

# TERRAMOTO DE LISBOA DE 1755

O QUE APRENDEMOS  
260 ANOS DEPOIS?

LUCIANO LOURENÇO  
ÂNGELA SANTOS  
(COORDS.)



IMPRESA DA  
UNIVERSIDADE  
DE COIMBRA  
COIMBRA  
UNIVERSITY  
PRESS

**VULNERABILIDADE A SISMOS E INCÊNDIOS NO  
MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA**  
VULNERABILITY TO EARTHQUAKES AND FIRE IN  
VILA NOVA DE GAIA

**Salvador Almeida**

Cmdt. dos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil de Vila Nova de Gaia  
salvadorpfalmeida@gmail.com

**Sumário:** Os sismos são fenómenos cíclicos, imprevisíveis e muito destruidores para a vida humana, bens e ambiente. São fenómenos naturais que originam outro tipo de riscos, de onde emergem os incêndios. Como conciliar e implementar a regulamentação antissísmica (Regulamento de Segurança e Ações em Estruturas de Edifícios e Pontes – 1983 e Eurocódigo 8 – Projeto de Estruturas para resistência aos sismos) e o Regulamento de Segurança Contra o Risco de Incêndios em Edifícios (Dec. Lei n.º220/2008), nomeadamente nos Centros Históricos? A proteção das construções contra o risco sísmico e a prevenção de incêndios devem ser uma grande e prioritária preocupação dos agentes de proteção civil e poderão ser a resposta adequada.

**Palavras-chave:** Risco sísmico, incêndios, prevenção, proteção, centro histórico

**Abstract:** Earthquakes are cyclical phenomena, unpredictable and destructive to human life, property and the environment. They are natural phenomena that cause other risks, which fires emerge. How to reconcile and implement the anti-seismic regulations (Safety Regulations and Actions in Building and Bridge Structures - 1983 and Eurocode 8 - Structures Project for earthquake resistance) and Safety Regulations Against Fire Risk in buildings (Decree Law n.º220 / 2008), particularly in the historic centers? The protection of buildings against seismic risk and fire prevention should be a major priority and concern of civil protection agents and may be the appropriate response.

**Keywords:** Seismic risk, fire, prevention, protection, historic center

## Introdução

O sismo e o posterior *tsunami* de 1755 foram o maior desastre natural ocorrido em Portugal, sendo até hoje o que mais vítimas provocou, com uma estimativa de mais de 12000 mortos (Santos e Koshimura, 2015).

Foram encontrados relatos do sismo em Vila Nova de Gaia, na freguesia de Arcozelo, “... só uma cruz que esta sobre a Capella- Mor com atravessa de Norte ao Sul, depois do terremoto se achou com a travessa des Nazcente a Poente...” Costa, 1983:28, na freguesia de Crestuma, “...abrir hum lado do Cruzeiro hua bicha que desde o principio do seu asento, e fes cahir o remate do Cruzeyro da mesma Igreja.” Costa, 1983:62, na freguesia de Grijó, “... abrir hum lado do Cruzeiro hua bicha qu hoj se acha reparada com huma cinta de ferro que lhe lançarao.” Costa, 1983:71, na freguesia de Lever, “se abriram as padieyras da porta principal desta Igreja.” Costa, 1983:86, na freguesia de Mafamude, “huas coatro moradas de cazas tereas e alguas paredes de huns campos...como também se ruinou a Capella do Senhor do Padrão que abriu algumas fndas nas paredes e no tto também...”

Costa, 1983:100, na freguesia de Valadares, “... *padeceu a Igreja algũa ruina e se cuida muito na reedificação della.*” (Costa, 1983:189).

Por outro lado, há relatos do *tsunami* no Porto, onde as ondas chegaram com cerca de 1.2-1.5 m de altura (Santos e Koshimura, 2015). Os relatos históricos não indicam tempos de chegada do *tsunami* na zona, porém resultados de modelação numérica de *tsunami* apontam para mais de 70 minutos, com alturas máximas das ondas da ordem de 1.5 m (Santos e Koshimura, 2015).

Assim, dado que os sismos são fenómenos cíclicos e perante a sua inevitabilidade é necessário que os “decisores políticos”, as entidades públicas mais diretamente ligadas à problemática, nomeadamente as que têm responsabilidades nos setores da Proteção Civil, do Ordenamento do Território, das Obras Públicas, dos Transportes e das Forças de Segurança e todos os cidadãos estejam devidamente habilitados e contribuam para a prevenção e controlo dos riscos associados a um evento desta natureza.

Em Vila Nova de Gaia, tendo como orientação a Diretiva relativa aos critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização de planos de emergência e proteção civil (Resolução da Comissão Nacional de Proteção Civil nº 25/2008, de 18 de julho), procedeu-se à atualização e reformulação do Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil (PME), articulando com os instrumentos de planeamento e ordenamento do território (versão apresentada para apreciação à Comissão Nacional de Proteção Civil em outubro 2011).

Na análise de risco que se apresenta no PME e que abrange vários riscos com possibilidade de ocorrência (QUADRO I), foram identificados os sismos e *tsunamis* e os incêndios urbanos.

Assim, neste artigo, faz-se uma retrospectiva da sismicidade em Portugal continental, analisa-se o risco de sismo e *tsunami*, enunciam-se as principais ocorrências no município, bem como algumas ações de formação/divulgação junto da comunidade escolar, e finalmente relata-se alguns exercícios levados a efeito no município.

## A sismicidade em Portugal continental (revisão)

### Tectónica de placas

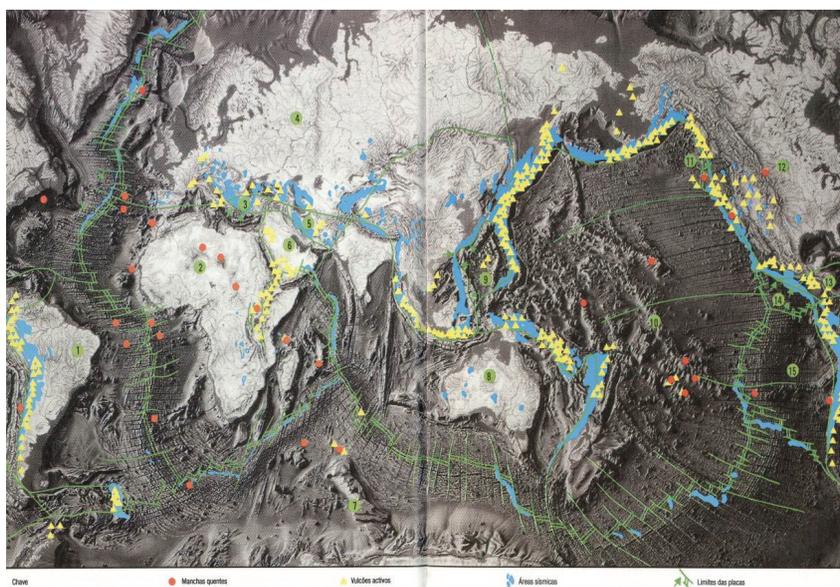
Em áreas sem sismos, a capa exterior da terra não se deforma e é na realidade rígida. Essas zonas rígidas e livres de sismos são conhecidas por placas (fig. 1).

As placas incluem tanto a crosta como a parte superior do manto e têm cerca de cem quilómetros de espessura.

**QUADRO I** - Riscos identificados no concelho (A amarelo estão assinalados os riscos discutidos neste artigo).

*TABLE I – Risks that have been identified in the municipality (yellow marks the risks which are discussed in this paper).*

TIPO		Designação
Riscos naturais	Meteorologia adversa	Vagas de frio
		Ondas de calor
		Secas
		Ciclones violentos e tornados
		Galgamentos costeiros
	Hidrologia	Cheias e inundações
	Geodinâmica interna	Sismos
<i>Tsunamis</i>		
Geodinâmica externa	Movimentos de massa em vertentes	
Riscos tecnológicos	Acidentes graves de transporte	Acidentes rodoviários
		Acidentes ferroviários
		Acidentes aéreos
		Acidentes no transporte de mercadorias perigosas
	Infraestruturas	Incêndios urbanos
		Colapso de túneis, pontes e viadutos
		Rutura de barragens
	Atividade industrial, comercial e social	Acidentes industriais
Acidentes em locais com elevada concentração populacional		
Riscos mistos	Relacionados com a atmosfera	Incêndios florestais



- |                          |                             |                             |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 - Placa Sul-americana; | 6 - Placa Arábica;          | 11 - Placa de Juan Fuca;    |
| 2 - Placa Africana;      | 7 - Placa Antártica;        | 12 - Placa Norte-americana; |
| 3 - Placa Turco-egeia;   | 8 - Placa Indo-australiana; | 13 - Placa das Caraíbas;    |
| 4 - Placa Euro-asiática; | 9 - Placa das Filipinas;    | 14 - Placa de Cocos;        |
| 5 - Placa Iraniana;      | 10 - Placa do Pacífico;     | 15 - Placa de Nazca.        |

**Fig. 1** - A cobertura rígida exterior da terra (Fonte: R. M. Wood, 1986).

**Fig. 1** - *Hardtop foreign land* (Source: R. M. Wood, 1986).

Nos sítios em que uma placa se move em relação à placa adjacente encontra-se uma fronteira entre as duas e é nela que se verifica a deformação e a fratura das rochas da crosta e se originam os sismos. A grande maioria dos sismos causados pela fraturação da crosta rígida ocorre nas zonas de contacto das placas, onde estas colidem de frente ou deslizam uma ao lado da outra.

### Sismos em Portugal Continental

O problema não é simples, existem duas variáveis: intensidade na fonte e distância dessa fonte, as quais interferem nas consequências e danos que se

fazem sentir. A magnitude mais alta até hoje registada foi de 9,2, em Sumatra, em 2004. O terramoto de Lisboa, cuja magnitude foi superior a 8 (8,75-9), e a sua enorme superfície macrossísmica situam-no entre os maiores sismos conhecidos a nível mundial (Fundação Luso Americana, 2005).

Em Portugal a medição dos sismos com instrumentos apareceu no início do século XX. Atualmente, Portugal Continental dispõe de uma rede digital, constituída por estações (fig. 2) em que os dados são transmitidos pelo telefone para Lisboa (Fundação Luso Americana, 2005).

Ao longo dos séculos, vários sismos afetaram Portugal Continental, sendo o de 1755 o de maior magnitude e o mais devastador (QUADRO II).

O ciclo sísmico ou tempo de repetição de movimentos individuais das falhas é ainda uma grande incógnita. A terra tem uma idade de 4,6 mil milhões de anos. O registo histórico dos sismos na Europa e no Médio Oriente estende-se por cerca de mil anos, na China por cerca de dois mil anos, no Chile por cerca de quatrocentos anos, no Alasca por cerca de cento e cinquenta anos (R. M. Wood, 1986).

