvidas metodologias que garantam a distribuição e o controlo de qualidade dessa água.
- (j) O treino e formação específica na prevenção de desastres são importantes não só ao nível do pessoal da entidade gestora e outras entidades envolvidas, como também do público em geral. Para além disso, é necessária uma manutenção adequada e contínua das instalações em tempo normal, e um arquivo e actualização eficazes dos desenhos e documentos de projecto e construção, com recurso a soluções informáticas, para permitir em caso de emergência o rápido conhecimento dos sistemas afectados.
- (k) A informação ao público, quer antes da ocorrência de um sismo, quer na situação pós-sismo, é uma acção que deve ser devidamente programada e executada, em articulação com a protecção civil. Contudo, esta componente deve estar integrada numa estratégia mais vasta de planeamento para mitigação de vulnerabilidade aos sismos, havendo que demonstrar ao público que um conjunto de medidas de mitigação está, de facto, a ser praticado.
- (l) O estabelecimento de sistemas de controlo de qualidade, nomeadamente através das normas ISO 9000, deve ter em conta os aspectos anteriormente referidos.

Administração Central, Regional e Local

- (a) Ao Estado, enquanto legislador, cabe estabelecer os princípios gerais de planeamento, projecto e construção por forma a tomar em consideração a mitigação dos efeitos dos sismos nas diversas infra-estruturas urbanas, e em particular nos sistemas de abastecimento de água.
- (b) Recomenda-se que a diminuição da vulnerabilidade das populações, relativamente aos sistemas de abastecimento de água, e face à possível actuação de sismos intensos, constitua um dos objectivos específicos a considerar nos Planos de Bacia Hidrográfica presentemente em elaboração, nomeadamente nas regiões sujeitas a actividade sísmica mais elevada ou com grandes concentrações populacionais.
- (c) Os diversos planos de ordenamento do território deverão também contemplar estes aspectos de forma mais cuidada do que tradicionalmente.

Entidades normalizadoras

As entidades normalizadoras devem, em articulação com os organismos de normalização europeia e internacional, adaptar os códigos sísmicos existentes ou em desenvolvimento à situação específica do abastecimento de água.

Entidades reguladoras

As entidades reguladoras, enquanto defensoras dos direitos do cidadão-consumidor, deverão assumir um papel importante de pressão sobre as entidades gestoras no sentido de serem tomadas as medidas de mitigação adequadas.

Entidades de protecção civil

- (a) A articulação entre as entidades de protecção civil e as entidades gestoras é fundamental, bem como a definição das atribuições de responsabilidade na situação pós-sismo, incluindo a participação do público e das ONG.
- (b) O treino e formação específica referidos na alínea j) das recomendações à entidade gestora são acções particularmente importantes para os organismos de protecção civil.

- (c) A informação ao público, quer em tempo normal, quer na situação pós-sismo, é uma acção que deve ser devidamente programada e executada, em articulação com as entidade gestoras de S.A.A..
- (d) É recomendado o estabelecimento de métodos e de um enquadramento organizacional para a aquisição de informação e a análise dos danos causados pelos sismos nos sistemas de abastecimento de água.

Fabricantes e fornecedores de materiais

- (a) Cabe aos fabricantes de materiais procurar soluções tecnológicas que tenham bom comportamento perante os esforços decorrentes dos sismos.
- (b) Cabe aos fabricantes e fornecedores darem a conhecer quais os materiais disponíveis, sua aplicabilidade e requisitos construtivos.
- (c) Recomenda-se que os fabricantes estudem soluções que permitam executar reparações rápidas em situações de emergência, dando delas conhecimento às entidades gestoras ou criando equipas especializadas de manutenção a quem estas possam recorrer.

Projectistas

- (a) O sistema e os componentes respectivos devem ser projectados e especificados de acordo com critérios próprios de projecto e de construção sismo-resistentes, designadamente com as recomendações dos recentes Eurocódigos; os projectistas devem manter-se informados sobre as novas metodologias de cálculo e as novas tecnologias disponíveis.
- (b) O projecto específico de cada componente de um sistema de abastecimento de água deve ser feito tendo em conta a sua função na globalidade do sistema, designadamente atendendo ao modo como pode afectar a vulnerabilidade do conjunto.

