

ANA MARIA MAGALHÃES · ISABEL ALÇADA

Terramotos e tsunamis.

Origem, riscos e proteção.



Título: Terramotos e tsunamis. Origens, riscos e proteção.

Coleção: Seguros e Cidadania

Autoras: Ana Maria Magalhães e Isabel Alçada

Copyright 2025: APS2025

Edição: Associação Portuguesa de Seguradores

Ilustrações: Pedro Rocha e Mello

Conceção gráfica e paginação: TVM Designers

Impressão: Gráfica Maiadouro

Tiragem: 1000 exemplares

ISBN: 978-989-54248-7-0

Depósito Legal n.º 553448/25

1.ª edição — outubro 2025

Terramotos e tsunamis.

Origem, riscos e proteção.

ANA MARIA MAGALHÃES · ISABEL ALÇADA

Terramotos e tsunamis.

Origem, riscos e proteção.

Índice

1. TERRAMOTOS E TSUNAMIS	8
Quando a terra treme – uma história verdadeira	9
Seis perguntas e seis respostas sobre sismos, terremotos e tsunamis	17
2. PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA OS RISCOS DE TERRAMOTOS E TSUNAMIS	24
Será possível prever terremotos e tsunamis?	25
Previsão, não, prevenção, sim	27
Prevenção e proteção no comportamento das pessoas	29
O Sistema Nacional de Proteção Civil	35
Os Seguros e a proteção antissísmica	39
Obrigado, Gabriel! – Uma história possível	43
3. SISMOS, TREMORES DE TERRA E TERRAMOTOS – COMO SURGEM?	56
A estrutura interna da Terra	57
As placas da Terra	61
Origem dos sismos	63
O estudo dos terremotos	65
O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA)	73
4. TERRAMOTOS NO MUNDO	74
Terramotos mais graves do século XXI	75
Duração e efeitos dos sismos	77
5. TSUNAMIS	78
Como surgem?	79
Tsunamis no mundo	81
Sinais de tsunami	83
Os maiores tsunamis nos séculos XX e XXI	85
O anjo da praia – Uma história verdadeira	91

6. TERRAMOTOS E TSUNAMIS QUE ATINGIRAM PORTUGAL	96
Terramotos com maior efeito ou magnitude que ao longo dos séculos afetaram Portugal	97
Relatos escritos sobre terramotos de outras épocas	101
Tsunamis em Portugal	105
7. O TERRAMOTO DE 1755	108
O maior terramoto de que há notícia na história da Europa	109
O Marquês de Pombal e o terramoto de 1755	117
Medidas do Marquês de Pombal logo após o terramoto	119
Efeitos do terramoto: as perdas	123
O inquérito do Marquês de Pombal	125
A ajuda de países estrangeiros	129
A reconstrução da cidade	131
O «bota-abaixo»	141
Extratos de relatos escritos por sobreviventes do terramoto de 1755	143
O terramoto de 1755 na literatura	163
8. CINCO LUGARES EM LISBOA PARA DESCOBRIR VESTÍGIOS E INFORMAÇÕES SOBRE O TERRAMOTO DE 1755, A RECONSTRUÇÃO DE LISBOA, TERRAMOTOS E TSUNAMIS	170
O Quake – Museu do Terramoto de Lisboa	171
As ruínas do Convento do Carmo	173
A Baixa Pombalina	175
O Museu de Lisboa – Palácio Pimenta	177
O Instituto Dom Luiz – Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa	181

I

Terramotos e tsunamis



Quando a Terra treme — Uma história verdadeira

Estudar entre amigos é bom e então em véspera de testes é ótimo porque em grupo a concentração é maior. Naquela tarde tínhamos reunido em casa do Mário. De início éramos só três, depois apareceram mais quatro, o que não foi problema por haver duas salas grandinhas. Também lá estava a namorada do Mário, que já trabalhava em *part-time*. Simpática e disponível, nunca nos interrompia. Habitualmente entretinha-se a fazer-nos torradas e a preparar cafés. Daquela vez, porém, resolveu fazer um bolo que desapareceu em fatias fininhas nos inevitáveis intervalos para dois dedos de conversa. Esteve-se tão bem que acabámos por improvisar um jantar e retomámos o estudo até altas horas.

Regressei a casa de madrugada, contente consigo própria por me ter aplicado. Soube-me bem o silêncio e a luz discreta do candeeiro que tinha comprado para a mesa de cabeceira. Quando entrei no quarto, antecipei, deliciada, o momento de me enfiar entre os lençóis para o merecido repouso. Tinha acabado de me estender ao comprido, quando um ruído forte cortou a noite.

— Que será isto? Obras tardias na rua?

O ruído intensificava-se, passou a um ronco aterrador, o prédio começou a abanar, e se abanava bem!

— Tremor de terra!

Levantei-me de um salto e olhei em volta, estarrecida. Sabia há muito que Lisboa fora destruída pelo terramoto de 1 de novembro de 1755. Lera descrições e vira gravuras com imagens da terrível catástrofe, mas nunca me passara pela cabeça que estivesse destinada a assistir a um espetáculo idêntico e a sofrer-lhe os efeitos. Pratos e copos tilintavam nos armários, os móveis rangiam e havia livros a serem cuspidos da estante.

«O prédio não vai aguentar-se», pensei com uma estranha calma. «Se abana assim, desmorona-se. Vou morrer.»

Como alguém me dissera em tempos que em caso de tremor de terra se deve procurar refúgio no vão das portas

ainda tentei escapar instalando-me na porta da casa de banho. Mas logo concluí que não valia a pena, pois nas construções modernas os vãos das portas são estreitos e não oferecem proteção. Ainda assim, continuei ali especada, a passear a vista pelo teto e pelas paredes. A ideia de que pudessem abater-se sobre a minha cabeça e de que estivesse condenada a ser engolida pelos escombros devia ter-me deixado num pavor imenso. Estranhamente, continuei calma e capaz de tomar iniciativas.

— Vou para a varanda — decidi. — Na varanda, sou projetada antes de tudo o resto e pronto! Se tenho de morrer que seja o mais depressa possível.

Conformada com a minha sorte, lá fui encostar-me às flores, de olhos postos no prédio da frente que, para meu grande espanto, não tremia. Só então me apercebi de que os violentos abanões tinham cessado.

— Acabou? Afinal, não aconteceu nada?

Agora sim, o medo ia tomando conta de mim. Se não entrei imediatamente em pânico foi por ter ouvido gritos na escada.

— Saudade! Saudade! — berrava a plenos pulmões a vizinha do andar de baixo. — Saudade! Onde é que te meteste?

Cabe aqui dizer que no andar de baixo vivia então uma senhora idosa, de cabelo branco e olhos azuis minúsculos

e quase sem pestanas que, apesar de muito magra, dava a impressão de ser redonda. Afável, risonha, gostava de toda a gente e toda a gente gostava dela. Na semana anterior recebera uma afilhada que viera de uma aldeia do Norte para conhecer Lisboa. Chamava-se Saudade e, pelos vistos, com o susto, fugira para a escada. Correndo ao acaso, acabara à minha porta, e tocava à campainha com insistência. Abri e deparei com a rapariga com quem me tinha cruzado de passagem, sem lhe prestar grande atenção. Era muito nova, baixinha e roliça. Vestira um casaco por cima da camisa de noite e olhava-me com assombro estampado no rosto.

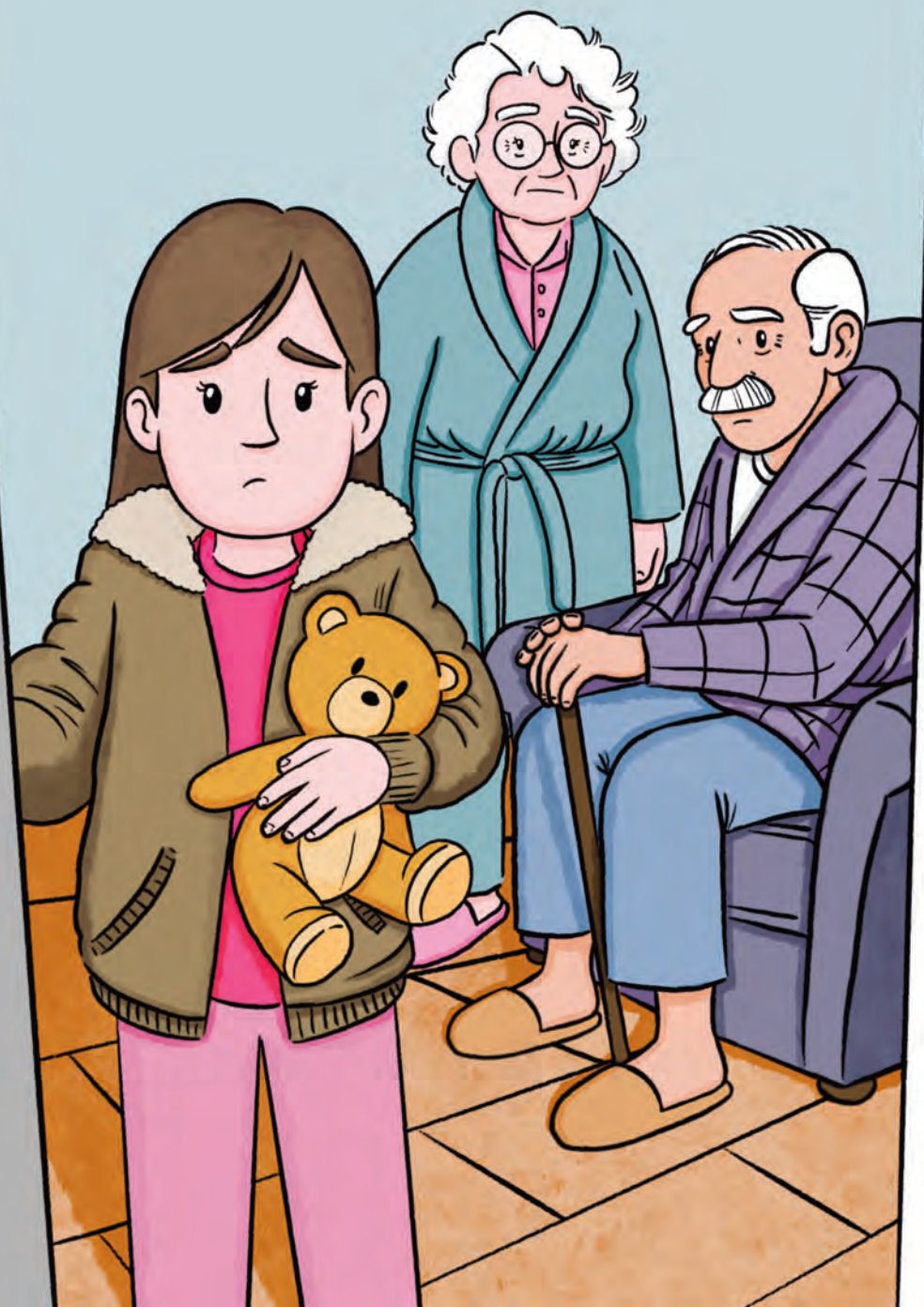
O mais certo era nunca ter tido oportunidade de ler textos ou de ver imagens do fatídico 1 de novembro de 1755. Ou talvez até nunca lhe tivessem dito que a Terra podia tremer. Abriu e fechou a boca várias vezes e acabou por exclamar, num espanto:

— Ó menina, como estamos assim, nas mãos de Deus!

A seguir, pediu-me:

— Venha comigo. Nesta aflição, é melhor estarmos todos juntos.

Segui-a, sem saber porquê, e entrei pela primeira vez em casa dos vizinhos. Estavam ambos na sala, ela em pé,



assustadíssima, o marido sentado num sofá que à primeira vista me pareceu forrado com tecido igual ao do roupão que tinha vestido.