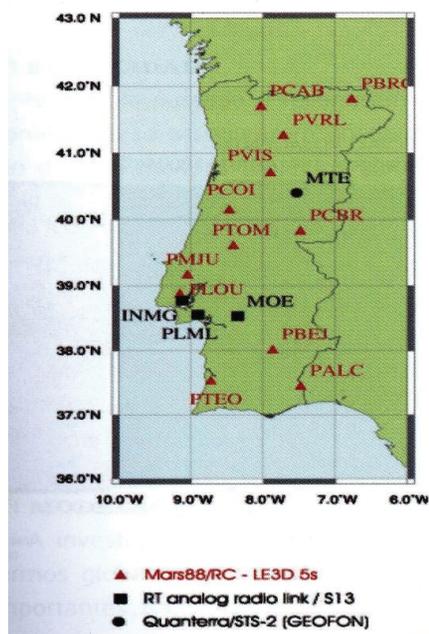


Fig. 2 - Rede Sísmica de Portugal Continental (Fonte: Fundação Luso Americana, 2005).

Fig. 2 - Seismic Network of Portugal (Source : Fundação Luso Americana, 2005).

**QUADRO II** - Sismos que mais afetaram o Continente (Fonte: ANPC, 2010).  
**TABLE II** - *Earthquakes that most affected the Continent (Source: ANPC, 2010).*

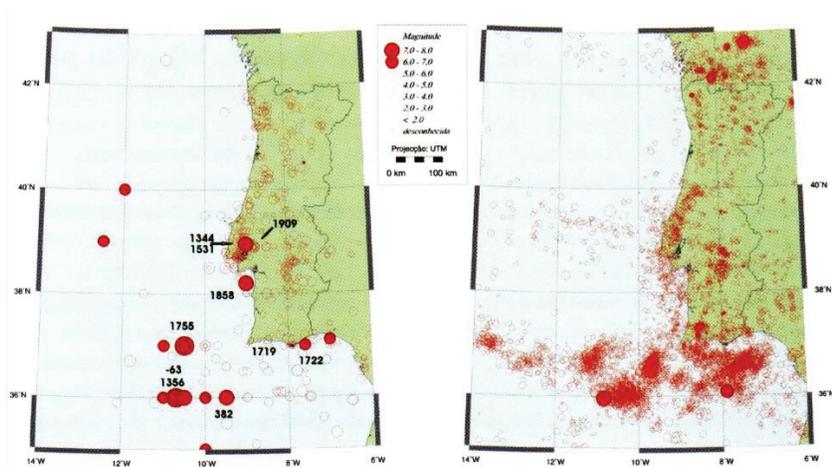
<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>Dia</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>	<b>Magnitude</b>
<b>309</b>	2	22	37,00	-11,00	7,00
<b>382</b>	1	1	36,88	-10,00	7,50
<b>1356</b>	8	24	36,00	-10,70	7,50
<b>1504</b>	4	5	38,70	-5,00	7,00
<b>1719</b>	3	6	37,10	-7,00	7,00
<b>1722</b>	12	27	37,17	-7,58	7,80
<b>1755</b>	11	1	36,88	-10,00	8,50
<b>1856</b>	1	12	37,10	-8,00	6,00
<b>1858</b>	11	11	38,20	-9,00	7,20
<b>1896</b>	10	30	37,50	-8,20	5,00
<b>1903</b>	8	9	38,40	-9,00	5,50
<b>1909</b>	4	23	37,10	-8,90	3,00
<b>1921</b>	10	23	37,30	-9,20	4,30
<b>1969</b>	2	28	36,20	-10,60	7,50

Escavações efetuadas por Kerry Sieh em 1975 em Los Angeles na falha de Santo André, conseguiram provar que o período de recorrência dos grandes sismos varia entre cinquenta e cinco e duzentos e setenta e cinco anos com uma média de cento e sessenta anos (R. M. Wood, 1986). O último ocorreu em 1857. Quando vai ocorrer o próximo?

Em Portugal Continental existem registos de sismos desde 63 a.C. até aos dias de hoje (fig. 3). A distribuição dos sismos por classes de magnitude é variável, predominando os situados entre 2 e 3, seguidos pelos de magnitude cujo valor oscila entre 1 e 2 (fig. 4).

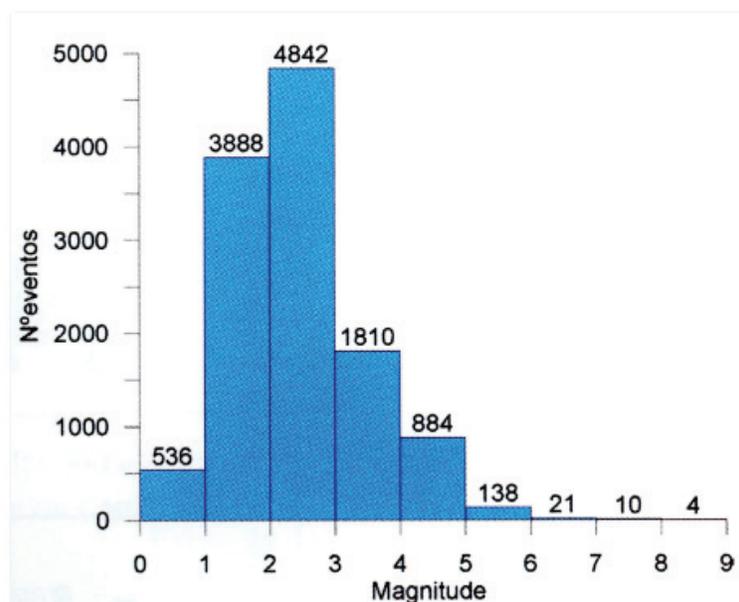
A carta das máximas intensidades observadas até à atualidade, permitiu definir uma carta de Isossistas de Intensidades Máximas (fig. 5), concluindo-se que a área metropolitana de Lisboa, litoral alentejano e Algarve são as áreas de maior risco sísmico.

O zonamento sísmico para Portugal Continental, Arquipélagos da Madeira e dos Açores é estabelecido por Concelho, de acordo com a informação do Anexo Nacional NA da Norma Portuguesa – EN-1998-1:2010 que constitui a parte



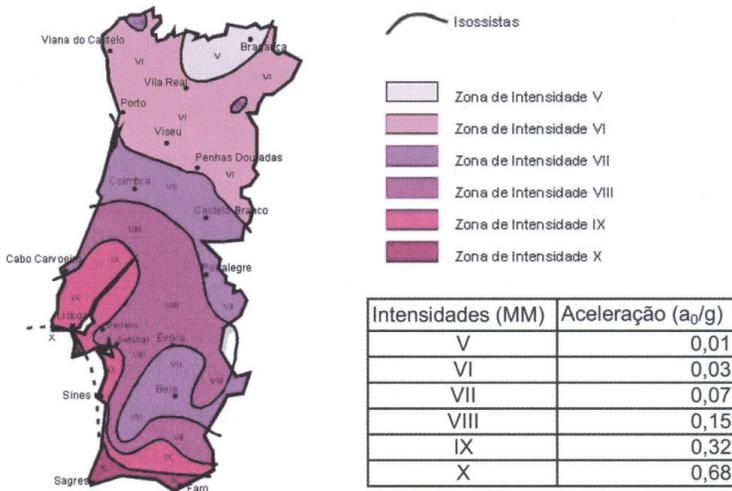
**Fig. 3** - Sismicidade histórica 64 a.C. a 1960 d.C. (esq) e sismicidade instrumental 1961-2007 (dir) (Fonte: ANPC, 2010).

*Fig. 3 - Historical Seismicity 64 BC to 1960 AD ( left ) and instrumental seismicity 1961-2007 ( right ) (Source: ANPC, 2010).*



**Fig. 4** - Distribuição dos Sismos em função de Classes de magnitude (Fonte: ANPC, 2010).

*Fig. 4 - Distribution of Earthquakes in magnitude classes function (Source: ANPC, 2010).*

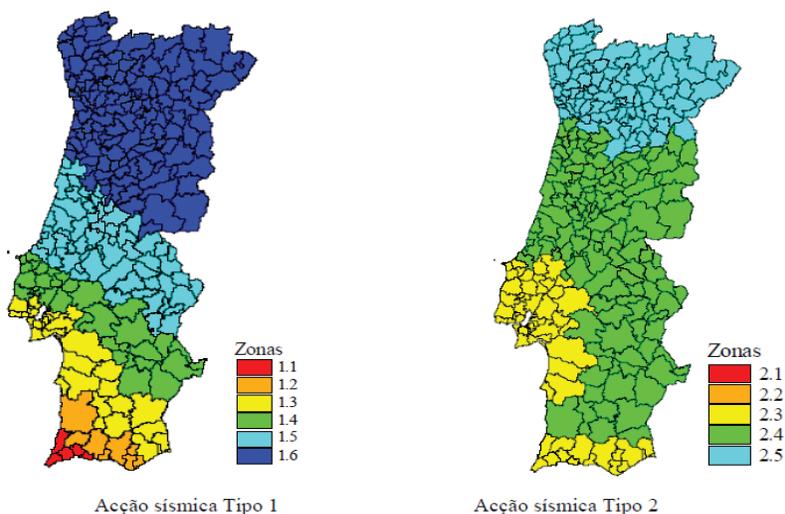


**Fig. 5** - Carta de Isossistas de Intensidades Máximas (Fonte: Fundação Luso Americana, 2005).  
**Fig. 5** - *Isoseismal lines Letter intensities Highest* (Source: Fundação Luso Americana, 2005).

1 do Eurocódigo (projetos, estruturas para resistência aos sismos) em que os valores da aceleração sísmica de referência variam conforme os dois tipos de ação sísmica nas zonas sísmicas existentes e ilustrado na fig. 6.

A intensidade dos sismos refere-se às suas consequências, isto é, aos danos causados. A melhor escala foi imaginada por um sismólogo italiano, Giuseppe Mercalli, em 1902. A Escala Modificada de Intensidades de Mercalli (conhecida internacionalmente por MMI), tem 12 graus expressos em números romanos (QUADRO III).

No que respeita às vulnerabilidades, elas são hoje muito maiores do que eram em 1755, não só na Área Metropolitana de Lisboa, mas em todo o litoral e principalmente na Comunidade Intermunicipal do Algarve (Lei nº 75/2013). Se vier a ocorrer um sismo semelhante, com o epicentro situado a cerca de 150 Km de distância do cabo S. Vicente, o sistema de avisos às populações e os alertas aos Agentes de Proteção Civil não serão eficazes, pois a chegada da primeira onda será cerca de 15 minutos depois do sismo (Fundação Luso Americana, 2005).



**Fig. 6 - Zonamento Sísmico Portugal Continental** (Fonte: Norma Portuguesa – EN 1998 – 1, 2010).  
**Fig. 6 - Seismic zoning mainland Portugal** (Source: Norma Portuguesa – EN 1998 – 1, 2010).

## Análise do risco de sismo, tsunami e incêndios urbanos em Vila Nova de Gaia

A análise efetuada para o território do município teve um enquadramento histórico e territorial e foi produzida de acordo com o Caderno Técnico PROCIV9, da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC), o Guia para a Caracterização do Risco no Âmbito da Elaboração de Planos de Emergência de Proteção Civil.