Construtores

- (a) O sistema e os componentes respectivos devem ser construídos de acordo com critérios próprios de projecto e de construção sismo-resistentes, designadamente com as recomendações dos recentes Eurocódigos.
- (b) Deve procurar-se garantir um controlo de qualidade especialmente cuidado na execução dos elementos de protecção aos sismos.

Instituições de ensino e de investigação

- (a) Nas escolas de engenharia deve ser dada a devida importância a esta temática, de modo a alertar os futuros profissionais do sector para a necessidade de agir activamente na prevenção.
- (b) É importante o estabelecimento de relações de cooperação internacional para a investigação e desenvolvimento de técnicas de protecção anti-sísmica para sistemas de abastecimento de água, bem como de recuperação e reconstrução na sequência de desastres sísmicos.
- (c) As tecnologias para diagnóstico e reajuste de sistemas existentes são essenciais para a redução do risco de origem sísmica. Países com elevada sismicidade, como é o caso de Portugal, devem concertar esforços com os países mais avançados nesse domínio (p.ex., Estados Unidos da América e Japão), e com os restantes países europeus com preocupações semelhantes (p.ex., Itália), no sentido de desenvolver tecnologias eficazes e económicas para esse fim.
- (d) É recomendável a elaboração de guias de boa prática para o planeamento, concepção, projecto, construção, exploração e reabilitação de sistemas de abastecimento de água, que incluam nomeadamente os cuidados a ter na protecção aos sismos.

Autoridades sanitárias

- (a) As autoridades sanitárias devem manter-se ao corrente do planeamento de emergência das entidades gestoras.
- (b) Tanto na fase de planeamento como em situação pós-sismo, cabe às autoridades sanitárias sugerir soluções eficazes de controlo sanitário.
- (c) As entidades sanitárias deverão ter o seu próprio plano de emergência destinado a garantir uma efectiva vigilância sanitária e o controlo das doenças de origem hídrica.

Público

- (a) Ao público institucional e aos grandes consumidores (ex.: hospitais, indústrias), cabe assumir uma atitude pró-activa envolvendo designadamente:
 - a procura de informação sobre os riscos que corre;
 - o exercício de pressão sobre os restantes agentes intervenientes para que sejam tomadas medidas de mitigação desses riscos.
- (b) Para o público em geral, recomenda-se que:
 - demonstre uma consciência cívica, colaborando com a entidade gestora e os restantes agentes na preparação das formas mais adequadas de agir perante uma situação de emergência decorrente da ocorrência de um sismo;
 - numa situação pós-sismo, assuma um papel socialmente activo e aja disciplinadamente, em conformidade com as instruções recebidas.

Outras entidades responsáveis por infra-estruturas urbanas

- (a) Muitas das conclusões e recomendações deste colóquio são aplicáveis às restantes infra-estruturas urbanas, com particular destaque para os sistemas de distribuição de gás, de electricidade e de drenagem de águas residuais. Recomenda-se, pois, que também nestes domínios sejam tomadas em consideração.
- (b) A colaboração entre as diversas entidades responsáveis por infra-estruturas urbanas é fundamental no âmbito da concepção, projecto, construção e manutenção de cada infra-estrutura urbana, de modo a prevenir que avarias num sistema se reflectam directamente sobre a integridade ou o funcionamento dos restantes, em situação de sismo.
- (c) Esta colaboração é igualmente importante no planeamento das acções em situação de emergência. Em particular, é fundamental identificar em comum as áreas de risco, para que possam ser satisfeitas o melhor possível as necessidades imediatas de água para acorrer, por exemplo, a incêndios provocados por fugas de gás ou curto-circuitos.
- (d) Esta colaboração é particularmente importante no que se refere à energia eléctrica. A experiência tem demonstrado que muitas das falhas mais imediatas e graves de abastecimento pós-sismo se devem a interrupções no fornecimento de energia eléctrica, que afectam principalmente o tratamento, o bombeamento e o accionamento de válvulas, bem como os sistemas de telegestão eventualmente existentes.