- Devíamos fugir — repetiu ela duas ou três vezes. — Devíamos fugir!
- Mas fugir para onde? — perguntou ele, passando os dedos pelo bigode espesso e grisalho que muito contribuiu para que eu, apesar da confusão de sentimentos, lhe achasse parecenças com os velhos sábios que integram o elenco de algumas histórias tradicionais.

Não sei quanto tempo estive lá em casa, nem do que falámos, ou se falámos de alguma coisa. Mas sei que, a certa altura, a terra voltou a tremer. Com menos intensidade, em todo o caso o prédio abanou o suficiente para ficarmos aterrados.

- Uma réplica — disse o velho sábio com ar entendido —, é uma réplica e pode haver mais.

A mulher chegou-se a ele em lágrimas. Eu e a Saudade desandámos a grande velocidade pela escada abaixo e saímos do prédio. No relvado da frente encontrámos conhecidos e desconhecidos, todos com ar alucinado. Duas mulheres apertavam ao peito os filhos, que tinham arrancado do berço embrulhados nas respetivas mantinhas.

Um dos homens estava nu, em cima do capacho que tinha à porta de casa para limpar os sapatos antes de entrar e que, na precipitação da fuga, levara consigo sem saber porquê. Um outro, que depois explicou ter transportado no braço o saco da roupa suja também sem saber porquê, parecia em estado catatónico.

E todos, homens e mulheres, novos e velhos, lançavam sobre os prédios em redor o mesmo olhar incrédulo e apavorado, pois naquele dia, aliás, naquela noite, tinham compreendido, de uma vez por todas, que a terra pode tremer sem prevenir, em qualquer lugar e a qualquer momento, que ninguém se deve considerar a salvo de tremores de terra, que as casas, ainda que sólidas, bonitas, confortáveis e acolhedoras não são afinal um lugar tão garantidamente seguro como se pensava.

NOTA: Esta história é verdadeira. A 28 de fevereiro de 1969 um tremor de terra de magnitude 7,9 sacudiu o país. Os factos relatados tiveram lugar num prédio de Lisboa.

Os sismos ou terremotos e os tsunamis são fenómenos naturais que podem ser muito destruidores, têm consequências devastadoras para a vida em geral e, em particular, para a vida humana. Quando os sismos ocorrem no fundo do mar, elevam massas de água, movem o oceano desde o fundo até à superfície e formam tsunamis, que se abatem sobre a terra inundando tudo à passagem. Desde sempre que a terra tremeu, mas, durante milénios, as pessoas não sabiam porquê e inventavam explicações sobrenaturais. Para algumas, os tremores de terra e os tsunamis eram avisos ou castigos de Deus. O desenvolvimento da ciência permitiu que se fossem analisando e conhecendo esse e outros fenómenos da natureza. Atualmente, embora ainda haja muito para compreender, os cientistas podem responder aos mais variados tipos de perguntas.

Seis perguntas e seis respostas sobre sismos, tremores de terra e terramotos

P1: É possível obter informações sobre terramotos que ocorreram antes de existirem seres humanos na Terra?

R: Sim. Sabe-se, por exemplo, que a cordilheira dos Himalaias se formou devido ao choque de duas placas tectónicas, que se iniciou há cerca de 70 milhões de anos. Os seres humanos só surgiram na Terra há cerca de 2,5 milhões de anos.



Monte Everest, a montanha mais alta do mundo, situado na Cordilheira dos Himalaias

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Himalaias>

P2: Qual foi o terramoto mais antigo desde que surgiram os primeiros registos escritos?

R: Não se sabe ao certo. Mas sabe-se que entre o ano 1922 e 1928 a.C., muito antes de Cristo nascer, houve um terramoto na China que provocou grande cheia no rio Huang Ho, ou rio Amarelo, e provocou também muitas mortes. Existem referências a esse terramoto em crónicas escritas há muito tempo por autores chineses. Muito mais tarde, já na nossa época, equipas de arqueólogos confirmaram a informação porque descobriram esqueletos e puderam calcular a data da catástrofe recorrendo a técnicas rigorosas que permitem saber a idade dos esqueletos.



Rio Huang Ho ou rio Amarelo, na China

<https://hojemacau.com.mo/2024/08/23/rio-amarelo/>

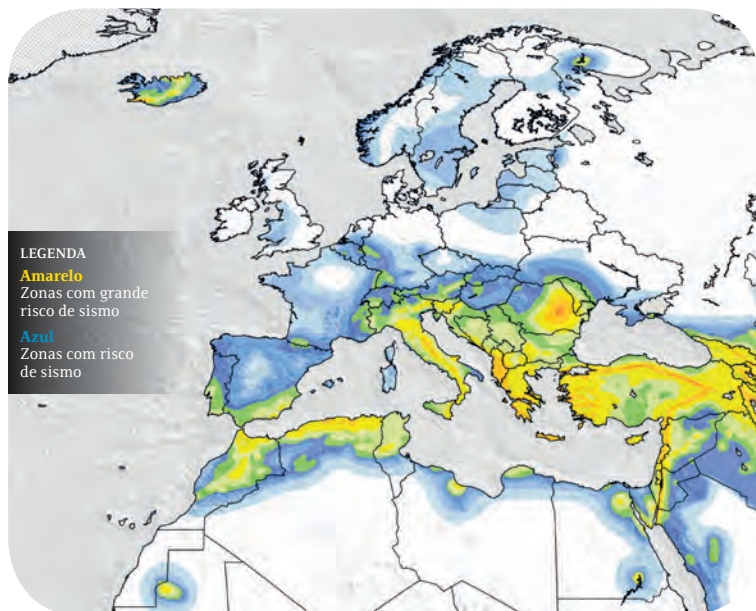
P3: Em Portugal tem havido muitos terremotos?

R: Todos os meses são registados pela rede de vigilância do IPMA¹ dezenas de pequenos sismos, a maior parte dos quais não é sentido pela população. Portugal Continental situa-se na Península Ibérica que está sujeita aos efeitos da colisão que ocorre a sul entre a placa Africana e a placa Euroasiática onde Portugal e Espanha se encontram. Estes sismos ocorrem nas proximidades da fronteira de placas convergentes, mas também ocorrem no interior, pois as tensões são transmitidas para o interior das placas.

O arquipélago dos Açores também tem intensa atividade sísmica, pois situa-se na proximidade duma junção de três placas, Africana, Euroasiática e Norte-Americana. Já o arquipélago da Madeira, apesar de se encontrar afastado das fronteiras de placas, também tem alguma sismicidade, embora em menor número. Se considerarmos terremotos destruidores, estes têm ocorrido apenas no continente e nos Açores.

Portugal é um dos países europeus com regiões onde há grande risco de que ocorram sismos.

¹ <https://www.ipma.pt/pt/geofisica/sismologia/index.jsp>



Mapa global de risco de terramoto

<https://www.globalquakemodel.org/product/global-seismic-hazard-map>

A seguir aos países balcânicos, Islândia e Itália, Portugal é um dos países europeus que apresentam um risco sísmico mais elevado.

Lisboa está entre as capitais europeias mais expostas a risco sísmico.

P4: Sabe-se quais são as zonas de maior risco sísmico no nosso país?

R: O risco sísmico é calculado de acordo com as perdas materiais e humanas geradas pela ocorrência de um grande sismo. Depende de três fatores: a perigosidade, a vulnerabilidade e a exposição. A perigosidade sísmica é a vibração do solo que se espera num futuro próximo, devido à ocorrência de sismos. Depende não só dos sismos mas também da propagação das ondas sísmicas e ainda de efeitos locais que podem ampliar a vibração. A vulnerabilidade refere-se à resistência das construções à vibração sísmica. A exposição tem a ver com a forma como os seres humanos ocupam o espaço e com o valor daquilo que existe nesse mesmo espaço.

O risco sísmico pode ser mais alto ou mais baixo, dependendo de vários fatores, como por exemplo a distância em relação a falhas ativas. Mas nunca é zero, pois vivemos num planeta dinâmico. Existem regulamentos de construção antissísmica adaptados de forma a que os edifícios se tornem mais resistentes nas regiões onde se esperam maiores vibrações do solo decorrentes de sismos. As regras de construção antissísmica são elaboradas para que as construções possam resistir à vibração sísmica expectável: 50 anos para

as construções normais e 500 anos ou mais para as construções críticas, como por exemplo as barragens.

Lisboa é uma das regiões de maior risco sísmico, sobretudo pelo valor dos recursos materiais e humanos que se concentram na região e muito contribuem para a produção nacional. Já o Algarve e os Açores são também regiões de elevado risco sísmico devido à sua proximidade em relação às fontes sísmicas da fronteira de placas. Mas mesmo nas regiões de menor risco sísmico há que ter em consideração a possibilidade de haver sismos, tanto nas construções como na elaboração de planos de emergência.

P5: Qual foi o sismo mais violento que afetou Portugal?

R: O sismo mais violento que ocorreu na nossa história foi o terramoto de 1755. De então para cá, houve pelo menos vinte outros sismos que causaram destruição, alguns deles com vítimas, uns no continente e outros no arquipélago dos Açores. O arquipélago da Madeira, afastado das fronteiras de placas, tem sido poupado a sismos destruidores.

P6: O que é um tsunami?

R: Tsunami é uma palavra japonesa que significa «onda de porto». Esta palavra foi adotada em todo o mundo.

Os tsunamis são massas de água gigantes, geralmente provocadas por sismos que ocorrem no fundo do mar. Mas também podem ser provocados pela queda de meteoritos no mar ou pela erupção de vulcões submarinos.

No dia 1 de novembro de 1755, pouco depois do terremoto, Lisboa foi atingida por um tsunami que inundou grande parte da cidade.

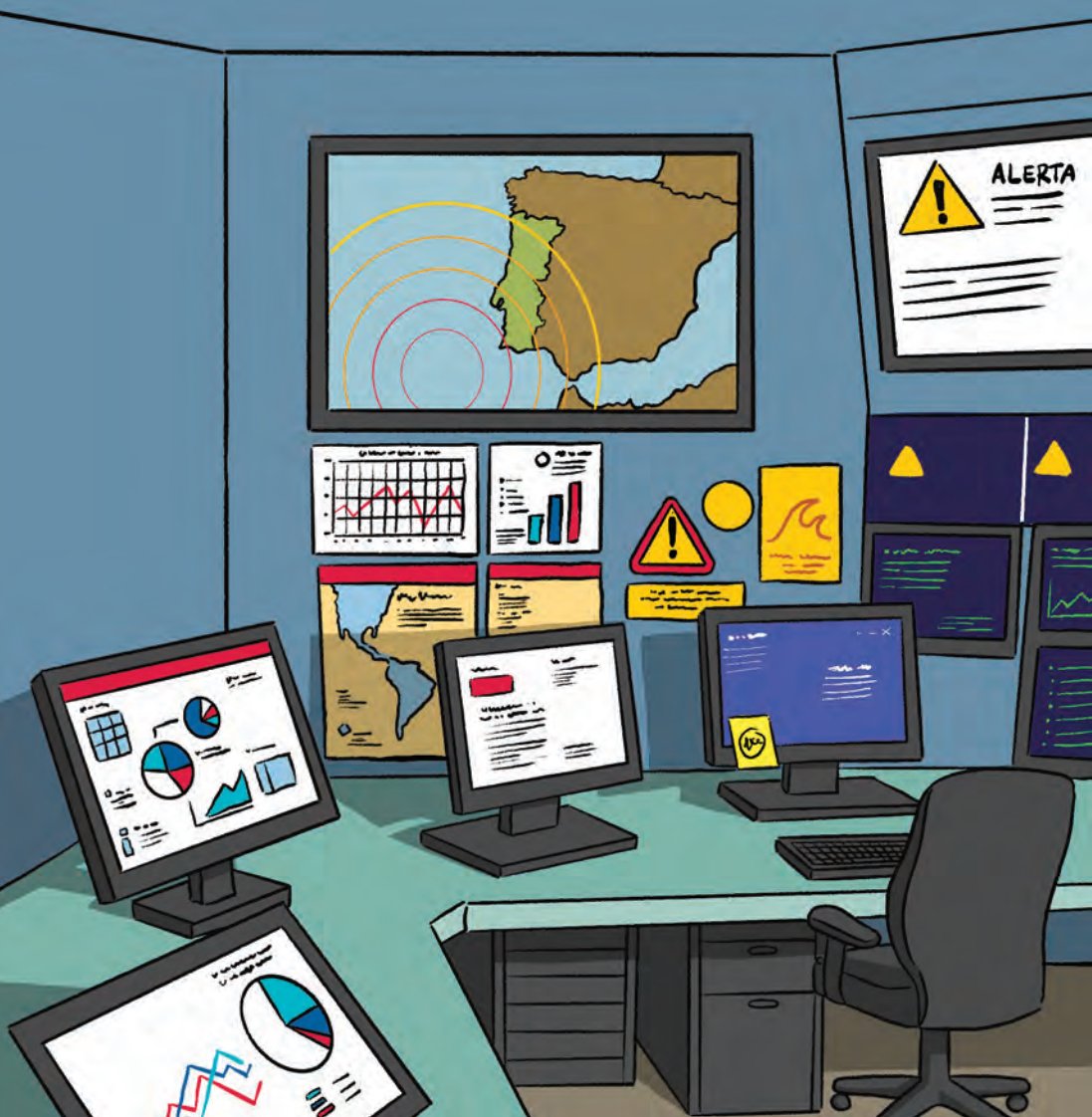


Gravura que retrata o terremoto, tsunami e incêndio de Lisboa, onde se reconhece o torreão do Palácio Real, em queda aparatoso.