Na análise da vulnerabilidade, identificaram-se os elementos expostos o que permitiu aos Bombeiros Sapadores e Proteção Civil e demais agentes, definir as estratégias para a mitigação dos riscos e, de forma permanente, ter medidas ativas, antes da emergência, através de ações de sensibilização, informação, formação dos agentes de Proteção Civil e da população em geral. Deu-se especial atenção à comunidade escolar, devendo salientar-se como exemplo muito meritório a atividade de formação/divulgação junto desta comunidade escolar, que foi levada a efeito diariamente durante um ano letivo (fig. 7). Na análise de risco teve-se em conta essencialmente a localização do risco com o apoio da

base de dados das ocorrências e a sua georreferenciação, bem como a gravidade dos danos potenciais e a probabilidade de ocorrência.

**QUADRO III** - Escala de Mercalli (Fonte: Folheto SNPC, 1990).

**TABLE III** – Mercalli Intensity Scale (Source: Folheto SNPC, 1990).



**Serviço Nacional de Protecção Civil**

INTENSIDADE – ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA (síntese)		
I	IMPERCEPTÍVEL	Não sentido pelo Homem.
II	MUITO FRACO	Sentido pelas pessoas em repouso nos andares elevados de edifícios.
III	FRACO	Sentido dentro de casa. Objectos pendentes baloiçam.
IV	MODERADO	Vibração de portas e janelas. Vidros e loiças chocam e tilintam. Veículos estacionados balançam.
V	FORTE	As pessoas são acordadas. Sentido fora de casa. As portas oscilam, fecham-se ou abrem-se.
VI	BASTANTE FORTE	Sentido por todas as pessoas. Vidros e loiças partem-se. Objectos caem. As mobílias movem-se ou tombam.
VII	MUITO FORTE	É difícil permanecer de pé. Sentido nos veículos em andamento.
VIII	RUINOSO	Afecta a condução dos veículos.
IX	DESASTROSO	Pânico geral. Fracturas importantes no solo.
X	DESTRUIDOR	Grandes desmoronamentos de terrenos. Ferrovias levemente deformadas.
XI	CATASTRÓFICO	Ferrovias grandemente deformadas. Grandes danos nas condutas subterrâneas.
XII	DANOS QUASE TOTAIS	Grandes massas rochosas deslocadas. Grandes deformações topográficas. Objectos atirados ao ar.

**DANOS NOS EDIFÍCIOS**

PARCIAL

↓

DESTRUIÇÃO DOS EDIFÍCIOS

↓

TOTAL



**Fig. 7 -** Ações sensibilização nas Escolas (Fonte: Jornal Notícias, 8 abril 2013).

*Fig. 7 - Awareness actions in Schools (Source: Jornal Notícias, 8 abril 2013).*

No âmbito do PME apresentam-se, para os três riscos assinalados no QUADRO I (sismos, *tsunamis* e incêndios urbanos), as atividades relevantes desenvolvidas no âmbito do SMPC, quer para a execução do plano, quer para a sua implementação e treino.

### Sismos

Foi efetuada a caracterização dos principais elementos expostos no território municipal de Vila Nova de Gaia (QUADRO IV).

Admitindo um dos muitos cenários possíveis, caracterizou-se uma ocorrência-tipo, correspondente a um sismo com intensidade 8 na escala de Mercalli, embora, neste concelho, não existam registos históricos com sismos de tal intensidade, mas não se pode excluir a hipótese de vir a acontecer e, assim, termos previstos procedimentos para tal hipótese (QUADRO V).

## Tsunamis

No PME de V. N. de Gaia é possível identificar diversos *tsunamis* que afetaram o território nacional (QUADRO VI).

Do mesmo modo, para o concelho de V. N. de Gaia, foi efetuado o levantamento dos principais elementos expostos a *tsunamis* (QUADRO VII).

Embora não existam registos históricos de *tsunamis* no concelho, não se pode excluir a hipótese de virem a acontecer, pelo que foram previstos procedimentos para tal hipótese (QUADRO VIII).

## Incêndios urbanos

Foram identificados os principais elementos expostos a incêndios urbanos (QUADRO IX).

Caracterizou-se, também, uma ocorrência-tipo de incêndio urbano e, por conseguinte, foram previstos os procedimentos de atuação para este tipo de ocorrência (QUADRO X).

**QUADRO IV** - Principais elementos expostos em zona de suscetibilidade elevada a sismos (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

*TABLE IV – Key elements exposed in high susceptibility to earthquakes zone (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).*

<b>POPULAÇÃO</b>	População do concelho, destacando-se a dos aglomerados habitacionais mais populosos (5000 ou mais residentes): Santa Marinha, Oliveira do Douro, Madalena, Vilar de Andorinho, Avintes, Serzedo, Pedroso e Olival População em locais sensíveis, destacando-se as escolas e os lares de idosos
<b>SOCIOECONOMIA</b>	Rede rodoviária Rede ferroviária Serviços de saúde Agentes de Proteção Civil Serviços básicos: redes de distribuição de água, eletricidade, gás canalizado
<b>AMBIENTE</b>	Não se identificaram elementos expostos relevantes

**QUADRO V** - Caracterização de ocorrências de riscos naturais, do tipo sismo, e procedimentos para atuação (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE V** – *Characterization of natural hazard events, like the earthquake, and procedures for action (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).*

DESCRIÇÃO	RESPOSTA ESPERADA
<p>O cenário considerado foi o de ocorrência de um sismo de intensidade 8 (escala de Mercalli) na proximidade do concelho.</p> <p>Elevado número de mortos, feridos graves e ligeiros (&gt;50 vítimas padrão) e de pessoas desaparecidas, presumivelmente por debaixo de escombros.</p> <p>Os edifícios anteriores a 1961 sofrem danos mais avultados que os mais recentes.</p> <p>Deflagração de vários incêndios em zonas urbanas.</p> <p>Cortes no abastecimento de água e eletricidade.</p> <p>Elevado número de vias obstruídas por destroços de casas e muros.</p> <p>Capacidade operacional dos agentes de proteção civil e entidades de apoio é condicionada por danos sofridos em meios e infraestruturas, e por indisponibilidade de parte do seu pessoal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ativar o PMEPCVNG.</li> <li>• Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.</li> <li>• Prestar os primeiros socorros.</li> <li>• Transportar vítimas para unidades de saúde.</li> <li>• Proceder à busca de vítimas soterradas (apoiar-se em unidades cinotécnicas).</li> <li>• Desencarceramento de vítimas.</li> <li>• Controlar os incêndios urbanos.</li> <li>• Proceder à evacuação das áreas que mostrem ser pouco seguras.</li> <li>• Garantir bens de primeira necessidade da população juvenil (de escolas e creches) até se poder promover a sua reunião com os pais.</li> <li>• Providenciar o alojamento da população deslocada e de bens de primeira necessidade.</li> <li>• Controlar os acessos aos Teatros de Operações.</li> <li>• Proceder à estabilização de infraestruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.</li> <li>• Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).</li> <li>• O COM mantém o CDOS do Porto permanentemente informado sobre a situação.</li> </ul>

**QUADRO VI** - Registo histórico dos *tsunamis* ocorridos em Portugal (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE VI** - *Registered tsunami in Portugal* (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).

DATA	DESCRIÇÃO
60 a.C.	O <i>tsunami</i> de 60 a.C. é o evento mais antigo do qual há descrições na literatura. Os efeitos do <i>tsunami</i> foram observados na costa norte de Portugal e na Galiza.
382	O sismo ocorrido no ano 382 d.C. foi sentido em vários locais, nomeadamente na Sicília, na Grécia, na Palestina, e na península Ibérica. De acordo com os relatos históricos este sismo terá gerado um <i>tsunami</i> com fortes efeitos destruidores ao longo da costa portuguesa.
1504	A data deste evento é incerta. Os documentos históricos referem a ocorrência de um grande sismo durante o reinado de D. Manuel I, no ano de 1504 ou 1505. Mendonça (1758) refere que <i>"no reinado de D. Manuel I um sismo tão grande que subiram as águas do Tejo tão altas que separando-se de suas correntes ficou mesmo a descoberto"</i> . Teria inundado a parte baixa de Lisboa e de várias localidades do vale do Tejo.
1522	É o evento mais antigo relatado nos Açores. Observou-se agitação no mar. <i>"A povoação de Vila Franca foi inundada"</i> .
1531	A intensidade sísmica deste evento, que ocorreu de madrugada, foi estimada em IX-X. Parte da cidade de Lisboa foi inundada pelas águas do Tejo e afundados muitos navios. A intensidade do <i>tsunami</i> deve ter sido de grau IV
1691	Sismo violento ocorrido na ilha Terceira (Açores). A intensidade estimada para o <i>tsunami</i> gerado foi de grau III.
1722	Forte sismo sentido no Algarve entre as 17 e as 18 horas. Citam fontes da época que este <i>tsunami</i> teve por origem um sismo com epicentro no "mar algarvio". A intensidade estimada para o <i>tsunami</i> é III.
1755	O <i>tsunami</i> foi observado desde as ilhas Barbados até à Escócia. No entanto, as ondas mais destrutivas foram observadas em Portugal Continental, em Espanha (golfo de Cádiz) e no norte de Marrocos. De entre as numerosas réplicas só algumas geraram pequenos <i>tsunamis</i> .
1800	Foram sentidos 3 pequenos choques sísmicos na ilha Terceira, cerca das 8 da noite. <i>"Só após o terceiro é que foram observadas três grandes ondas"</i> .

**QUADRO VII** – Principais elementos expostos em zona de suscetibilidade elevada a *tsunamis* (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE VII** – Key elements exposed in high susceptibility zone to *tsunamis* (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).

<b>POPULAÇÃO</b>	População presente na proximidade da faixa costeira, destacando-se a população veraneante e a dos aglomerados habitacionais de Brito, Praia da Granja, Granja, Aguda, Marinha, Miramar, Moutadas, Francelos, Praia, Madalena, Santa Marinha(Centro Histórico) e Afurada.
<b>SOCIOECONOMIA</b>	Rede ferroviária: Linha do Norte Rede rodoviária
<b>AMBIENTE</b>	Ecosistemas dunares e estuarinos

**QUADRO VIII** - Caracterização de ocorrências de riscos naturais, do tipo *tsunamis*, e procedimentos para atuação (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE VIII** - Characterization of natural hazard events , the type *tsunamis*, and procedures for action (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).

<b>OCORRÊNCIAS TIPO – RISCOS NATURAIS</b>		
	<b>Descrição</b>	<b>Resposta Esperada</b>
TSUNAMIS	<p>Considerou-se a ocorrência de um <i>tsunami</i> associado a um sismo sentido com grande intensidade na área do concelho, durante o dia no Verão.</p> <p>Considerou-se que a maioria da população presente nas praias deslocou-se para locais elevados devido a ter sentido o sismo ou devido à ação de agentes de proteção civil.</p> <p>No entanto verifica-se um acentuado número de vítimas (20 a 50 vítimas-padrão).</p> <p>Ocorrência de desalojados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ativar o PMEPCVNG.</li> <li>• Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.</li> <li>• Controlar a evacuação das praias.</li> <li>• Promover a deslocação da população para zonas longe da costa e em cotas elevadas, ou para os pisos superiores dos edifícios em áreas suscetíveis.</li> <li>• Prestar os primeiros socorros.</li> <li>• Transportar vítimas para unidades de saúde.</li> <li>• Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade.</li> <li>• Controlar os acessos aos Teatros de Operações.</li> <li>• Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).</li> <li>• O COM mantém o CDOS do Porto permanentemente informado sobre a situação.</li> </ul>

**QUADRO IX** – Principais elementos expostos em zona de suscetibilidade elevada a incêndios urbanos (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE IX** – *Key elements exposed in high susceptibility zone to urban fires (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).*

<b>POPULAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• População do centro histórico de Vila Nova de Gaia</li> <li>• População de Oliveira do Douro, Avintes, Vilar de Andorinho e Pedroso</li> </ul>
<b>SOCIOECONOMIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Saúde Soares dos Reis, Oliveira do Douro e Vilar de Andorinho</li> <li>• Hospital da Arrábida e Centro Hospitalar V.N.Gaia/Espinho</li> <li>• Edifícios do centro histórico de Vila Nova de Gaia</li> </ul>
<b>AMBIENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não se identificaram elementos expostos relevantes</li> </ul>

**QUADRO X** – Principais impactes da ocorrência-tipo para incêndio urbano e procedimentos para atuação (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

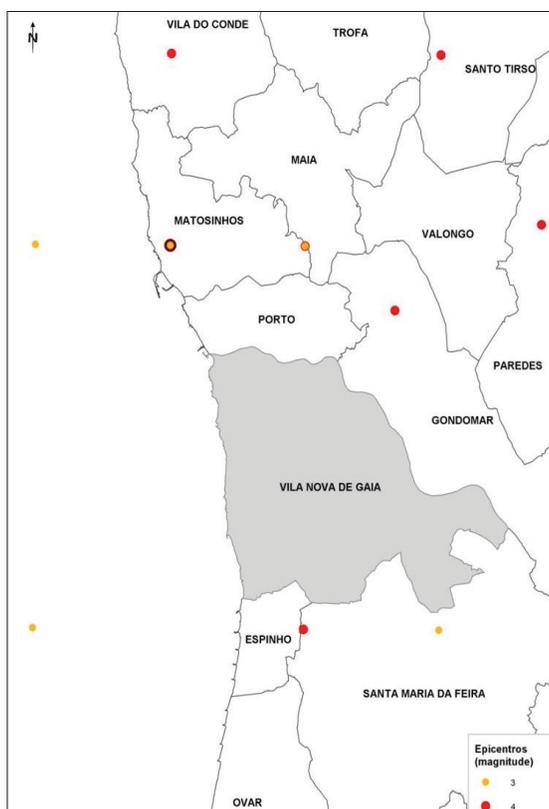
**TABLE X** – *Main impacts of the event - type for urban fire and procedures for performance (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).*

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RESPOSTA ESPERADA</b>
<p>Considerou-se como cenário, a ocorrência de um incêndio no centro histórico de Vila Nova de Gaia, que se inicia durante a noite num edifício de habitação antigo/devoluto e que rapidamente se alastra aos edifícios contíguos.</p> <p>Assume-se que o incêndio se propaga a 10 edifícios, provocando, para além de avultados danos materiais, 1 morto, 5 feridos graves, 10 feridos ligeiros e 20 desalojados.</p> <p>Não se verifica afetação dos serviços ou do funcionamento da sociedade.</p> <p>Algumas pessoas necessitam de apoio para alojamento temporário.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declarar situação de alerta de âmbito municipal.</li> <li>• Proceder ao controlo das chamas.</li> <li>• Evacuar zonas em risco.</li> <li>• Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.</li> <li>• Prestar os primeiros socorros.</li> <li>• Transporte de vítimas para unidades de saúde.</li> <li>• Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade.</li> <li>• Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).</li> <li>• Proceder à estabilização de infraestruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.</li> <li>• O COM mantém o CDOS do Porto permanentemente informado sobre a situação.</li> </ul>

## Principais ocorrências registadas no município

### Sismos

Identificaram-se os epicentros ocorridos nas proximidades do concelho de V. N. de Gaia, ou seja, epicentros que distam menos de 20 Km do concelho (QUADRO XI e fig. 8).



**Fig. 8** - Epicentros de sismos ocorridos na proximidade do concelho de Vila Nova de Gaia (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012) .

*Fig. 8* - Epicenters of earthquakes in the vicinity of Vila Nova de Gaia county (Source: PME V. N. de Gaia, 2012) .

**QUADRO XI** – Epicentros de sismos ocorridos na proximidade do concelho de Vila Nova de Gaia (Fonte: PME V. N. de Gaia, 2012).

**TABLE XI** – *Epicenters of earthquakes in the vicinity of the municipality of Vila Nova de Gaia* (Source: PME V. N. de Gaia, 2012).

ANO	DIA E MÊS	MAGNITUDE	LOCALIZAÇÃO DO EPICENTRO
1651	29 de Março	4.0	No concelho de Vila do Conde, cerca de 17 km a norte da freguesia de Canidelo.
1667	Dezembro	4.0	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1727	15 de Dezembro	3.0	No oceano, cerca de 12 km a noroeste da freguesia de Canidelo.
1783	13 de Abril	5.0	No concelho de Matosinhos, cerca de 6 km a noroeste da freguesia de Canidelo.
1830	28 de Setembro	3.0	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1841	15 de Fevereiro	3.0	No concelho de Matosinhos, cerca de 6 km a noroeste da freguesia de Canidelo.
1857	21 de Novembro	3.0	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1883	31 de Julho	3.0	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1909	14 de Fevereiro	3.4	No concelho de Paredes, cerca de 15 km a nordeste da freguesia de Avintes.
1913	26 de Outubro	3.6	No concelho de Paredes, cerca de 15 km a nordeste da freguesia de Avintes.
1916	19 de Julho	4.4	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1916	23 de Julho	4.4	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1919	13 de Março	4.2	No concelho de Santo Tirso, cerca de 19 km a nordeste da freguesia de Oliveira do Douro.
1931	7 de Novembro	3.0	No oceano, cerca de 13 km a oeste da freguesia de São Félix da Marinha.
1942	27 de Março	4.0	No concelho de Santa Maria da Feira, cerca de 2 km a sul da freguesia de Grijó.
1951	18 de Junho	3.4	No concelho de Matosinhos, cerca de 6 km a noroeste da freguesia de Canidelo.
1959	8 de Janeiro	4.0	No concelho de Ovar, cerca de 13 km a Sul da freguesia de Grijó.
1964	16 de Maio	4.0	No concelho de Gondomar, cerca de 5 km a nordeste da freguesia de Oliveira do Douro.
1967	13 de Junho	3.0	No concelho de Santa Maria da Feira, cerca de 1 km a sul da freguesia de Sandim.
1972	15 de Julho	3.0	No concelho da Maia, cerca de 7 km a norte da freguesia de Santa Marinha.
1972	31 de Julho	3.0	No concelho de Paredes, cerca de 15 km a nordeste da freguesia de Avintes.
1988	31 de Janeiro	4.1	No concelho de Paredes, cerca de 14 km a nordeste da freguesia de Avintes.

## Tsunami

Não há registos de *tsunami* em Vila Nova de Gaia.

Na primeira semana de janeiro de 2014, o concelho de Vila Nova de Gaia assim como grande parte do país foram atingidos com ventos fortes e chuvas intensas. que atingiram a costa atlântica e várias freguesias de Vila Nova de Gaia originando elevados prejuízos materiais.

## Incêndios Urbanos

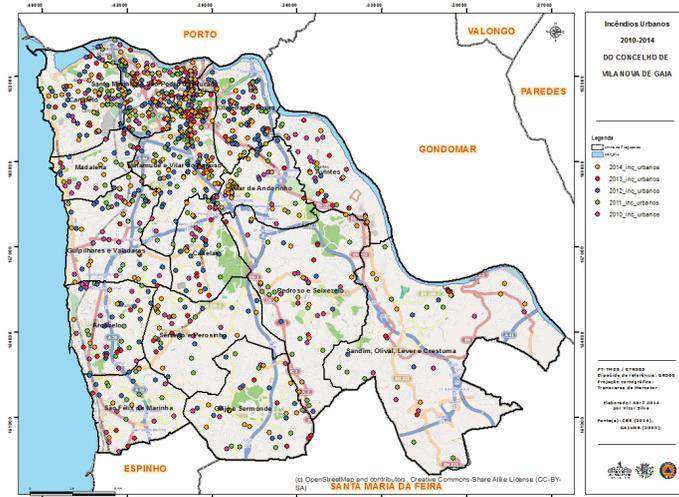
No concelho de V. N. de Gaia, os incêndios são recorrentes (fig. 9) e em alguns casos tiveram consequências trágicas, traduzidas em vítimas mortais, civis e bombeiros.

É de capital importância o Centro Histórico de Vila Nova de Gaia, com as suas gentes convivendo com as caves e armazéns do vinho do porto, objeto de uma candidatura a património da humanidade, onde infelizmente ao longo dos anos aconteceram muitos incêndios (fig. 10).

## Ações de sensibilização e exercícios

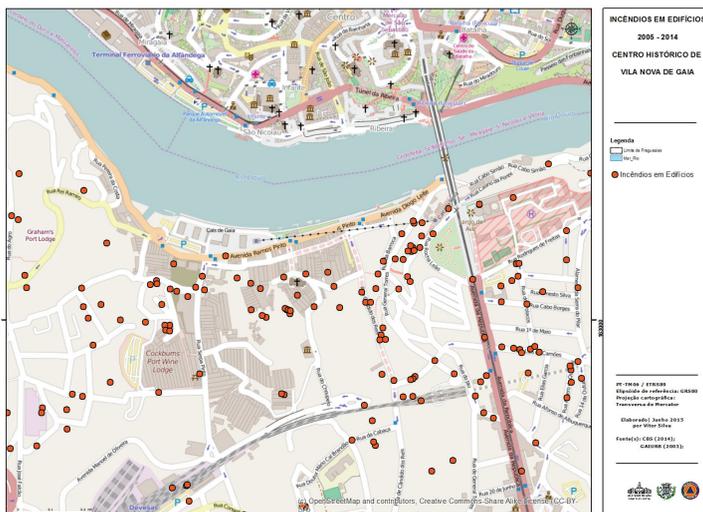
Nos últimos 5 anos fizemos visitas, vistorias, múltiplos exercícios e simulacros (fig. 11), centenas de ações de sensibilização envolvendo escolas (fig. 12), superfícies comerciais, indústrias e transporte de matérias perigosas.

Durante um ano, os bombeiros sapadores e o SMPC, em perfeita sintonia com os responsáveis dos Agrupamentos de Escolas levaram a efeito todos os dias, de manhã e tarde ações de sensibilização (fig. 12 e 13), falando dos vários riscos, distribuindo desdobráveis, panfletos, fazendo jogos didáticos e oferecendo a todos os alunos do 5º ano uma pen com informação dedicada à proteção civil. Foi uma ação muito apreciada e, temos a certeza, com efeitos muito positivos na prevenção e que deveria ser realizada todos os anos.