<https://lisbonquake.com/blog/o-tsunami>

2

Prevenção e proteção contra os riscos de terramotos e tsunamis



Será possível prever terremotos e tsunamis?

Os cientistas têm procurado métodos que lhes permitam saber com antecedência se vai haver um terremoto, para poderem prevenir as populações e assegurar a evacuação das zonas ameaçadas. Infelizmente ainda não conseguiram prever este tipo de fenómenos naturais. Mas, embora não seja ainda possível antecipar o momento em que irão ocorrer os sismos, em muitos casos consegue-se identificar quais as falhas ou zonas sísmicas ativas, onde se espera que eles venham a ocorrer. Sendo os sismos de origem tectónica causados pelo movimento das placas tectónicas, é possível realizar previsões a longo prazo, estimando-se a vibração que poderá ocorrer num período de várias dezenas ou centenas de anos. Estas estimativas servem de base à elaboração dos códigos de construção antissísmica.

Com os tsunamis é diferente porque as ondas do mar propagam-se muito mais devagar do que as ondas sísmicas. Sendo assim, quando os sismólogos verificam que houve um sismo submarino com potencial para gerar um tsunami, podem dar alerta às populações que se encontram em zonas costeiras para que fujam da beira-mar e se abriguem em locais elevados.

Atualmente há sistemas para alerta de tsunami em muitas partes do mundo, incluindo em Portugal. No entanto, se o epicentro do sismo submarino for muito perto da costa, pode não dar tempo a que o alerta seja eficaz. No caso de se dar conta da ocorrência dos sinais que anunciam um possível tsunami, não se deve esperar pela informação oficial, deve-se fugir o mais depressa possível para locais seguros. Se o epicentro for longe da costa é possível dar alerta com antecedência suficiente para proteger as populações.

Previsão, não, prevenção, sim

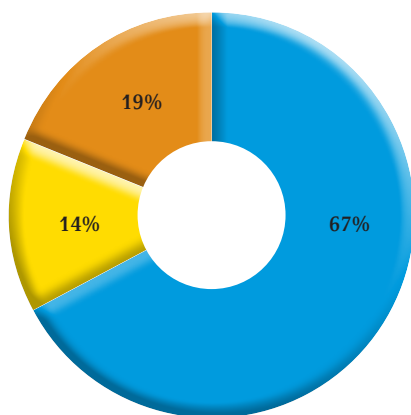
Os cientistas não conseguem prever com exatidão a ocorrência de sismos futuros, mas conhecem os riscos que as pessoas e os edifícios correm, sabem o que se deve fazer para evitar o pior e transmitem recomendações. Algumas dessas recomendações dão origem a leis e a regulamentos que devem ser respeitados.

PREVENÇÃO NOS EDIFÍCIOS

A engenharia moderna permite projetar e construir edifícios novos que resistam a sismos e também permite reforçar a resistência de muitos dos edifícios antigos.

Em Portugal, desde 1958 que a lei obriga os projetos de edifícios a respeitar regras de construção para os tornarem resistentes a sismos. Posteriormente foram aprovadas

várias leis sobre o assunto e há também um regulamento antissísmico europeu, bastante exigente e que é aplicado em vários países da Europa, entre os quais Portugal. O cumprimento destas leis assegura que todos os edifícios construídos de novo e muitos dos edifícios mais antigos que recebam obras de reabilitação tenham resistência adequada para, em caso de sismos, se conseguirem manter.



-  Edifícios construídos antes da primeira legislação antissísmica
-  Edifícios construídos após a primeira legislação antissísmica (1958)
-  Edifícios construídos após a última legislação antissísmica (1983)

Edifícios em Lisboa construídos ao abrigo da legislação anti sísmica, CML, 2000 - <https://static1.squarespace.com/static/62963d0131c5bf4a721e5821/t/63aefea3645430422bab5cad/1672412841008/sismos.pdf>

Prevenção e proteção no comportamento das pessoas

As recomendações destinadas à proteção das pessoas são elaboradas pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) e são divulgadas através de vários tipos de publicações e de campanhas que contam com o apoio de outras entidades.

Para se correr o mínimo possível de risco é importante prestar atenção ao que é recomendado e saber como atuar antes, durante e depois de um sismo.

ANTES DE UM SISMO – PREVENÇÃO

Dentro dos edifícios, as precauções, no essencial, são as seguintes:

- a) Ter os móveis altos e pesados, como por exemplo as estantes, presos à parede.
- b) Não ter objetos pesados em prateleiras altas.
- c) Saber quais são os lugares mais perigosos e os lugares mais seguros.



LUGARES PERIGOSOS:

- ▶ Em casa, na escola, nos escritórios: varandas, janelas, paredes onde haja espelhos ou molduras pesadas, ou móveis pesados. Zonas por baixo de candeeiros de teto, armários com vidros e loiças, tetos falsos.

- ▶ Nos prédios: escadas e elevadores.
- ▶ Na rua: zonas junto a prédios altos ou degradados, junto a postes de eletricidade, a chaminés ou varandas.
- ▶ Em zonas perto do mar ou perto de cursos de água.

LUGARES SEGUROS:

- ▶ Em casa, na escola, nos escritórios: cantos das paredes principais (paredes mestras), debaixo de uma mesa ou de uma cama, longe de objetos que possam cair.
- ▶ Preparar um *kit* de emergência.



Como os terremotos são imprevisíveis é aconselhado preparar e ter sempre à mão um *kit* de emergência, com garrafa de água e alimentos enlatados, um rádio com pilhas, uma lanterna com pilhas, uma bolsa de primeiros socorros, medicamentos essenciais, um apito e fotocópia dos documentos de identificação.

Nas casas, escolas e escritórios deve também haver um extintor de incêndios.

Toda a gente deve saber como desligar o gás, a água e a eletricidade. E como pode acontecer que os vários elementos da família estejam em locais diferentes por ocasião de um terramoto, convém prever um local de encontro na rua para se juntarem quando este tiver terminado. Também devem escolher um contacto de familiares e/ou amigos que esteja fora da possível área afetada, para assegurar a comunicação.

DURANTE UM SISMO – PROTEÇÃO

EM CASA, NA ESCOLA, NO LOCAL DE TRABALHO:

- ▶ Colocar-se num dos lugares seguros do edifício;
- ▶ Esperar que a Terra pare de tremer;
- ▶ Só sair para a rua se não for necessário utilizar escadas ou elevadores;
- ▶ Se por acaso a pessoa ficar presa numa divisão do edifício, não deve gritar, para não perder o fôlego. Para dar sinal de vida é preferível usar um apito que eventualmente esteja à mão ou fazer barulho com qualquer objeto.
- ▶ Em locais com muita concentração de gente é preferível esperar que os abalos terminem e depois sair com

calma. Fugir precipitadamente pode ter consequências trágicas.

- ▶ Desligar a água, o gás e a eletricidade.

NO CARRO:

- ▶ Quem estiver a conduzir deve parar o carro longe de árvores de grande porte, de casas, de muros ou de postes de eletricidade.
- ▶ Deve aguardar o fim dos tremores dentro do carro.

NA ESCOLA:

- ▶ Alunos, professores e funcionários só devem sair para a rua se estiverem junto a uma porta que abra para o exterior.
- ▶ Se não tiverem acesso direto ao exterior, devem agachar-se, de preferência debaixo das mesas, e inclinar-se para proteger a cabeça e os olhos com os braços.



EM FÁBRICAS:

- ▶ As pessoas devem afastar-se de máquinas que possam tombar ou deslizar.
- ▶ Devem também agachar-se, proteger a cabeça e os olhos e aguardar.

DEPOIS DE UM SISMO – PREVENÇÃO E PROTEÇÃO

Sempre que há um sismo podem seguir-se réplicas, por isso não se deve:

- ▶ Utilizar elevadores ou escadas em perigo de ruir;
- ▶ Acender fósforos ou isqueiros;
- ▶ Permanecer junto de vidros, de cabos elétricos ou de objetos metálicos.

Logo que possível, deve-se:

- ▶ Sair-se para um espaço ao ar livre;
- ▶ Comunicar com a família ou amigos, de preferência por SMS;
- ▶ Deixar as ruas livres para as viaturas de socorro;
- ▶ Caso haja feridos graves, fugas de gás ou incêndios, ligar para o 112.

O Sistema Nacional de Proteção Civil

A proteção civil é um sistema de apoio encarregado de repor a normalidade em caso de catástrofe. Em Portugal, a proteção civil está organizada a nível nacional, regional e municipal.

- ▶ O primeiro-ministro é o responsável máximo pelo sistema de proteção civil.
- ▶ A Autoridade Nacional de Emergência e Proteção civil (ANEPC) tem como missão planear e coordenar a prevenção e as respostas em caso de catástrofe que incluem a proteção e o socorro das populações, a atividade dos bombeiros e toda a ação civil em situações de emergência.

- ▶ Os presidentes das câmaras municipais são os responsáveis pela proteção civil no seu concelho. Compete-lhes desencadear as ações de proteção, prevenção, socorro, assistência e reabilitação necessárias em cada caso.

De acordo com a lei, a ANEPC e o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), além de outras fontes de financiamento, recebem uma percentagem dos prémios pagos pelos clientes às seguradoras.

São agentes de proteção civil:

- ▶ Corpos de bombeiros;
- ▶ Forças de segurança;
- ▶ Forças Armadas;
- ▶ Órgãos da Autoridade Marítima Nacional;
- ▶ Autoridade Nacional de Aviação Civil;
- ▶ INEM e demais entidades prestadoras de cuidados de saúde;
- ▶ Sapadores florestais;
- ▶ Cruz Vermelha Portuguesa (coopera com os agentes de proteção civil nos termos do seu estatuto próprio).