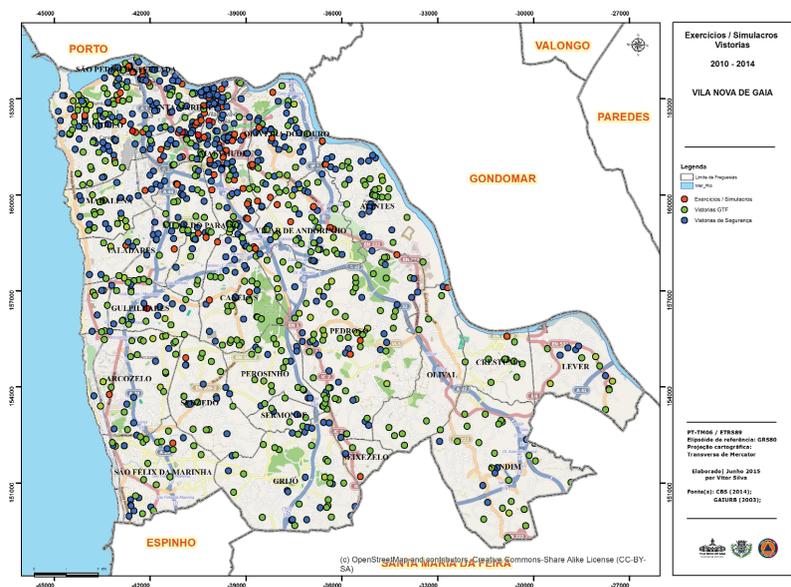
**Fig. 9** - Localização dos incêndios urbanos dos últimos 5 anos no município. (Fonte Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia - 2010-2014).

*Fig. 9* - Location of urban fires of the last 5 years in the city. (Source: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia - 2010-2014).



**Fig. 10** - Localização dos incêndios urbanos registados no Centro Histórico durante os últimos 10 anos. (Fonte Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).

*Fig. 10* - Location of urban fires recorded in the Old Town during the past 10 years. (Source: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).



**Fig. 11** - Localização dos exercícios, simulacros e vistorias de emergência realizadas nos últimos cinco anos. (Fonte Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).

*Fig. 11* - Location of the exercises, drills and emergency inspections carried out over the past five years. (Source: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).

Foram centenas os exercícios e simulacros realizados com o objetivo de procurar treinar a estrutura operacional municipal e demais entidades com responsabilidade em matéria de proteção civil, á luz dos princípios do Sistema Integrado de Operações de Proteção Civil (SIOPS), do estipulado no Plano Municipal de Emergência (PME), dos vários Planos Operacionais (Planos Especiais) elaborados para o efeito e dos planos de segurança internos das instituições envolvidas.

Refira-se pela sua importância e, como exemplo, o exercício Municipal de Proteção Civil realizado a 26 de Maio de 2011, designado “Toupeira 11” (fig. 14).

De igual modo, salienta-se a realização, em 29 de Outubro de 2011, do Exercício NEAMWAVE 14.

**GAIA** Bombeiros e Proteção Civil fizeram ações de sensibilização em 116 escolas, entre fevereiro e dezembro

**Inês Garrido Santos**  
locais@jn.pt

**TERMINOU** o conjunto de ações de sensibilização dos Bombeiros Sapadores de Gaia junto das escolas do município. Desde fevereiro até dezembro, técnicos da Proteção Civil, dos Sapadores e dos Bombeiros Voluntários do concelho (com exceção dos Bombeiros Voluntários dos Carvalhos) orientaram 279 ações de sensibilização junto dos mais novos.

**Cultura de segurança**

Ao todo, foram 12 391 os alunos (do 1.º ao 5.º ano do Ensino Básico) abrangidos por este projeto, que chegou a 116 escolas de Gaia. Segundo o comandante dos Sapadores, Salvador de Almeida, este conjunto de ações foi "tremendamente positivo" e de "grande importância". Este contacto com os profissionais dos Bombeiros e da Proteção Civil teve como objetivo "criar nos jovens uma cultura de segurança sensibilizando para os riscos com especial incidência no risco de

[ CARTA DOS ALUNOS DA ESCOLA BÁSICA DO SARDÃO ]  
ante a educação



**"Alunos do 1.º ciclo aprendem a agir em situação de risco** Hoje os senhores da proteção civil vieram à nossa escola ensinar-nos cuidados e atitudes em caso de emergência. [...] Os meninos aprenderam o que devem fazer em situações de risco: quando há fogos, tremores de terra, sismos, etc. [...] Foi importante os bombeiros terem vindo cá, porque ficámos a saber o que fazer se nos acontecer alguma destas coisas. [...] Os alunos acharam esta atividade muito divertida, interessante e educativa."

*"Somos os heróis deles [alunos] e eles são uma das nossas maiores preocupações"*

**Salvador de Almeida**  
Comandante dos Sapadores



O comandante adiantou ainda que, no próximo ano, a ação vai continuar com outro tipo de público-alvo. Desta vez, vão ser as IPSS e os idosos a estar no centro da atenção dos bombeiros, num projeto com contornos um pouco diferentes. A interação com as escolas vai depender, assim, dos pedidos que estas queiram solicitar.

No decorrer do projeto, foram distribuídos diversos materiais para divulgação dos conceitos de prevenção e segurança, com o apoio do Programa o Novo Norte ON.2, inserido no QREN. ●

**GAIA** Bombeiros e Proteção Civil fizeram ações de sensibilização em 116 escolas, entre fevereiro e dezembro

**Inês Garrido Santos**  
locais@jn.pt

**TERMINOU** o conjunto de ações de sensibilização dos Bombeiros Sapadores de Gaia junto das escolas do município. Desde fevereiro até dezembro, técnicos da Proteção Civil, dos Sapadores e dos Bombeiros Voluntários do concelho (com exceção dos Bombeiros Voluntários dos Carvalhos) orientaram 279 ações de sensibilização junto dos mais novos.

**Cultura de segurança**

Ao todo, foram 12 391 os alunos (do 1.º ao 5.º ano do Ensino Básico) abrangidos por este projeto, que chegou a 116 escolas de Gaia. Segundo o comandante dos Sapadores, Salvador de Almeida, este conjunto de ações foi "tremendamente positivo" e de "grande importância". Este contacto com os profissionais dos Bombeiros e da Proteção Civil teve como objetivo "criar nos jovens uma cultura de segurança sensibilizando para os riscos com especial incidência no risco de

[ CARTA DOS ALUNOS DA ESCOLA BÁSICA DO SARDÃO ]  
ante a educação



**"Alunos do 1.º ciclo aprendem a agir em situação de risco** Hoje os senhores da proteção civil vieram à nossa escola ensinar-nos cuidados e atitudes em caso de emergência. [...] Os meninos aprenderam o que devem fazer em situações de risco: quando há fogos, tremores de terra, sismos, etc. [...] Foi importante os bombeiros terem vindo cá, porque ficámos a saber o que fazer se nos acontecer alguma destas coisas. [...] Os alunos acharam esta atividade muito divertida, interessante e educativa."

*"Somos os heróis deles [alunos] e eles são uma das nossas maiores preocupações"*

**Salvador de Almeida**  
Comandante dos Sapadores



JORNAL DE NOTÍCIAS  
SÉXTA-FEIRA 31/1/14



**Lições:** pretendem alertar as crianças para vários tipos de riscos

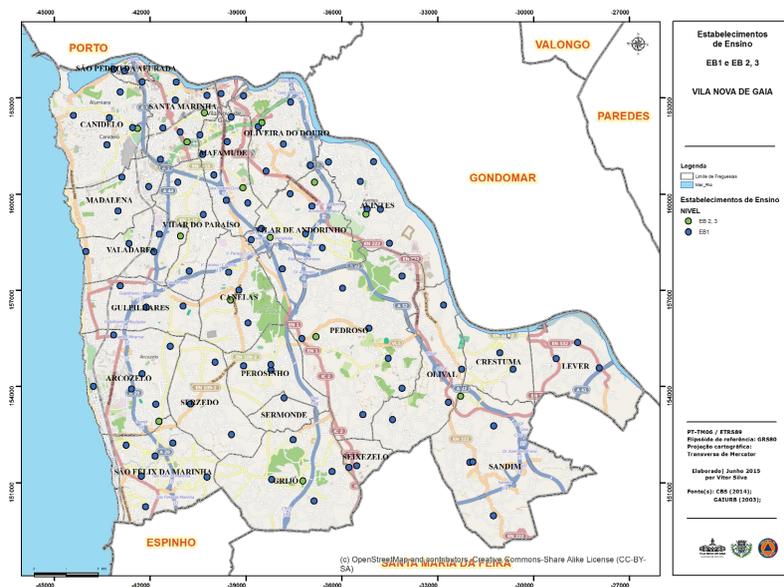
**Sapadores dedicaram um ano às crianças**

Fig. 12 - Jornal Notícias 03-01-2014, "Sapadores dedicaram um ano às crianças".

Fig. 12 - Jornal Notícias 03-01-2014, "Sappers devoted one year to children".

A Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) através do Comando Nacional de Operações de Socorro (CNOS) integra o sistema de alerta precoce para a Região do Atlântico Norte, Mediterrâneo e Mares Conexos (região NEAMWS), sendo o ponto focal de aviso nacional de *tsunamis*, que recebeu avisos e alertas através do Centro Regional Francês (CENALT), informando que o cenário (Atlântico) inerente à participação de Portugal aconteceu no dia 29 de Outubro, existindo a possibilidade de ser desenvolvido em 3 modalidades de ação:

- a) Alerta precoce – Receção e emissão de mensagem de alerta com respetivo registo e confirmação, envolvendo os diversos centros regionais, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e o Emergency Response Coordination Centre (ERCC);
- b) Resposta nacional – Divulgação da informação a nível nacional com o respetivo registo de receção e emissão da informação entre os diversos níveis (Nacional, Distrital, Municipal/local);



**Fig. 13** - Locais das ações de sensibilização efetuadas nas escolas do concelho, durante o ano de 2013. (Fonte Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).

*Fig. 13 - Local awareness-raising actions taken in schools in the county during the year 2013. (Source: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).*

C) Nível Internacional – Ativação do mecanismo europeu de proteção civil através do ERCC, sendo o exercício realizado através do Common Emergency Communication and Information System (CECIS).

No âmbito das competências dos Comandos Distritais de Operações de Socorro (CDOS), Corpos de Bombeiros (CB) e Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC), aplicou-se apenas o cenário b), na medida em que os restantes cenários são da competência do CNOS.

O SMPC de Vila Nova de Gaia e o Comandante Operacional Municipal (COM), ao receber a mensagem 01 – NEAMWave14 - Aviso laranja para *tsunami*, de imediato, lançou aviso a todos os agentes e pôs em marcha os procedimentos do PME adequados á situação.

Como exemplo junta-se a fita do tempo correspondente à execução dos procedimentos (QUADRO XII).

Durante a execução do exercício, foi para nós evidente a dificuldade em decidir a melhor resposta operacional, dada a escassez de informação recebida, nomeadamente não foram fornecidos dados técnicos relativamente ao seu im-

O exercício tem como finalidade treinar a estrutura operacional e demais entidades com responsabilidade em matéria de proteção civil, à luz dos princípios do SIOPS, do Plano Operacional Municipal "TOUPEIRA 11" e do Plano de Emergência Interno do Centro Comercial - GaiaShopping, concretamente, no quadro de uma intervenção em caso de **ocorrência de um sismo**, conduzindo à intervenção de equipas de socorro num quadro de multi-ocorrências.



**Fig. 14** - Exercício “Toupeira 11” (Sismo) – excerto do plano operacional. (Fonte Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).

*Fig. 14 - Exercise “Mole 11” (Earthquake) - excerpt of the operational plan. (Source: Bombeiros Sapadores e Proteção Civil Vila Nova de Gaia, 2010-2014).*

**QUADRO XII – Excerto Fita do Tempo do Exercício “NEAMWAVE” (Tsunami).**

(Fonte: ANPC, CDOS Porto 2011).

**TABLE XII – Excerpt Exercise Time Tape “NEAMWAVE” (Tsunami).**

(Source: ANPC, CDOS Porto 2011).

Entidade	Meio de comunicação				Observações
	E-mail	Fax	SMS	Voz	
CDOS do Porto	00:00:00	00:00:00	09:43:00	00:00:00	Mensagem 01 - Exercício NEAMWave14 - Aviso laranja para <i>TSUNAMI</i>
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:44:00	Mobilização do SMPC e Bombeiros Sapadores
CDOS do Porto	09:47:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	IPMA <i>TSUNAMI</i> EXERCISE MESSAGE NUMBER 001 - Aviso laranja para <i>TSUNAMI</i>
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:55:00	Informa os BV Aguda, solicita aviso à população e evacuação das praias
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	09:59:00	Informa os BV Coimbrões, solicita aviso à população e evacuação das praias
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:00:00	Saída de várias equipas dos Bombeiros Sapadores para aviso às populações e evacuação das praias
CDOS do Porto	00:00:00	00:00:00	10:06:00	00:00:00	Mensagem 02 – exercício NEAMWave14 – em curso alerta laranja para <i>TSUNAMI</i> (Watch)
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:07:00	Informa os BV Valadares, solicita aviso à população e evacuação das praias
CDOS do Porto	10:11:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Mensagem 002 – IPMA <i>TSUNAMI</i> EXERCISE (em curso) - alerta laranja
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:12:00	Informa Polícia Municipal, solicita colaboração para aviso à população e evacuação das praias
COM / Cmdt. CBS	10:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informa O Sr. Presidente da Câmara e o Sr. Vereador da situação. Fui alertado de aviso Laranja para Portugal pelo CDOS Porto para um exercício de <i>Tsunami</i> . Há momentos aconteceu um sismo a sudoeste do Cabo S. Vicente, de magnitude 8.5 com possibilidade de gerar um <i>Tsunami</i> de uma onda máxima superior a 0.5m e/ou run-up superior a 1m. A hora provável de a onda atingir a costa de Vila Nova de Gaia será pelas 10h11min. Informo que montei um pequeno gabinete de crise no nosso Centro Municipal de Operações de Socorro e que neste momento estou a alertar os Corpos de Bombeiros da zona litoral para os procedimentos de alerta às populações para saírem das praias. Ainda pedi ajuda à Polícia Municipal e uma equipa dos Bombeiros Sapadores para “varrer” toda a faixa litoral rio e mar, desde a Ponte da Arrábida até Espinho.
Comandante Polícia Municipal	10:19:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informa acionamento de meios para alerta e evacuação
Vereador Protecção Civil e Bombeiros	00:00:00	00:00:00	10:23:00	00:00:00	Solicita mais informações
COM / Cmdt. CBS	10:27:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informado o Sr. Chefe Gabinete do Sr. Presidente Câmara Municipal - <b>alerta para exercício em curso</b>
COM / Cmdt. CBS	10:30:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informa o CODIS, O Sr. Presidente e o Sr. Vereador da situação. Estão Corpos de Bombeiros de Aguda, Valadares, Coimbrões, Bombeiros Sapadores e Polícia Municipal a “varrer” todo o litoral desde a Ponte da Arrábida até Espinho para alertar as populações para saírem das praias.
COM / Cmdt. CBS	00:00:00	00:00:00	00:00:00	10:45:00	POSIT - Bombeiros Sapadores no local confirmam evacuação concluída
COM / Cmdt. CBS	10:54:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informado o Sr. Presidente Câmara Municipal, Sr. Vereador Protecção Civil e Chefe Gabinete Sr. Presidente - <b>ponto de situação</b>
COM / Cmdt. CBS	11:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informado o CODIS, Sr. Vereador Protecção Civil e Bombeiros, 2º CODIS e Sr. Alexandre Alves – <b>aviso à população e evacuação confirmados pelos agentes no local</b>
CDOS do Porto	00:00:00	00:00:00	11:05:00	00:00:00	Mensagem 04 – exercício NEAMWave14 – aviso laranja para <i>TSUNAMI</i> (Watch)
COM / Cmdt. CBS	11:19:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Solicitação ao CODIS, c/c Sr. Vereador Protecção Civil, 2º CODIS e Chefe de sala de operações do CDOS, Sr. Alexandre Alves mais dados sobre a natureza da ocorrência
CDOS do Porto	00:00:00	00:00:00	12:14:00	00:00:00	Mensagem 05 – exercício NEAMWave14 – aviso laranja para <i>TSUNAMI</i> (Watch) - Terminado
CDOS do Porto	12:18:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Mensagem 005 – IPMA <i>TSUNAMI</i> EXERCISE (terminado) - alerta laranja

Presidente Conselho Administração Águas de Gaia e Parque Biológico de Gaia, EEM, Eng. Silva Martins	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:21:00	Solicita informações relativas ao exercício
Vereador Protecção Civil e Bombeiros	00:00:00	00:00:00	00:00:00	12:30:00	Solicita Ponto situação
COM / Cmdr. CBS	12:30:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informado o Sr. Presidente Câmara Municipal, Sr. Vereador Protecção Civil e Chefe Gabinete Sr. Presidente - <b>Exercício terminado</b>
COM / Cmdr. CBS	12:37:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informados os Corpos de Bombeiros da Aguda, Coimbrões e Valadares - <b>Exercício terminado</b>
COM / Cmdr. CBS	12:38:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	Informado Sr. Comandante da Polícia Municipal - <b>Exercício terminado</b>

pacto na costa marítima e fluvial de Vila Nova de Gaia, e até hoje não houve qualquer reunião, não nos foi transmitida qualquer informação nem apresentada análise dos resultados do exercício. Em minha opinião esta situação é no mínimo estranha e incompreensível.

## Discussão e conclusões

### Catástrofes resultantes da manifestação do risco sísmico

Estará Portugal preparado para um sismo similar ao registado no ano de 1755? Como será essa manifestação na Grande Lisboa, onde vivem cerca de três milhões de pessoas? Como resistirão os edifícios e outras infraestruturas? Quantos mortos? Quantos desalojados? O que acontecerá no Algarve? Onde poderão ser instalados os campos de desalojados? Temos identificados os efetivos que poderão ser mobilizados? Temos técnicos preparados para avaliar a segurança dos edifícios? Como vamos gerir uma emergência que pode durar anos? Estas serão algumas das questões que se podem colocar e cujas respostas procuramos enquadrar na continuação.

## Construção antissísmica

Um edifício em forma de caixa é mais seguro do que um outro em forma de U e L, no qual as diferentes alas vibram com diferentes períodos. Grandes espaços internos são piores do que áreas pequenas. As colunas e as paredes devem ser simples e subir das fundações até ao telhado (RSA, 1983). É bem conhecida de todos nós a frase que diz que “*são os edifícios que matam, não os tremores de terra*”.

Será que o desenho das construções obedece a critérios tendo em conta o risco sísmico? Os equipamentos no interior dos edifícios serão bem fixos para evitar que deslizem? As fundações são cuidadosamente estudadas e investigada a possibilidade de liquefação ou ressonância bem como a probabilidade de riscos secundários – deslocamentos de terra e *tsunamis*?

Se uma cidade sofresse grandes sismos todos os anos, de certeza estaria preparada para os suportar. No Japão e no Chile, onde os grandes sismos são comuns e a sua ameaça é bem compreendida, já se tomaram muitas medidas preventivas e que são levadas muito a sério por todos os cidadãos. Ora, o problema, o nosso problema é a sua pouca frequência. Se hoje mesmo ocorresse um sismo similar ao de 1755, as simulações que têm sido efetuadas, apontam para uma calamidade inimaginável (ANPC,2010).

## Prevenção e Proteção das Construções contra Riscos Sísmicos

Não podemos nem devemos esquecer a magnitude do sismo de Lisboa em 1755 (8,75 – 9), a sua enorme superfície macrossísmica e o seu efeito devastador na população e no edificado.

Sabemos que a dimensão e a gravidade dos efeitos de um sismo resultam em simultâneo da intensidade da ação sísmica e da vulnerabilidade dos elementos expostos. A acontecer um sismo, ele será muito devastador na área metropolitana de Lisboa, afetando milhares edifícios de habitação, serviços públicos, comércio, hospitais, indústrias, infraestruturas e terrivelmente devastador no Algarve.

Outro dos fatores é a qualidade da construção antissísmica e o estado de conservação do edificado. Sabemos que na Área Metropolitana de Lisboa existem dezenas de milhares de edifícios em estado precário de conservação e que cerca de um terço da população da região sul do país, vive em casas sem qualquer proteção antissísmica (Fundação Luso Americana, 2005).

Ora, em Lisboa, cerca de sessenta por cento dos edifícios foram construídos antes da legislação antissísmica, que surgiu em Portugal em 1958, e atualmente está em vigor o RSA – Regulamento de Segurança e Ações em Estruturas de Edifícios e Pontes, 1983 e Eurocódigo 8 Norma Portuguesa, EN 1998-1, 2010 (Fundação Luso Americana, 2010).

Assim, como medida de prevenção, propõe-se a obrigatoriedade de fiscalização do cumprimento da regulamentação antissísmica existente.

### **Prevenção e Proteção das Construções contra Risco de incêndio**

É também um facto evidente que o crescimento urbano caótico no litoral, apoiado durante muitos anos na permissividade das autoridades perante a construção clandestina e a falta de preparação técnica para levar a efeito inspeções rigorosas, originou o desordenamento existente com enormes riscos ambientais, sociais, económicos e com efeitos duradouros que se agravarão em caso de derrocada dos edifícios, em resultada da ocorrência de um sismo análogo ao registado em 1755, pelo que se impõem algumas medidas preventivas na reconstrução.

Assim, a reconstrução dos edifícios, nomeadamente dos Centros Históricos, é uma necessidade urgente. O estado degradado em que se encontra o edificado exige obras. Há na sua execução um conjunto de regras que é imprescindível que se cumpram, pois não será viável que, a curto prazo, se recupere uma rua ou um quarteirão completos.