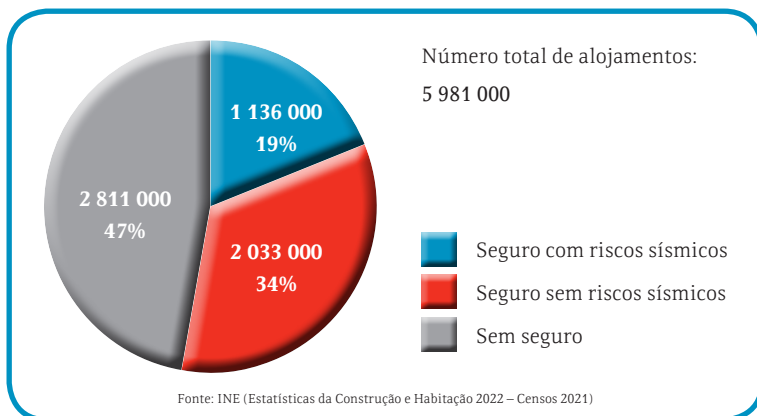
São entidades com especial dever de cooperação:

- ▶ Entidades de direito privado, detentoras de corpos de bombeiros;
- ▶ Serviços de segurança;
- ▶ Serviço responsável pela prestação de perícias médico-legais e forenses;
- ▶ Serviços de segurança social;
- ▶ Instituições particulares de solidariedade social e outras com fins de socorro e de solidariedade;
- ▶ Serviços de segurança e socorro privativos das empresas públicas e privadas, dos portos e aeroportos;
- ▶ Instituições imprescindíveis às operações de proteção e socorro, emergência e assistência, designadamente dos sectores das florestas, conservação da natureza, indústria e energia, transportes, comunicações, recursos hídricos e ambiente, mar e atmosfera;
- ▶ Organizações de voluntariado de proteção civil (OVPC);
- ▶ Serviços e instituições de investigação técnica e científica, públicos ou privados, com competências em domínios com interesse para a prossecução dos objetivos fundamentais da proteção civil.

Os Seguros e a proteção antissísmica

Quando a terra treme com violência, o prejuízo material mais grave que a maioria das pessoas pode sofrer é a perda da sua casa. Ora, nem em Portugal nem em parte nenhuma do mundo, se pode garantir que nunca haverá um sismo. Por isso é recomendável pensar na maneira de proteger as casas.

Em Portugal existem cerca de seis milhões de habitações, mas o único seguro obrigatório é o que cobre o risco de incêndio. Estima-se que só 53% dos proprietários de casas fizeram também um seguro multirriscos, que, além de incêndios, inclui perdas devidas a tempestades, inundações e proteção contra roubos. E que só cerca de 19% teve o cuidado de incluir no seguro multirriscos a proteção antissísmica.



O seguro multirriscos habitação pode incluir danos causados aos bens seguros em consequência da ação direta de tremores de terra, terremotos, erupções vulcânicas, maremotos ou tsunamis e incêndios que resultem destes fenómenos.

Nesse tipo de contrato de seguro o proprietário tem de declarar o valor que atribui à casa e, em caso de catástrofe, o seguro comparticipa no custo da reconstrução, até ao limite desse valor, o limite do capital contratado.

Se se tratar de uma moradia, basta um contrato de seguro. Mas se se tratar de um prédio, é indispensável que todo o prédio esteja seguro, pois se só houver seguro para um dos apartamentos, o proprietário não poderá mandar

reconstruir a sua casa no ar. Em todo o caso, se assim for, recebe a quantia prevista no seguro para a reconstrução e pode utilizar essa quantia como bem entender, por exemplo comprando outra casa.

O custo da reconstrução de um imóvel pode ser obtido por quem o desejar, acedendo ao simulador «Custo de Reconstrução de Imóvel» da Associação Portuguesa de Seguradores (APS): <https://scrim.segurnet.pt/>

Em caso de terramoto, este seguro assegura:

- Demolição e remoção de escombros;
- Recheio da casa;
- Reconstrução do imóvel, até ao limite do capital contratado.

Se o capital contratado for suficiente para cobrir os danos causados pelo terramoto, o custo de reconstrução fica totalmente coberto. No entanto, se for insuficiente, a seguradora poderá aplicar a regra proporcional e o proprietário apenas será reembolsado de uma parte dos prejuízos.

O contrato de seguro com cobertura de fenómenos sísmicos permite minimizar o impacto de um sismo. O preço deste seguro varia conforme a antiguidade da casa o valor que lhe for atribuído e o risco sísmico da zona.

Obrigado Gabriel! — Uma história possível

O Gabriel e os pais vivem num prédio antigo, de sete andares, que tem dois elevadores. Um deles está quase sempre avariado, o outro avariou-se há três dias. Os moradores resmungaram e queixaram-se, só que, como as casas lhes pertencem são eles que têm de encontrar solução para o problema. O que não estava a ser fácil.

Meses antes tinham escolhido para administrador do condomínio o arquiteto José Mena, do 7.º esquerdo. Fraca escolha, porque ele, que tem de viajar com frequência em serviço, não dispõe de tempo livre para se ocupar das questões do prédio. No entanto, aceitou, mas ia adiando as reuniões obrigatórias com os vizinhos. Naquela tarde, porém, tudo mudou. Acabava de regressar do Brasil, cansadíssimo e

custou-lhe subir as escadas a pé carregado de malas. E como nas vésperas se abatera sobre a cidade um violentíssimo temporal, a chuva entrara pelo telhado e provocara inundações. Embora a água já tivesse sido recolhida, as paredes estavam húmidas e, se chovesse outra vez, o desastre iria repetir-se. Decidiu então marcar uma reunião geral e convocou os donos dos outros andares. Todos ficaram satisfeitos com a iniciativa, ou melhor, todos menos os pais do Gabriel porque a data não lhes convinha. O que deu origem ao «jogo do empurra».

— Eu não posso. Tenho de receber clientes que vêm do estrangeiro, estou ocupadíssimo, vais tu.

— Eu? Nem penses! Estou de serviço na urgência do hospital, não posso nem devo faltar.

A discussão prolongou-se até ao momento em que o filho chegou do ginásio onde se inscrevera para praticar judo. Alto, bem constituído, com a expressão serena e afirmativa de quem se sente bem na sua pele, a ambos pareceu de repente mais velho e perfeitamente capaz de representar os pais na reunião de condóminos.

— Vai ele! — exclamaram em coro.

— Onde? — perguntou Gabriel.

Lá lhe explicaram e, conforme seria de prever, a missão não lhe agradou e rebateu-a.

- Essa ideia é péssima. Não tenho jeito para essas coisas, não sei o que hei de fazer nem o que hei de dizer, é melhor pedirem para mudar a data.
- Com os elevadores avariados e o telhado a meter água, não se podem pedir adiamentos. Não há volta a dar, tens de ir representar-nos.
- E fazer figura de parvo porque não sei de que hei de falar.
- Sabemos nós. Quando chegares, explicas que não nos foi possível comparecer por motivos de trabalho. Depois, quando chegar a tua vez, apresentas as nossas opiniões sobre vários assuntos, que levas escritas num papel.
- E tomas nota do que ficar resolvido e do que ficar por resolver para nós atuarmos se for necessário.
Gabriel torceu o nariz e ainda tentou outra abordagem.
- OK. Vou, mas não vos represento. Levo o meu computador e vocês entram na reunião *on-line*.
- A proposta é interessante, mas não dá porque, como já te disse, estou com clientes importantes e a mãe está na urgência do hospital.
- Encara isto como uma experiência. Tens dezasseis anos, arregaça as mangas e mostra o que vales.

Ele ainda lhes lançou um olhar desafiante, ao qual nem um nem outro reagiu. E como pareciam muito cansados, encolheu os ombros e conformou-se.

- Está bem. Preparem lá o papel com as instruções e logo se vê se corre bem.
- Fico contente — disse o pai. — Mas enche-te de paciência, hã?
- Porquê?
- Porque alguns dos vizinhos são picuinhas, outros misturam os assuntos, o administrador às vezes irrita-se, enfim, é preciso calma.

No dia seguinte, um pouco antes das seis, Gabriel pegou nos papéis que lhe tinham dado e foi para a reunião. Não gostaria de confessar, mas na verdade até ia curioso, interessado em perceber como decorriam aqueles encontros de pessoas que viviam há imenso tempo no mesmo prédio, que se cruzavam com frequência às mais diversas horas do dia e de noite e que, afinal de contas, mal se conheciam.

Quando entrou na sala, já lá estavam todos. O administrador, que presidia, tinha levado com ele o computador e um dossiê bem gordo.

- Só falta a dona Angélica do primeiro direito.
- Alguém tem o número do telefone dela?

— Tenho eu!

Não chegou a ser preciso ligar-lhe porque a dona Angélica apareceu, com o companheiro inseparável, um cãozinho preto, minúsculo, de olhos vivos, que ladrava baixo e de maneira estranha.

— Desculpem, desculpem, atrasei-me uns minutos.

— Bom — disse o administrador. — Há várias questões a resolver. Já chamei a empresa que faz a manutenção dos elevadores e vêm cá ainda hoje para verem o que se passa. Mas pensei que convinha consultar outra empresa, porque esta é cara e pouco disponível. Recomendaram-me uma que presta serviço no prédio em frente. Tenho aqui o nome.

Para grande espanto do Gabriel, os vizinhos, em vez de esperarem para saber qual era a empresa recomendada, começaram logo a fazer comentários, a dar palpites e a sugerir outras empresas que conheciam ou de que tinham ouvido falar. Como não se calavam, a conversa ameaçava eternizar-se. O pior, no entanto, foi que, palavra puxa palavra, esqueceram o tema e em vez de procurarem a melhor solução para o problema dos elevadores do prédio, se puseram a recordar experiências pessoais, recentes e antigas, em geral desagradáveis, que tinham vivido noutros edifícios.



- Uma vez fiquei presa durante meia hora entre o 10.º e o 11.º primeiro andar dos escritórios onde trabalhava o meu marido.
- E eu, aqui há uns anos, na América do Sul, fui parar à cave de um centro comercial e julguei que morria de susto porque faltou a luz e o aparelho encravou.
- Que horror!
- Se fosse comigo, acho que desmaiava.
- A propósito, sabem quem desmaiou aqui à porta na semana passada?
- O juiz? — perguntaram várias vozes em coro.
- Antes fosse, mas quem perdeu os sentidos foi...

Já ninguém ouviu o nome porque a dona Angélica se pôs a descrever, e com graça, as cenas desencadeadas pelo tal juiz, de feitio infernal, que passara uma temporada lá no prédio, em casa dos sobrinhos do rés do chão.

Desesperava o administrador, sem grande jeito para moderar reuniões. Desesperava o Gabriel, que queria ir ter com os amigos. Desesperavam alguns outros vizinhos, pois de vez em quando tentavam repor a ordem. E talvez desesperasse o cão da dona Angélica, que os ia brindando com latidos roucos, irritantes.

«Calma e paciência?», pensava o Gabriel. «Não sei como têm paciência para isto!»

A certa altura, porém, a conversa serenou e lá foram tomando decisões concretas sobre isto ou aquilo.

— Última questão — anunciou o administrador. — O telhado. É preciso chamar um especialista para descobrir o que se passa com o telhado e propor a reparação.

— Sim, sim. Mas convinha verificar se o seguro do nosso prédio inclui cobertura para danos causados por tempestades e pela ação da chuva.

— Isso vê-se já, porque tenho o contrato neste dossiê.

Fez-se silêncio. Um silêncio de grande expectativa, pois a comparticipação do seguro na despesa com o arranjo do telhado seria muito bem-vinda!

A dona Angélica afagou o cãozinho. Parecia muito pensativa e estava, pois lembrava-se bem do debate sobre a quantia que queriam pagar à seguradora. E se alguns condóminos tinham defendido que valia a pena fazerem um seguro melhor e mais caro, para terem garantia de cobertura em muitos tipos de situações, também não faltara quem se opusesse, e insistisse que deviam escolher um seguro barato.

O mesmo pensavam naquele momento todos os condóminos. Já não se lembravam ao certo de qual fora a decisão. Teriam sido sensatos? Ou imprudentes?

A leitura feita pelo administrador deixou-os bastante desanimados porque afinal o seguro do prédio só incluía a proteção obrigatória contra riscos provocados por incêndios. Consternadíssimos, olharam uns para os outros, tentados a atribuir a culpa a alguém.

- Eu bem disse que era melhor fazermos um bom seguro multirriscos.
- Pois eu nem estava nessa reunião e, na verdade, nem sei ao certo o que é isso de multirriscos.

Gabriel tinha assistido a tudo muito calado, mas pegou logo no telemóvel para ver na internet o que significava «seguro multirriscos». E num impulso, informou com voz firme:

- O multirriscos é um seguro que garante participação no pagamento de danos causados por fenómenos da natureza, como tempestades, inundações, nevões, deslizamento de terras, granizo, danos por água, quebra de vidros, etc.

Os condóminos fitaram-no surpreendidos e a dona Angélica perguntou-lhe:

- Onde é que descobriste essas informações?
- Estão aqui, na internet.
- Ah!

Durante alguns segundos ninguém soube o que havia de dizer. Mas a rapariga do 4.º esquerdo acabou por dar voz ao sentimento coletivo:

- Estamos tramados. O arranjo do telhado deve custar um dinheirão e vamos ter de pagar tudo sem ajuda nenhuma.
- Pois é.

O desânimo instalara-se e a preocupação também pois o prédio era antigo e dava problemas regularmente.

- Desta vez, não há outro remédio senão abrir os cordões à bolsa. Mas, cá para mim, acho que devíamos consultar várias seguradoras, para saber por quanto nos ficaria um seguro multirriscos. Não nos serve para agora, mas servirá para o futuro.
- Concordo.
- Eu também.
- Se calhar fazem preços diferentes, mas comparamos e escolhemos o que nos parecer melhor.

Gabriel continuava agarrado ao telemóvel e muito atento ao ecrã.



De repente, porém, levantou a cabeça e declarou com ar entendido:

- Pelo que vejo aqui, o seguro multirriscos não cobre desastres provocados por sismos.
- Hã?
- Se houver um tremor de terra e se o prédio desabar ficamos sem casa, ou construímos outro prédio à nossa custa o que não deve ser nada barato. Aquela informação perturbou toda a gente.
- Nunca tinha pensado nisso.
- E eu, para falar com franqueza, também não.
- Fizeste bem em avisar.

À conta da consulta rápida na internet, Gabriel deu consigo no centro das atenções. O que lhe agradou bastante. E então prosseguiu:

- Em Ciências, estudamos sismos, por isso fiquei a saber que o nosso país está numa zona de grande risco. Antes e depois do terramoto de 1755 houve muitos tremores de terra. Pode sempre haver mais e às vezes até pequenos tremores causam estragos. Se calhar convinha pensarem num seguro também para os sismos.

A indecisão estampara-se em todas as caras porque a ideia parecia boa, o problema era o preço.

- Será muito caro? — perguntou alguém.
- Isso não sei, mas também se pode perguntar, não?
- Acho que sim.
- Vou tratar disso — decidiu o administrador —, logo que tenha a resposta marco outra reunião.
- Respostas completas, por favor. Precisamos de saber com que tipo de indemnização podemos contar se o prédio cair, se só abrir rachas, ou se rebentarem janelas...
- Essas descrições estão a fazer-me dores de estômago.
- Acredito. Mas é bom pensar nestas coisas antes que elas aconteçam!
- Estejam descansados que vou fazer mil perguntas às seguradoras e recolher informações completas para podermos tomar a decisão mais conveniente — e, virando-se para o Gabriel, acrescentou: — Fizeste bem em nos alertar para este problema. Obrigado, Gabriel. Todos acenaram que sim e todos agradeceram.

3

Sismos, tremores de terra
e terramotos – como surgem?

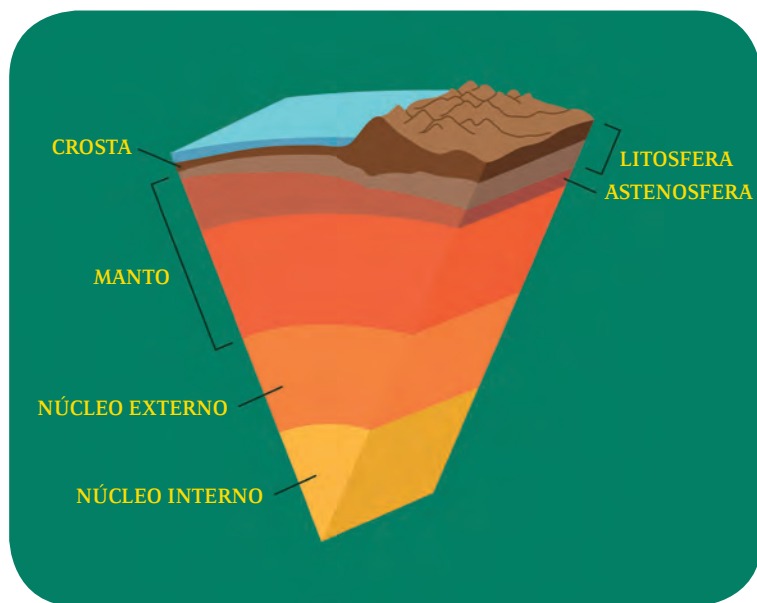


A estrutura interna da Terra

Os sismos, tremores de terra ou terremotos são fenómenos naturais que podem ser muito destruidores e pôr em risco a vida das pessoas e dos outros seres vivos. Sabe-se que resultam da libertação de energia acumulada no interior da Terra, mas para compreender como surgem é preciso conhecer a estrutura interna do planeta.

A Terra, considerando a composição química dos materiais, encontra-se dividida em quatro camadas: crosta, manto, núcleo externo e núcleo interno.

A crosta terrestre é a camada mais superficial da Terra composta por rochas. Esta camada é muito espessa. Nos continentes tem uma espessura média de 40 km, variando entre 30 e 90 km, sob os oceanos tem uma espessura média de 7 km, mas com alguma variação.



Estrutura interna da Terra

<https://lisbonquake.com/blog/placas-tectonicas-e-placas-que-se-movem>

Abaixo da crosta terrestre fica o manto, a camada mais volumosa da Terra, estendendo-se até uma profundidade de cerca de 2900 km.

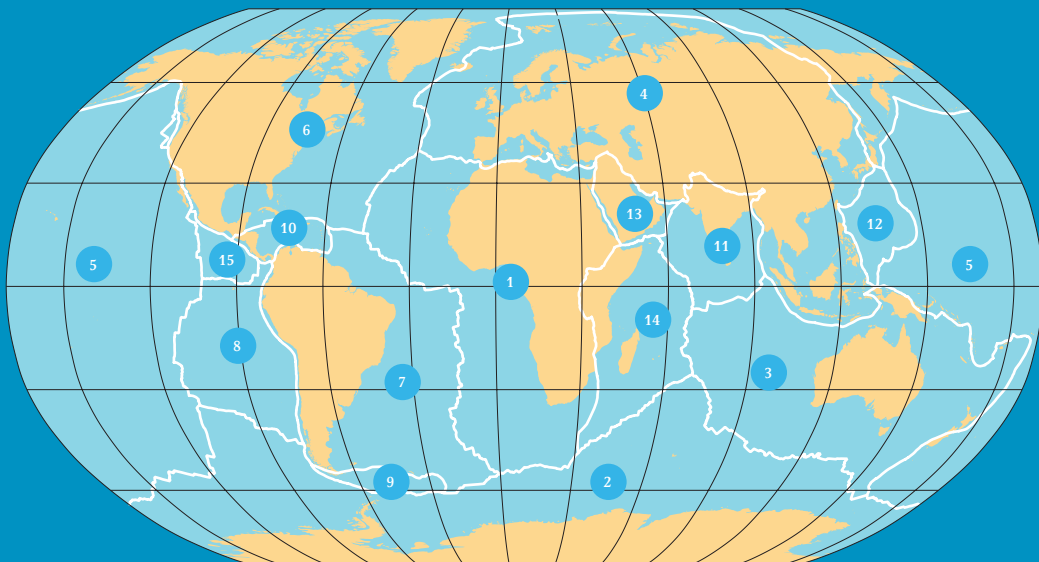
A camada mais interna da Terra é o núcleo, que se encontra a temperaturas altíssimas, cerca de 5500 graus Celsius, próximo da temperatura da superfície do Sol. A informação científica de que dispomos sugere que a camada exterior do núcleo se encontra no estado líquido. O núcleo interno

encontra-se no estado sólido, mas sujeito a pressões muito elevadas.

A Terra, à exceção da camada mais externa do núcleo, é sólida, mas tem um comportamento quase elástico quando sujeita a deformações rápidas com a passagem de ondas sísmicas ou pelo efeito das marés.

A crosta e a parte superior do manto formam a litosfera, a camada mais externa da Terra, que tem um comportamento rígido. Já o manto sob a litosfera tem um comportamento viscoso. Sob os oceanos a litosfera tem uma espessura de 50 km a 140 km, enquanto nos continentes pode atingir uma espessura de 250 km.

Por baixo da litosfera encontra-se a camada mais fluida do manto, a astenosfera, que se admite atingir uma profundidade de 660 km e permite o movimento da litosfera.



LEGENDA

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. Placa Africana | 6. Placa Norte-Americana | 11. Placa Indiana |
| 2. Placa Antártica | 7. Placa Sul-Americana | 12. Placa das Filipinas |
| 3. Placa Australiana | 8. Placa Nazca | 13. Placa Árábica |
| 4. Placa Euroasiática | 9. Placa de Scótiá | 14. Placa Somali |
| 5. Placa do Pacífico | 10. Placa Caribenha | 15. Placa de Cocos |

— Fronteiras entre as placas

Mapa das 15 placas tectônicas de maior dimensão

Base: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ab/Tectonic_plates_%282022%29_es.svg

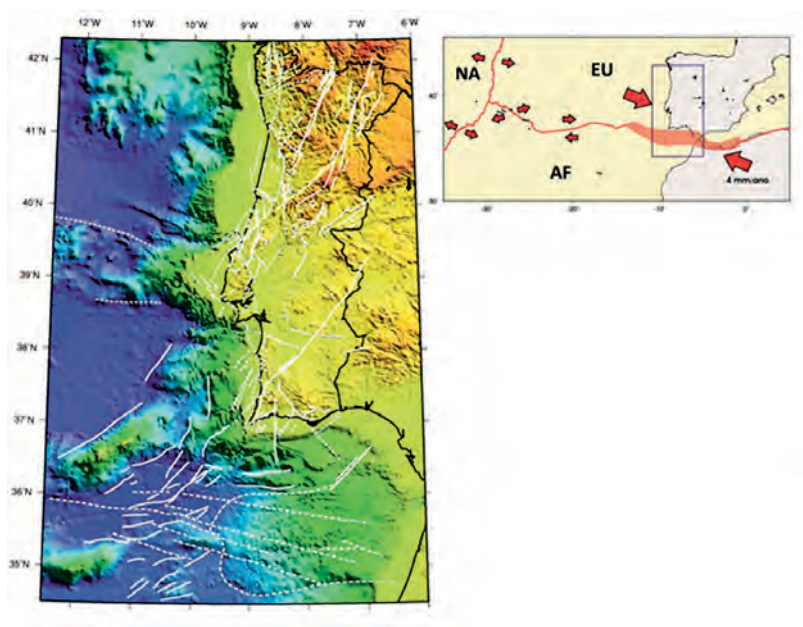
As placas da Terra

A litosfera encontra-se dividida em várias placas que se movem umas em relação às outras sobre a astenosfera. Pode considerar-se² que há nove grandes placas que cobrem cerca de 95% do Globo e várias placas menores, oito das quais estão representadas na figura da página anterior.