Os edifícios que forem sendo recuperados devem cumprir requisitos mínimos:

- Existência de um isolamento entre os edifícios com paredes resistentes, no mínimo REI= 90 minutos. Estas paredes devem subir 90

a 100 cm na cobertura, para evitar que o fogo passe de um telhado para o outro;

- As escadas devem ser resistentes ao fogo, REI=60 minutos, isoladas, em compartimentos corta-fogo, permitindo a evacuação em caso de incêndio; Devem ser ventiladas (entrada de ar no piso de entrada e saída na cobertura),
- Os pavimentos e as coberturas devem ser em lajes de betão e telha na cobertura, pois são materiais não combustíveis.

As três medidas atrás referidas farão toda a diferença na diminuição de incêndios urbanos no Centro Histórico e evitarão perda de vidas humanas. Apresentam-se, ainda, outras medidas de prevenção ao risco de incêndio que deverão ser implementadas para:

#### **Reduzir o risco de eclosão de incêndio:**

- Remodelar a instalação elétrica, adaptando-a à nova regulamentação, evitando-se essencialmente as sobrecargas e/ou curto-circuitos. Para execução desta medida deve ser promovido um Protocolo de Cooperação entre os Municípios e a EDP.
- Retirar as garrafas de gás, quer em uso quer em reserva, do interior das habitações e colocá-las no exterior em locais arejados. Substituir todas as mangueiras que liguem as garrafas aos fogões, que estejam fora do prazo (4 anos) de validade. Para execução desta medida deve ser promovido um Protocolo de Cooperação entre os Municípios e as empresas fornecedoras de gás.
- Construir ou remodelar as condutas de evacuação de gases e fumos que devem ser materiais da classe de reação ao fogo (materiais não combustíveis). Para execução desta medida deve ser promovido um Protocolo de Cooperação entre os Municípios e os proprietários (senhorios e inquilinos). Providenciar uma campanha anual de

limpeza interior das condutas. Esta medida deve ser executada pelos utentes.

- Promover a limpeza das coberturas, nomeadamente os sótãos quando são utilizados como arrumos.
- O revestimento das coberturas deve ser realizado com materiais não combustíveis. Para execução desta medida deve ser promovido um Protocolo de Cooperação entre os Municípios e os proprietários (senhorios e inquilinos).

#### **Disponibilidade de meios de evacuação:**

- A distância máxima a percorrer ao longo de uma comunicação não deve exceder 10,0 metros.
- As portas dos caminhos de evacuação devem abrir no sentido da saída.
- As escadas de uso comum, que servem de caminho de evacuação, devem dispor de lanços rectos e a sua inclinação deve ser menor ou igual a 75% e o número de degraus deve ser  $3 \leq n < 25$ .

#### **Facilidade para a intervenção dos bombeiros:**

- Devem existir Postos de Chamadas Telefónicas com indicação do número de telefone dos Bombeiros e o número Municipal de Emergência (SOS Emergência). Para execução desta medida deve ser promovido um Protocolo de Cooperação entre os Municípios e a Portugal Telecom e demais empresas similares.
- Outra medida essencial é melhorar a circulação dos veículos de socorro no Centro Histórico havendo plantas em placard assinalando os arruamentos principais, secundários e sem acesso.

Posto isto, devemos interrogar-nos sobre como será no futuro, em função das medidas que têm sido tomadas e de que mencionamos as seguintes:

Foi efetuado o “Estudo de Risco Sísmico da Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos Limítrofes”, concluído em 2002 (Fundação Luso Americana, 2010).

Elaborou-se o Plano Especial para o Risco Sísmico na Área Metropolitana de Lisboa e Concelhos Limítrofes (PEERS-AML-CL), aprovado pela Resolução nº 22/2009 da CNPC (Fundação Luso Americana, 2010).

Realizou-se o Projeto ERSTA – Estudo do Risco Sísmico e de *Tsunamis* no Algarve, em 2010, executou-se e aprovou-se o Plano Especial de Emergência de Risco Sísmico e de *Tsunamis* na região Algarve, 2011, com a 1ª revisão aprovada em 28 de Janeiro de 2014 (ANPC, 2010).

Foi implementado um sistema alerta e aviso para a região geográfica do Nordeste Atlântico, Mediterrâneo e Mares Conexos- NEAMTWS (*North-eastern Atlantic and Mediterranean tsunami Warning System*), reunindo 38 países, estando prevista, em 2015, a constituição do Centro Nacional de Alerta de Tsunamis-CNAT, a operar pelo IPMA, preparando informação para o Sistema de Proteção Civil, a quem competirá avisar as populações (Boletim PROCIV nº 44).

Entre 28 e 30 de Outubro de 2014 decorreu o Exercício NEAMWave14 em formato CPX e em que participámos (SMPC).

A 12 de Outubro de 2014 realizou-se um seminário internacional no Museu de Eletricidade em Lisboa em que o tema dominante foi “*Comunicar o risco sísmico, despertar consciências, ativar comportamentos*” (Boletim PROCIV nº 44).

A 13 de Outubro de 2014 realizou-se um “Exercício Público de Cidadania a ‘Terra Treme’ durante um minuto” iniciativa muito interessante, mas, face à ausência de uma preparação cuidada receio que tenha sido um fracasso, pois as famílias, empresas, escolas, organizações públicas e privadas, não terão “tempo” para, num processo de aprendizagem mais elaborado, executarem os três gestos que salvam, relativos a cada uma das fases: Antes do sismo - como preparar-se para um sismo; Durante o sismo - executar os três gestos que protegem; Após o sismo - cuidar de si, dos seus e dos mais vulneráveis (Boletim PROCIV nºs 69 e 79).

A Assembleia da República aprovou uma recomendação ao Governo, Resolução da A.R. nº 102/2010 - Adoção de medidas para reduzir os riscos sísmicos, onde está tudo o que deve ser feito para reduzir os riscos sísmicos,

mas citando o Professor Doutor Carlos Oliveira (entrevista de 8 de Julho 2010) “*Se ocorresse já um sismo amanhã, hipoteticamente, o país não saberia como agir*”.

Apesar de todo este trabalho, apesar da qualidade das nossas Universidades, da qualidade do Centro de Excelência em investigação sísmica, de termos regulamentação muito exigente, muito há a fazer e essencialmente envolver as pessoas, pois ocorrências catastróficas aconteceram nos últimos anos (Nugata, no Japão; L’Áquila, em Itália; Port-au-Prince, no Haiti; Tohoku, no Japão; Emília-Romagna, em Itália; Katamandu, no Nepal, ...), com danos em pessoas e bens. Portugal, devido à sua localização geográfica, está sujeito ao risco sísmico e tem grande probabilidade de ser atingido por evento de consequências inimagináveis.

Sabemos que os sismos também têm associados os incêndios urbanos, pelo que todos devemos:

### **Pugnar pela Segurança Contra Incêndios em Edifícios**

Atualmente ocorrem no Portugal Continental cerca de 10 000 incêndios em edifícios, dos quais 7 000 em habitações e 3 000 distribuídos pela indústria, oficinas e armazéns. Como medida fundamental para baixar estes números, deve promover-se o rigoroso cumprimento do Dec-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, e a Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, executar e implementar as Medidas de Autoproteção (fig. 15), tais como:

- Plano de Prevenção – procedimentos de prevenção, responsável e delegado de segurança, plantas com identificação da classificação do risco, vias de evacuação;
- Procedimentos de Emergência ou Planos de Emergência Interno (PEI);
- Registos de Segurança – mantidos durante 10 anos e sempre auditáveis;
- Procedimentos de Prevenção – acessibilidades de meios de socorro, desimpedimentos de vias de evacuação, vigilância de espaços de

maior risco, manutenção e programa de manutenção dos equipamentos de segurança;

- Formação em Segurança contra Incêndios;
- Simulacros.

**Pugnar pela obrigatoriedade de fiscalização do cumprimento da regulamentação antissísmica.**

O que fazer? Todos os cidadãos se devem informar acerca da parte estrutural do edifício, onde já residem, ou do novo que vão habitar. Neste caso devem exigir uma declaração da Câmara Municipal, confirmando o cumprimento dos regulamentos antissísmicos – Esta é uma grande medida de Prevenção.

Não interessa afirmar que a responsabilidade é dos outros. Não, a responsabilidade também é nossa. Se é verdade que não há apreciação dos projetos e fiscalização, também é verdade que há um enorme desinteresse de todos nós;

Se cada um de nós nada fizer e se mantivermos esquecida a hipótese, muito séria, de um grande sismo e *tsunami*, pagaremos por tal negligência.

Apresentamos mais uma proposta, já enquadrada na legislação da república, precisando unicamente de vontade e decisão política para ser implementada e não ser mais um decreto-lei muito inovador, mas inconsequente.



Fig. 15 - Tríptico “Incêndios em casa” (Fonte: SMPC V. N. Gaia – 2012).  
 Fig. 15 - Triptych “Home Fires” (Source: SMPC V. N. Gaia - 2012).

Com efeito, a Lei nº 75/2013, de 12 setembro, estabelece o regime jurídico das autarquias, aprova o estatuto das entidades intermunicipais, estabelece o regime jurídico da transferência de competências do Estado para as autarquias locais e para as entidades intermunicipais e aprova o regime jurídico do associativismo autárquico.

Face a este novo instrumento legislativo, nas áreas de maior risco sísmico pertencentes à Comunidade Intermunicipal do Algarve, do Alentejo Litoral e Área metropolitana de Lisboa e concelhos limítrofes, a nossa proposta passa por criar equipas multidisciplinares (Engenheiros, Arquitetos, Sociólogos, Geógrafos, Técnicos Proteção Civil, Técnicos Ação Social, Médicos, Enfermeiros, Bombeiros) que, em colaboração com os serviços municipais de proteção civil existentes, desenvolvam um projeto para 10 anos, objeto duma candidatura aos Fundos Estruturais com o objetivo de sensibilizar, comunicar e proteger as populações:

- Sensibilização às populações (fig. 16)

Portugal criou, em 2010, a Plataforma Nacional para a Redução de Catástrofes a fim de aumentar a capacidade de resiliência das comunidades. Passados estes anos, onde estão as populações inseridas? O que está a ser feito por elas e com elas? Onde a terra tremeu ela voltará a tremer, só não se sabe é quando. Por isso, Portugal voltará a ser atingido por um sismo igual ao de 1 de novembro de



Fig. 16 - Tríptico “Sismo” (Fonte: SMPC V. N. Gaia – 2012).  
 Fig. 16 - Triptych “Earthquake” (Source: SMPC V. N. Gaia - 2012).

1755 ou ainda pior. Estaremos preparados para um sismo de magnitude elevada, semelhante por exemplo, ao de 1755? (Boletim PROCIV, nº 64).

Estão os habitantes e os imigrantes de Lisboa, sensibilizados, para no caso dum novo terramoto, fugirem para um espaço amplo, afastando-se do Tejo? Saberão para onde fugir? O Algarve em 1755 foi totalmente dizimado. Na época era pobre e pouco habitado. O que acontecerá hoje a Lagos, Albufeira, Armação de Pera, Vilamoura, Quarteira, Tavira, se o terramoto acontecer no pico do verão? Os cientistas (muitos) dizem que não estamos preparados.