As placas podem convergir, divergir ou deslizar lateralmente uma em relação à outra. Estes movimentos geram deformação e forças que se podem também propagar para o interior das placas. Em muitos casos as fronteiras de placas são limites bem definidos, associados a falhas. Noutros casos, como o que ocorre ao Sul de Portugal, onde se dá

² Os cientistas não estão de acordo quanto ao número de placas.

a colisão da placa Euroasiática com a placa Africana, a fronteira é difusa, o que significa que o movimento entre as duas placas é distribuído por várias falhas. No interior das placas existem também falhas tectónicas, algumas das quais podem estar ativas ou ser reativadas.



Mapa de falhas ativas ou possivelmente ativas em Portugal continental e área emersa adjacente.

Fonte: Poster Sismo tectónica, Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica e Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica

Origem dos sismos

O movimento das placas tectónicas gera grandes tensões nas suas fronteiras, que também se podem propagar para o seu interior. As falhas tectónicas são superfícies de contacto entre blocos de rocha na litosfera e, por isso mesmo, são zonas de fraqueza. Para pequenas dimensões os blocos mantêm-se solidários, mas quando as forças ultrapassam o limite de resistência da falha dá-se um sismo, que consiste numa rotura súbita ao longo da falha, que permite o deslizamento de um bloco em relação ao outro, com libertação de energia sob a forma de ondas sísmicas.

O ponto onde se inicia a rotura sísmica designa-se por foco ou hipocentro, sendo a projeção à superfície deste ponto o epicentro. Estes pontos são os que usualmente se representam nos mapas de sismicidade. A rotura sísmica

propaga-se a toda a falha com uma velocidade de cerca de 3 km por segundo e pode demorar segundos ou mesmo minutos, consoante a dimensão da falha que rompe. Não é geralmente no foco que se liberta mais energia. Ao longo da falha a rotura é muito irregular, alternando-se zonas de maior e menor libertação de energia. Um grande sismo pode romper centenas de quilómetros de falha ou mesmo mais de mil quilómetros como ocorreu, em 2004, com o terramoto de Sumatra.

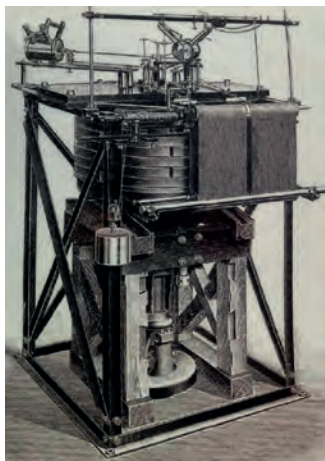
Quanto maior for o sismo, maior é também o deslizamento súbito entre os dois blocos da falha, que pode atingir mais de 40 metros. Quando os sismos ocorrem sob o oceano ou nas suas proximidades, o movimento vertical desloca subitamente um grande volume de água. Esta perturbação propaga-se depois a todo o oceano, gerando uma sucessão de ondas a que se dá o nome de tsunami e que podem ser destruidoras a muitos milhares de quilómetros da sua origem.

O estudo dos terramotos

O estudo dos terramotos começou na Antiguidade. De início, não passava de teorias imaginadas por filósofos que se interessavam pelo assunto. Na Grécia Antiga, um filósofo chamado Aristóteles, que viveu no século IV a.C., deixou escrito que os sismos resultavam de ventos subterrâneos provocados pelo calor do fogo no interior da Terra. Não é exatamente assim, mas esta teoria atribuiu o fenómeno a forças naturais e não a castigos divinos.

Com o correr do tempo e o desenvolvimento da ciência, foi possível ir compreendendo cada vez melhor os terramotos.

Em Portugal, depois do grande terramoto de 1755, que destruiu Lisboa e muitas povoações do Algarve, os cientistas concentraram-se ainda mais no estudo dos sismos.



Desenho de sismógrafo,
adquirido em 1913
Instituto Dom Luiz-Faculdade de Ciências –
Universidade de Lisboa

No ano 1892 os cientistas que estudam os sismos, os sismólogos, conceberam os primeiros aparelhos para medir a magnitude dos sismos. Esses aparelhos começaram por ser enormes, pesadíssimos. Chamavam-se sismógrafos porque registavam os movimentos do solo em folhas de papel. A investigação permitiu aperfeiçoá-los e hoje são instrumentos precisos e maneáveis.

Atualmente os sismos são registados por aparelhos pequenos e leves que se chamam sismómetros e efetuam o registo de movimentos no solo recorrendo a várias tecnologias, incluindo a tecnologia digital.



Sismómetros atuais

Instituto Dom Luiz- Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa

Há sismómetros colocados por todo o planeta e, como funcionam em rede, é possível saber em tempo real quais os abalos que ocorrem tanto nos continentes como no fundo do mar, em todas as partes do mundo. Os registos dos sismómetros permitem determinar o epicentro e a profundidade do foco, bem como o momento em que o sismo ocorreu (tempo de origem).



Estação sísmica para o fundo do oceano, concebida e executada no Instituto Dom Luiz – Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa

O termo «sismo» significa a vibração que é percebida ou registada num dado local, podendo ter efeitos destruidores. Para os sismólogos é importante caracterizar a fonte, ou seja, a falha tectónica que deu origem à libertação súbita da energia sísmica.

Os cientistas começaram por tentar avaliar a severidade do movimento do solo através duma quantidade designada por *Intensidade Macrossísmica* ou simplesmente *Intensidade*. Quando não se dispõe de sensores, o movimento do solo é avaliado pelos seus efeitos sobre as pessoas, sobre as construções e sobre o meio ambiente. A primeira escala de intensidades

terá sido elaborada pelo padre vulcanólogo e sismólogo italiano Giuseppe Mercalli, em 1902. Em 1956 esta escala sofreu alterações, designando-se atualmente por Escala de Mercalli Modificada (MM), sendo útil para avaliar os sismos históricos e mais antigos. Em 1998, os cientistas conceberam a Escala Macrossísmica Europeia, mais conhecida por escala EMS-98, sendo a mais adequada e usada na Europa.

Em 1935 Richter propôs uma forma de avaliar a dimensão dos sismos criando a Escala de Magnitude Local de Richter, inicialmente criada para a Califórnia, e hoje usada em todo o mundo, com adaptações³.

A Escala de Magnitude Local de Richter tem, no entanto, várias limitações. Por um lado, ela não se aplica a sismos que ocorram a mais de cerca de 1000 km de distância do sismómetro; por outro, a escala não permite calcular magnitudes superiores a cerca de 7.0. Para torneiar estes problemas os sismólogos criaram outras escalas de magnitude, sendo hoje a Escala de Magnitude de Momento, introduzida em 1979 por Thomas C. Hanks e Hiroo Kanamori, a escala de referência, sobretudo para os grandes sismos.

³ A magnitude é calculada a partir da amplitude das ondas sísmicas, sendo a diminuição com a distância corrigida de forma que todos os sismómetros devem medir a mesma magnitude, independentemente da sua distância à fonte.

ESCALA DE MAGNITUDE		
MAGNITUDE EM GRAUS	DESCRIÇÃO ⁴	FREQUÊNCIA
0,1-1,9	Só é detetado por sismómetros.	700 000 por ano
2 a 2,9	Só é detetado por sismómetros. Não é sentido pelas pessoas	300 000 por ano
3 a 3,9	Pequeno. Sentido por algumas pessoas. Geralmente não causa danos.	40 000 por ano
4 a 4,9	Ligeiro. Sentido pela maioria das pessoas. Tremor de objetos, mas geralmente sem danos	6200 por ano
5 a 5,9	Moderado. Pode causar danos graves em edifícios mal construídos e danos leves em edifícios bem construídos.	800 por ano
6 a 6,9	Forte. Pode ser destruidor num raio de 160 km à volta do epicentro.	120 por ano
7 a 7,9	Muito Forte. Pode provocar danos graves em zonas extensas.	18 por ano
8 a 8,9	Exceccional. Pode causar danos sérios num raio de centenas de quilómetros à volta do epicentro.	1 em cada 10-20 anos

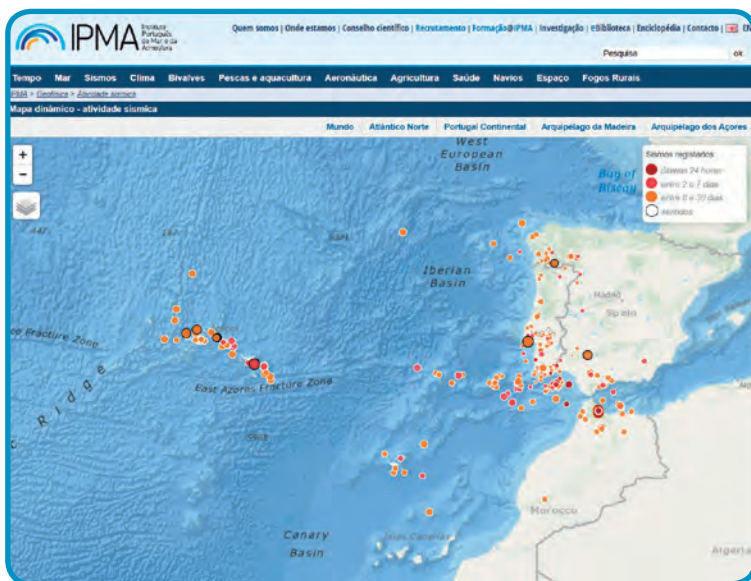
⁴ Válida apenas para as regiões próximas da fonte. Os efeitos diminuem com a distância. A grande distância não se observa qualquer efeito de sismo.

ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA (MM)

GRAUS	DESCRIÇÃO DOS EFEITOS
1	Imperceptível.
2	Muito fraco. Os efeitos só são sentidos por pessoas que se encontram em repouso em andares elevados.
3	Fraco. Os objetos baloçam. A vibração é semelhante aos que ocorrem quando passam na rua veículos pesados.
4	Moderado. Os objetos suspensos baloçam e a vibração é semelhante à de passagem de veículos muito pesados ou à pancada de uma bola pesada na parede. Janelas e portas tremem, os vidros tilintam. As madeiras podem ranger.
5	Forte. Os abalos são sentidos fora e dentro de casa. As pessoas acordam, os líquidos oscilam e podem entornar-se. Os objetos podem deslocar-se ou cair. As portas oscilam, os estores e os quadros movem-se.
6	Bastante forte. É sentido por toda a gente. Os objetos pendurados e os livros podem cair, as louças podem cair e partir-se. As árvores e arbustos agitam-se.
7	Muito forte. Toda a gente sente e torna-se difícil permanecer em pé. Os abalos podem ocasionar fendas nas paredes, a água turva e pode haver desmoronamentos.
8	Ruidoso. Os abalos afetam a condução dos automóveis, provocam desmoronamentos. A temperatura da água altera-se. Abrem-se fendas no solo.
9	Desastroso. Os abalos são sentidos por toda a gente, gera-se o pânico. Há desmoronamentos por fraturas no solo. Formam-se nascentes e crateras de areia
10	Destruidor. Os abalos destroem edifícios e fundações, caem pontes, rebentam diques, as águas agitam-se, rios e lagos saltam das margens.
11	Catastrófico. Os abalos provocam grande destruição, as vias férreas ficam deformadas, as canalizações subterrâneas rebentam.
12	Danos quase totais. Os abalos deslocam terras e rochas, destroem as construções.