Ora sabemos que para a determinação das consequências, além da magnitude (energia libertada), é importante a distância ao epicentro, pois quanto mais perto das cidades se localizar, maiores serão as suas consequências, ou seja, um terramoto fraco pode causar mais mortes e danos materiais do que um terramoto forte, se o seu epicentro estiver mais próximo dos aglomerados populacionais.

Por isso, as equipas multidisciplinares devem efetuar ações de sensibilização, todos os dias, ou durante a manhã ou durante a tarde, e prioritariamente aos Centros Históricos, incluindo:

- Visitas e vistorias, com elaboração de relatórios, a:
  - Prédios;
  - Comércio;
  - Unidades industriais-armazéns.
- Transmissão de conselhos muito simples, nomeadamente:
  - Melhorar a instalação elétrica, pois com boa instalação elétrica evitam-se muitos incêndios;
  - Aconselhar as pessoas a usarem equipamentos domésticos, adequados, evitando sobrecargas elétricas e como consequência os incêndios;
  - Aconselhar os moradores ao uso de gás. Não deve haver mais do que uma garrafa nas habitações. Não deve haver garrafas vazias. Substituição das mangueiras dos fogões que só têm um prazo de validade de 4 anos. Existência de condutas para a exaustão diretas à cobertura.

- Uma quarta medida, é acabar com velhos hábitos de guardar velharias no sótão ou na cave, que per si, criam uma enorme carga térmica e são origem de muitos incêndios.
- Comunicar o risco sísmico

Como comunicar o risco sísmico? O que condiciona a perceção social do risco sísmico? Como promover adequadamente a autoproteção? Quando vamos treinar?

A prioridade passa por instalar o CNAT – Centro Nacional Alerta Tsunamis, esperando-se que entre em operação ainda em 2015, e que inclui três componentes principais: deteção sísmica, deteção e análise de *Tsunamis*, emissão de avisos e alertas.

O Estudo para o Risco Sísmico e de *Tsunamis* do Algarve, aponta tempos de aviso situados entre 12 e 24 minutos. Ficaremos com isso mais protegidos? Só poderemos estar tranquilos se trabalharmos antes da emergência. É, pois, necessário envolver as populações, fazendo treinos.

- Proteger as populações

Proteger as populações, implica ensiná-las a como proceder “Antes”, “Durante” e “Após” o hipotético sismo.

Este seria um trabalho diário, da equipa multidisciplinar, rua a rua, lugar a lugar, de modo a envolver cada freguesia no seu todo e com base na cartografia de risco plasmada em escala adequada e de fácil leitura para o comum cidadão, o qual passaria por ensinar a toda a população os 7 passos que ajudam a salvar:

Antes

- 1º Passo: identificar e corrigir os riscos em casa;
- 2º Passo: Plano Emergência Familiar;
- 3º Passo: Preparar o Kit de Emergência;
- 4º Passo: Conhecer os pontos mais fracos do edifício;

Durante

- 5º Passo: Execute os três gestos que protegem: baixar-se, proteger-se e aguardar

Após

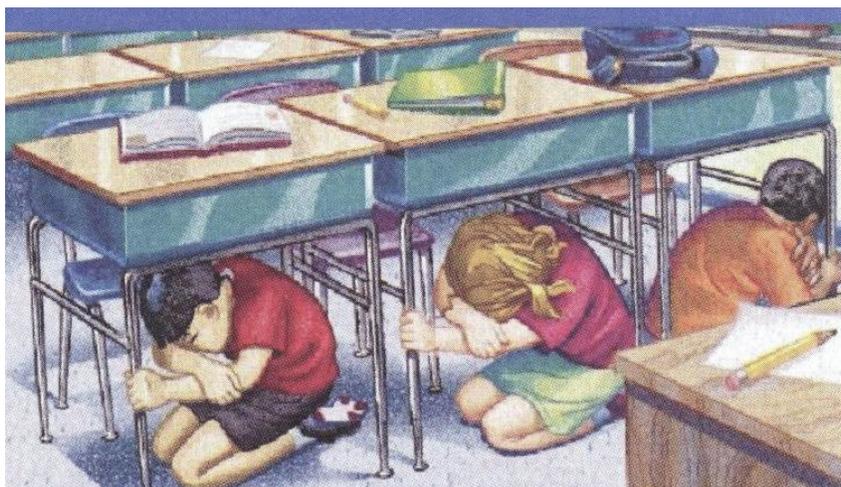
6º Passo: Cuidar de si, dos seus e dos mais vulneráveis;

7º Passo: Estar atento às indicações das autoridades.

É essencial conhecer bem os pontos mais fracos da sua habitação e saber como cortar imediatamente o gás, a água e a eletricidade para evitar incêndios e explosões. Do mesmo modo é importante ter um plano de emergência familiar, um Kit de emergência e ter um plano de treinos, pois treinar é essencial. Se não se treina, de que serve ter um Kit de emergência? De que serve haver extintores, se não os sabemos usar? Os hospitais, as escolas, os parques industriais, as redes de transportes, de energia, de telecomunicações, de água potável e de águas residuais, têm a sua cartografia de risco, identificando as suas vulnerabilidades e as respostas (fig. 17).

Como proceder? A minha proposta é criar condições, isto é, recursos humanos e materiais e por todo o país executar vistorias ordinárias para ajudar a implementar as medidas de autoproteção, exigidas por lei desde 2009.

É bom lembrar que Portugal possui quase 900 quilómetros de costa oceânica, pelo que o nosso País apresenta uma grande vulnerabilidade a mare-



**Fig. 17** - Três gestos que protegem: baixar-se, proteger-se e aguardar  
(Fonte: Fundação Luso Americana, 2005).

*Fig. 17* - Three gestures that protect : download themselves , protect themselves and wait  
(Source: Fundação Luso Americana, 2005).

motos. Um sismo similar ao de 1755, originará com grande probabilidade um *Tsunami* de dimensões devastadoras, que matará milhares de pessoas e causará grande destruição.

Poderá ser uma grande calamidade se, por exemplo, acontecer em Agosto, durante o dia. Com efeito, devido à localização da costa algarvia muito perto do banco de Gorringe, a principal fonte causadora de sismos que provocam grandes maremotos, a chegada do *tsunami* à costa algarvia será muito rápida, impossibilitando a emissão de Alerta com a antecedência necessária para se poder proceder a uma evacuação das populações (J. P. George, 2011).

Deste modo, há ainda um grande trabalho a realizar para que possam ser minimizadas as consequências da manifestação de um sismo com características análogas ao registado a 1 de novembro de 1755.

## Bibliografia

- Araújo, Ana Cristina (2005). *O terramoto de 1755*. Lisboa e a Europa, CTT Correios;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2003). PEERS-AML-CL, Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2009). *Guia Metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal*. Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2010) – *Estudo do Risco Sísmico e de Tsunamis do Algarve*. Lisboa, ANPC.
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2011). *Boletim PROCIV* nº 37. Medidas de Autoproteção e gestão da segurança; pág. 6, Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2011). *Boletim PROCIV* nº 44. Risco Sísmico: Despertar consciências. Ativar comportamentos; pág. 4-7, Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2013). *Boletim PROCIV* nº 60, Arquitetura em cenários pós-catástrofe; pág. 4-6, Carnaxide, ANPC;>
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2013). *Boletim PROCIV* nº 67, Exercício Público de cidadania – A terra treme; pág. 6-8. Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2014). *Boletim PROCIV* nº 73, O caso da sentença de L'Aquila. Prevenção e Comunicação do Risco: responsabilidades dos Cientistas; pág. 6-9; Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2014). *Boletim PROCIV* nº 79., Exercício Público de Cidadania – A terra treme – 2ª edição; pág. 6-9, Carnaxide, ANPC;
- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2014). *Boletim PROCIV* nº 81, Sistemas de alerta para Tsunamis; pág. 6-9, Carnaxide, ANPC;

- Civil, Autoridade Nacional de Proteção (2015). Boletim PROCIV nº 83, Proteção Civil e Educação para o Risco; pág. 8-11, Carnaxide, ANPC;
- COSTA, Francisco Barbosa da, 1983 – Memórias Paroquiais de V. N. Gaia de 1758. Vila Nova de Gaia: Câmara Municipal.
- Dec. Lei n.º 235/1983, de 31 de maio, Imprensa Nacional Casa da Moeda, E.P, Aprovou o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.
- Dec. Lei n.º 104/2004, de 7 de maio, Imprensa Nacional Casa da Moeda, E.P, Aprovou um Regime Jurídico excecional da Reabilitação Urbana de Zonas Históricas e de áreas críticas de recuperação e recompressão urbanística.
- George, João Pedro (2011). Como sobreviver a um Terramoto em Portugal. Alfragide, Publicações Dom Quixote;
- Lei n.º 75/2013, de 12 de Novembro (2013), Imprensa Nacional Casa da Moeda, E.P, Aprovou o Regime Jurídico das Autarquias Locais;
- FLAD - Fundação Luso Americana Para o Desenvolvimento (Ed.) (2005). *Prevenção e proteção das construções contra riscos sísmicos*. FLAD, Lisboa, 262 p.;
- Norma Portuguesa (NP) Eurocódigo 8 – EN 1998-1, 2010;
- Projeto Tsurima, <https://sites.google.com/a/campus.ul.pt/tsurima/home>;
- Resolução da Assembleia da República nº 102/2010, de 11 de Agosto, Imprensa Nacional Casa da Moeda, E.P, Aprovou a *Adoção de medidas para reduzir os riscos sísmicos*;
- Rosa, Luís (2004). *O Terramoto de Lisboa e a Invenção do Mundo*. Lisboa, Editorial Presença;
- Santos, Angela; Koshimura, Shunichi, (2015), The Historical Review of the 1755 Lisbon Tsunami, *Journal of Geodesy and Geomatics Engineering* 38-52, doi: 10.17265/2332-8223/2015.04.004;
- Santos, Ângela; Mendes, Susana; Corte-Real, João, (2014). Impacts of the Storm Hercules in Portugal, *Finisterra*, XLIX, 98, 2014, pp. 197-220.
- Santos, Ângela. Zêzere, José Luís; Agostinho, Rui. (2011) – O tsunami de 1755 e a avaliação da perigosidade em Portugal continental. VIII Congresso da Geografia Portuguesa, Repensar a Geografia para Novos Desafios, Comunicações, APG, Lisboa, 6 p;
- Santos, Ruben; Vicente, Romeu da Silva, (2013). Fichas de Registo de Dano Pós-Sismo, *Territorium*, nº 20, Coimbra, p. 147-154;
- Sarmento, Clara; Cardoso, Alexandre, (2006). Testemunhos históricos da influência do terramoto de 1755 na laguna de Aveiro, *Territorium* nº13, Coimbra p. 93-104.
- SMPC V. N. de Gaia (2012). Trípticos Gaia Segura. - <http://www.cmgaia.pt>;
- Universidades do Minho e do Porto* (2010). *Estudo do Risco de Erosão do Litoral do Concelho de Vila Nova de Gaia – (inédito)*,
- Wood, Robert Muir (1986). *Sismos e Vulcões*, Círculo de Leitores.