ESCALA MACROSSÍSMICA EUROPEIA

GRAUS	DESCRIÇÃO DOS EFEITOS
1	Não sentido.
2	Pouco sentido. Os efeitos só são sentidos por pessoas que se encontram em andares elevados.
3	Fraco. A vibração é sentida como um estremecimento por algumas pessoas localizadas no interior dos edifícios.
4	Amplamente sentido por muitas pessoas que se encontram no interior de edifícios, mas apenas por algumas pessoas que estão ao ar livre. Algumas pessoas a dormir são despertadas. O nível de vibração não é assustador. Janelas e portas rangem e as louças tilintam. Os objetos pendurados oscilam.
5	Forte. O sismo é sentido pela maioria das pessoas que se encontra no interior de edifícios e por muitas das pessoas que se encontram no exterior. Muitas das pessoas adormecidas são despertadas. Algumas pessoas correm para o exterior. Os edifícios sacodem visivelmente. Os objetos pendurados oscilam consideravelmente. As louças entrechocam-se ruidosamente. A vibração é forte. Tombam os objetos mal equilibrados e pesados. As portas e janelas abanam e batem, por vezes fechando-se ou abrindo-se.
6	Ligeiramente danificador. É sentido por toda a gente. Danos ligeiros em muitos edifícios de construção corrente: abertura de pequena fendas e queda de pequenos pedaços de estuque.
7	Danificador. A maioria das pessoas assusta-se e corre para o exterior. Os móveis deslizam e mudam de posição, a maioria dos objetos soltos cai das prateleiras. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos: pequenas fendas nas paredes e colapso parcial de chaminés.
8	Fortemente danificador. Os móveis tombam. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos: as chaminés caem; aparecem largas fissuras nas paredes; alguns edifícios colapsam parcialmente.
9	Destrutivo. Monumentos caem ou sofrem rotação. Muitos edifícios de construção corrente colapsam parcialmente e alguns colapsam completamente.
10	Muito destrutivo. Muitos edifícios de construção corrente colapsam completamente.
11	Devastador. A maioria dos edifícios de construção corrente colapsa completamente.
12	Completamente devastador. Praticamente todas as estruturas edificadas acima e abaixo do solo são severamente danificadas ou destruídas.



Exemplo de Mapa de sismicidade disponibilizado no site do IPMA

<https://www.ipma.pt/pt/geofisica/sismicidade/>

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA)

Em Portugal a entidade responsável pela recolha e divulgação de informações sobre sismos é o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA). É uma rede em permanente atualização, que atualmente conta com cerca de 50 estações sísmicas no território do continente, 5 no arquipélago da Madeira e 35 no arquipélago dos Açores.

A consulta do *site* do IPMA permite saber que sismos foram registados em Portugal nas últimas 24 horas, nos últimos 2 a 7 dias e nos últimos 8 a 30 dias:

<https://www.ipma.pt/pt/geofisica/sismicidade/>.

4

Terramotos no mundo



Terramotos mais graves do século XXI⁵

No século XXI o mundo já foi abalado por vários terremotos de magnitude superior a 8,3.

MAGNITUDE	LOCALIZAÇÃO	DATA
9,1 a 9,3	Indonésia	26 de dezembro de 2004
9 a 9,1	Japão	11 de março de 2001
8,8	Chile	27 de fevereiro de 2010
8,6	Indonésia	28 de março de 2005
8,6	Indonésia	11 de abril de 2012
8,5	Indonésia	12 de setembro de 2007
8,4	Peru	23 de junho de 2001
8,3	Japão	25 de setembro de 2003
8,3	Rússia – mar de Okotsk	24 de maio de 2013
8,3	Rússia – ilhas Curilas	15 de novembro de 2006
8,3	Chile	16 de setembro de 2015

O sismo mais mortal do século XXI atingiu a magnitude de 9,1 a 9,3, ocorreu na Indonésia em dezembro de 2004. Perderam a vida 227 898 pessoas.

⁵ ISC (2022), ISC-GEM Global Instrumental Earthquake Catalogue (1904-2018), Version 9.1, International Seismological Centre.

Duração e efeitos dos sismos

Os sismos podem durar alguns segundos, ou alguns minutos. Se forem fortes, em geral seguem-se réplicas porque há um reajustamento das rochas subterrâneas. Mas, geralmente, as réplicas são de menor magnitude do que o sismo que lhes deu origem.

Os grandes terremotos podem ter efeitos devastadores, tais como: abertura de rachas no solo; deslizamento de terras; ruturas em barragens que, por sua vez, desencadeiam inundações; danos graves em estradas; colapso de pontes; derrocadas; desabamento de edifícios; liquefação dos solos. Em certas ocasiões dão também origem a grandes incêndios e a outras catástrofes.

Quando os sismos ocorrem sob o mar ou nas suas proximidades podem deslocar grandes massas de água, movendo o oceano desde o fundo até à superfície, dando origem a tsunamis. Estes, se forem de grande amplitude, vão abater-se sobre a terra inundando tudo à passagem.

Estes fenómenos têm consequências devastadoras para a vida em geral e para a vida humana, para as sociedades e para as atividades económicas.

5

Tsunamis



Como surgem?

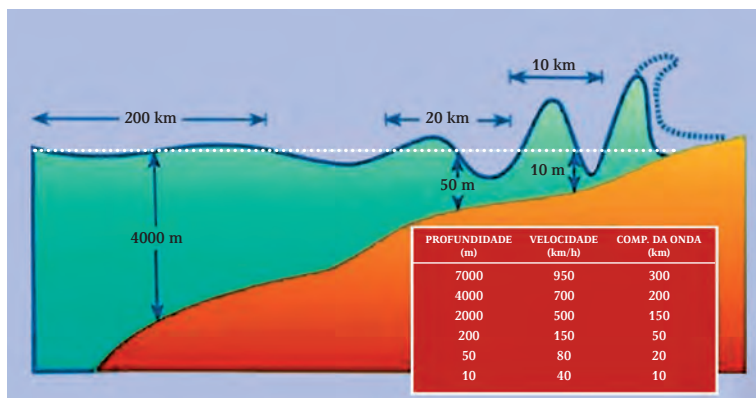
Conforme já se explicou na página 23, tsunami é uma palavra japonesa que significa «onda de porto». Esta palavra foi adotada em todo o mundo.

Um tsunami consiste numa série de ondas (nem sempre a primeira é a maior) causadas pela movimentação brusca de grandes massas de água, geralmente provocadas por sismos que ocorrem sob o mar. Mas também podem ser provocados pela queda de meteoritos no mar, pela erupção (explosiva) de vulcões submarinos, por grandes deslizamentos de terra, ou por outros eventos que causem perturbações no mar.

No oceano profundo os tsunamis não têm grande altura, viajam a uma grande velocidade que pode atingir 1000 quilómetros por hora. O comprimento de onda (distância entre duas cristas) pode ter centenas de quilómetros. Quando o

tsunami se aproxima da costa e a profundidade do oceano vai sendo menor, as ondas aumentam em altura e tanto o comprimento como a velocidade de onda diminuem.

Um tsunami pode ser observado como uma subida ou descida rápida do nível do mar ou como um muro de água a aproximar-se da costa. Nesse caso, também é possível ouvir o tsunami, como um barulho surdo, semelhante ao de um comboio. Quando atinge a costa o tsunami pode ter várias formas, que dependem do relevo ou do recorte da costa.



Anatomia de um tsunami

<https://idl.ciencias.ulisboa.pt/earthquake-and-tsunami-info>

Tsunamis no mundo

A maior parte dos tsunamis de origem tectónica (cerca de 80%) forma-se no oceano Pacífico, mas pode haver tsunamis em todos os oceanos.

Há referências muito antigas a tsunamis, em várias partes do mundo. Os arqueólogos detetaram a ocorrência de um tsunami com muitos metros de altura que se formou no mar Mediterrâneo devido ao colapso da caldeira dum vulcão na ilha grega de Santorini. Este tsunami abateu-se sobre a ilha de Creta, matou grande parte da população e destruiu 70 km de costa.

Sempre que os sismómetros registam sismos de grande magnitude sob o mar ou nas suas proximidades, as equipas de sismólogos sabem após poucos minutos que se pode ter gerado um tsunami e isso permite-lhes dar o alerta para

as zonas que podem ser atingidas. Os cientistas consideram que qualquer perturbação do nível do mar, mesmo de pequena amplitude, desde que seja mensurável pelos marégrafos, é um tsunami. E mesmo os tsunamis de pequena amplitude, de alguns centímetros, podem originar correntes anormais junto à costa e colocar os banhistas em perigo.

Quando as pessoas ouvem um alerta de tsunami devem fugir e abrigar-se, devem esperar pela mensagem de «fim de alerta» para abandonarem o local onde se refugiaram.

Muitos países, incluindo Portugal, têm sistemas de alerta de tsunami, e atualmente todos os oceanos estão cobertos por estes sistemas, nacionais ou regionais. Em Portugal o IPMA é o responsável pela monitorização de tsunamis e pelo aviso de alerta às autoridades. Há vários municípios, como Lagos, Cascais, Oeiras, Lisboa, Setúbal, Loulé, Portimão, que têm sinalética de aviso de tsunamis e sirenes para avisar as populações.



Sinal indicativo da rota de evacuação em caso de aviso de tsunami, na Praça do Comércio, em Lisboa.

Sinais de tsunami

As pessoas atentas, se souberem quais são os sinais de tsunami, podem aperceber-se de que o local onde estão vai ser atingido por um tsunami a tempo de fugirem e de avisarem quem esteja por perto.

Os sinais de tsunami que se podem ver, ouvir e sentir são os seguintes:

- ▶ Aumento ou diminuição súbita do nível do mar;
- ▶ Ruído estranho, intenso e inesperado vindo do mar;
- ▶ Tremor de terra junto da orla marítima forte e prolongado.

Ao detetar quaisquer destes sinais, a pessoa deve fugir e afastar-se imediatamente para um local elevado. Caso se encontre num edifício com vários andares, que fique perto do mar, deve subir o mais depressa para um andar elevado. Os barcos e os navios que se encontrarem junto da costa devem afastar-se para o alto mar onde a altura das ondas de tsunami é menor e o comprimento de onda maior.

É bom ter presente que o tsunami é constituído por várias ondas cuja altura aumenta ao se aproximarem da costa. A primeira dessas ondas pode não ser a maior e o fenómeno pode prolongar-se por várias horas.

Terminado o tsunami e depois de ser emitida a mensagem que indica «fim de alerta» as pessoas devem manter-se afastadas de edifícios danificados, ajudar quem esteja preso ou ferido, abrir portas e janelas para que os edifícios sequem, remover a lama enquanto está húmida. E nunca consumir alimentos que tenham tido contacto com as águas, pois podem estar contaminados.

Os maiores tsunamis nos séculos XX e XXI

GRANDE TERRAMOTO E TSUNAMI NO CHILE (1960)

A 22 de maio de 1960 houve um sismo de magnitude 9,5 muito perto do Chile. Este foi até hoje o mais forte de todos os que foram registados pelos sismómetros. Deste sismo resultou um tsunami que afetou não só o Chile mas também as ilhas do Havai e do Japão, a milhares de quilómetros de distância e passadas várias horas. Este evento deu origem ao primeiro sistema de alerta precoce contra tsunamis. Perderam a vida 5700 pessoas.

TERRÍVEL TSUNAMI NO OCEANO ÍNDICO (2004)

No dia 26 de dezembro de 2004 houve um violento terramoto sob o oceano Índico com epicentro a 160 km da ilha de Sumatra e com o foco a 30 km de profundidade. Os cientistas atribuíram-lhe magnitude entre 9,1 e 9,3 tendo-se rompido uma falha com mais de 1000 quilómetros de comprimento.

A terra tremeu em vários países banhados pelo Índico e o deslocamento do fundo do mar deu origem a um dos piores tsunamis da história.



Países mais afetados pelo tsunami de 2004

https://pt.wikipedia.org/wiki/Sismo_e_tsun%C3%A2mi_do_oceano_%C3%8Dndico_de_2004



Destruição na ilha de Sumatra, na Indonésia, provocada pelo tsunami de 2004

Foto da Marinha de Guerra dos EUA (https://pt.wikipedia.org/wiki/Sismo_e_tsun%C3%A2mi_do_oceano_%C3%8Dndico_de_2004#/media/Ficheiro:US_Navy_050102-N-9593M-040_A_village_near_the_coast_of_Sumatra_lays_in_ruin_after_the_Tsunami_that_struck_South_East_Asia.jpg Commons)

As ondas deste tsunami atingiram as costas de 15 países com potencial destruidor. Os países mais afetados foram a Indonésia com cerca de 130 000 mortos, o Sri Lanka com 35 000 mortos, a Índia com 12 000 mortos, a Tailândia com 5000 mortos, onde perto de dois milhões de pessoas ficaram sem casa. Muitas horas mais tarde, o tsunami chegou a ser registado em Portugal.

TERRAMOTO E TSUNAMI NO JAPÃO (2011)

No dia 11 de março de 2011 houve um terremoto submarino de magnitude 9,0 ao largo da ilha japonesa de Honshu. Formou-se um tsunami que fez subir o mar a grande altura e se precipitou sobre a costa, inundando os campos e as cidades e destruindo tudo à passagem. Morreram milhares de pessoas e a tragédia agravou-se porque a água atingiu a central nuclear de Fukushima provocando a explosão de três reatores que libertaram substâncias radioativas.

TSUNAMI DAS ILHAS DE SALOMÃO (2013)

No dia 6 de fevereiro de 2013 umas ilhas paradisíacas do oceano Pacífico, as ilhas de Salomão, foram agitadas por uma série de terremotos submarinos, um dos quais de magnitude 8,0. Seguiu-se um tsunami de efeitos devastadores.

TSUNAMI QUE RESULTOU DA ERUPÇÃO DO KRAKATOA (2018)

Krakatoa é uma ilha vulcânica que faz parte da Indonésia. No ano 1883 o vulcão explodiu e gerou um tsunami que fez elevar o nível do mar e se abateu sobre as costas. A ilha era habitada e morreram mais de 36 000 pessoas. Os sobreviventes fugiram para a floresta do interior. A explosão

deu origem a uma onda sonora ouvida a milhares de quilómetros de distância e geraram-se pequenos tsunamis que foram registados na Europa.

O vulcão desapareceu, mas formou-se outro, filho do anterior, a que deram o nome de Anak Krakatoa. Este vulcão está a aumentar de tamanho, cresce cinco metros por ano e está sempre em atividade. Em 2018 o colapso de um flanko do vulcão causou um tsunami que varreu o estreito de Sunda. Morreram 429 pessoas.



O anjo da praia – Uma história verdadeira Tsunami na Tailândia (2004)

Tilly Smith tinha dez anos quando os pais resolveram ir com ela e com a irmã mais nova passar as férias do Natal na praia de Mai Khao, perto de Phuket, na Tailândia. A ideia só podia agradar às meninas que, em vez de suportarem o frio da época em Inglaterra, iam para a praia em pleno inverno. A viagem correu bem, o hotel era ótimo, a família estava encantada.

O dia 26 de dezembro de 2004 amanheceu esplêndido. O sol brilhava num céu sem nuvens, não corria uma aragem, o calor convidava a um passeio. A praia enorme e linda, de areia branca, muito fina, rematada por uma tira de árvores e arbustos bem tratados, que se estendiam quase até à beira-mar, não podia ser mais convidativa. Penny, a mãe,

que adorava andar a pé, propôs uma caminhada matinal e lá foram os quatro muito satisfeitos. Outros hóspedes do hotel, que também tinham tido a mesma ideia, por ali se divertiam a tomar banho, a apanhar sol. E não eram só eles pois, naquela altura do ano, turistas é que não faltavam.

A certa altura, porém, Tilly desatou aos berros:

- Vamos embora daqui! Vai haver um tsunami! — apontava para o mar, estarrecida.

Como não lhe deram ouvidos, agarrou a mão do pai e insistiu:

- Vejam as bolhas, não há ondas normais, o mar recuou, e agora está a subir. Vai haver um tsunami, temos de fugir e é já!

A mãe achou aquilo um disparate, e ralhou:

- Lá estás tu com as tuas fantasias! Deixa-te disso, vamos, mas é passear mais um bocado.

A reação deixou Tilly em desespero.

- Eu sei que vai haver um tsunami porque aprendi na aula. O professor explicou-nos quais são os sinais de tsunami e até mostrou um filme. É assim, como se a água estivesse a ferver, vai formar uma espécie de onda gigante, temos de fugir – berrava num completo descontrolo.



Tilly Smith com os pais e e irmã em 2005

ABC News

A irmã mais nova desatou a chorar, o pai consolou-a, mas não arredou pé.

— Se não querem vir. Vou eu sozinha! — decidiu Tilly.

A mãe encolheu os ombros e seguiu em frente. O pai também não acreditou na ameaça iminente, mas, vendo-a tão aflita, tão enervada, achou preferível fazer-lhe a vontade e acompanhou-a, levando consigo a pequena Holly. Quando se aproximou do hotel, disse aos seguranças.

— Vocês devem pensar que estamos loucos, mas a minha filha acha que vai haver um tsunami.

Um turista japonês que também se tinha hospedado ali e, por acaso e por sorte, estava à porta, ouviu e interveio.

— Ela é muito capaz de ter razão, porque acabei de saber que em Sumatra sentiram um grande tremor de terra. O melhor é mesmo fugirmos e depressa!

Os seguranças entraram imediatamente em ação. Apressaram-se a prevenir as pessoas, a praia foi evacuada e toda a gente se pôs a salvo, incluindo Penny, consternada por não ter acreditado na filha.

Pouco depois, um vagalhão medonho avançou sobre a terra, arrancou árvores, destruiu cabanas, danificou casas e, pior do que tudo, arrastou muitos homens, mulheres e crianças que se encontravam espalhados pela zona. Só em Pucket perderam a vida 259 pessoas, mais de 1000 ficaram feridas, e 700 desapareceram. Ao todo, na Tailândia perderam a vida cerca de 5000 pessoas e desapareceram mais de 3000.

Tilly, que prestara muita atenção às explicações do cuidadoso professor Andrew Kearney, salvou a família e mais as cerca de 100 pessoas que estavam na praia e acreditaram nela. Compreende-se, pois, que a notícia tenha corrido mundo, que muitos jornais, revistas, televisões e rádios tenham querido entrevistá-la, que lhe chamassem «anjo da praia», que uma revista francesa a classificasse como «criança do ano», e uma associação da Marinha Britânica lhe atribuísse um prémio especial.

Compreende-se também que a história ainda continue a ser lembrada em programas educativos sobre prevenção e proteção em caso de terremotos e tsunamis.



Capa de jornal inglês publicado em 2004

6

Terramotos e tsunamis que atingiram Portugal



Terramotos com maior efeito ou magnitude que ao longo dos séculos afetaram Portugal⁶

Portugal continental e os Açores estão situados em zonas sísmicas pela proximidade com fronteiras de placas. Ao longo dos séculos o território foi abalado por muitos sismos, alguns de grande intensidade. Em certos casos, há notícia da ocorrência, mas não é possível determinar a magnitude e não se sabe ao certo quais foram os efeitos. Noutros casos, os cientistas estudaram o assunto e fizeram estimativas.

⁶ Catálogos e referências consultadas SHEEC, Teves-Costa *et al.*, Baptista *et al.*

TERRAMOTOS REGISTRADOS NO SÉCULO XIV			
ANO	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA	INTENSIDADE MÁXIMA ESTIMADA
1344	Lisboa	6,7	—
1356	Lisboa	6,7	—

No século XV não houve tremores de terra, ou não chegaram informações aos nossos dias.

TERRAMOTOS REGISTRADOS NO SÉCULO XVI			
ANO	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA	INTENSIDADE MÁXIMA ESTIMADA
1522	Açores – São Miguel	7,0	X
1528	Batalha/Alcobaça	4,6	VI
1531	Lisboa e outras regiões	6,6	VII-IX

Não há informação sobre ocorrência de sismos no século XVII.

TERRAMOTOS REGISTRADOS NOS SÉCULO XVIII			
ANO	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA	INTENSIDADE MÁXIMA ESTIMADA
1719	Portimão	4,9	VII
1722	Loulé e Tavira	6,9	VII
1750	Lisboa	5,2	VI-VII
1751	Torre de Moncorvo	4,9	X
1755	Lisboa, Setúbal, Algarve	entre 8,7 e 9	VI-VII
1756	Sesimbra	4,9	X
1757	Açores – São Jorge	7,6	VI
1793	Braga	4,6	VI
1796	Lisboa	4,6	VI-VII

TERRAMOTOS REGISTRADOS NO SÉCULO XIX			
ANOS	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA	INTENSIDADE MÁXIMA ESTIMADA
1800	Lisboa	4,9	VI-VII
1807	Lisboa	4,9	VI
1832	Lisboa	4,6	VI
1847	Lisboa	4,6	VI
1851	Arraiolos	4,6	VI
1890	Batalha	4,6	VI

TERRAMOTOS REGISTRADOS NO SÉCULO XX			
ANOS	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA/ CALCULADA	INTENSIDADE MÁXIMA
1909	Benavente	6,0	IX
1909	Couço	5,8	VIII
1926	Açores – Faial	6,0	VIII
1926	Açores – Faial e Pico	7,0	X
1952	Açores: São Jorge	5,8	VIII
1958	Faial	6,1	VIII-IX
1964	Açores – São Jorge	5,8	VIII
1969	Lisboa e Algarve	7,9	VII
1980	Açores – Terceira, Graciosa e São Jorge	7,2	VIII-IX
1998	Açores – Faial	5,9	VIII-IX

TERRAMOTOS REGISTRADOS NO SÉCULO XXI			
ANOS	LOCAIS AFETADOS	MAGNITUDE ESTIMADA	INTENSIDADE MÁXIMA
2007	Algarve	5,8	V
2009	Algarve	6	V
2018	Arraiolos	4,9	VI
2020	Madeira	5,2	IV
2024	Sines	5,3	IV-V
2025	Lisboa	4,7	V

Relatos escritos sobre terremotos de outras épocas

INFORMAÇÕES SOBRE O TERRAMOTO DE 1531

No dia 26 de janeiro de 1531, entre as 4 e as 5 horas da manhã, um violento sismo de magnitude 7,7 abalou Lisboa, arredores e toda a zona do Ribatejo. Grande parte dos edifícios desmoronou-se e morreram milhares de pessoas. Os sobreviventes, em pânico, fugiram com os haveres a que podiam deitar a mão e, apesar da chuva e do frio, ficaram bastante tempo a viver em tendas com medo das réplicas que poderiam seguir-se.

Aflitas, as pessoas interrogavam-se sobre as causas da catástrofe e não faltava quem recorresse ao sobrenatural para explicar o fenómeno.

— Foi castigo de Deus — clamavam alguns padres e frades —, castigo porque cometemos grandes pecados todos os dias! Se continuarmos assim, outros castigos se hão de abater sobre nós!

Claro que estas e outras observações do mesmo género ainda aterrorizavam mais as populações.

GIL VICENTE E O TERRAMOTO DE 1531

O escritor Gil Vicente, que em 1531 se encontrava em Santarém, ouviu a pregação e ficou indignado. Tão indignado, que escreveu ao rei D. João III a reclamar. A carta chegou aos nossos dias e, em síntese, diz que a explicação dos homens do clero, além de desnortear as pessoas, revelava uma profunda ignorância, pois o horrível terramoto devia-se exclusivamente a causas naturais e não à ira divina.

Esta carta, que escreveu para pedir a intervenção do rei, é mais um documento que evidencia a inteligência, a cultura, a sabedoria e o sentido de oportunidade do grande escritor que foi Gil Vicente.



Estátua de Gil Vicente que se encontra no teatro D. Maria II, em Lisboa.

INFORMAÇÕES SOBRE O TERRAMOTO DE 1969

No dia 28 de fevereiro de 1969, pelas 3h41 da manhã, um sismo de magnitude 7,6, com epicentro no oceano Atlântico, a sudoeste do Cabo de São Vicente, abalou todo o território continental português, o Sul de Espanha e Marrocos.

As zonas mais afetadas foram Lisboa, Algarve e Marrocos. Apesar de grande intensidade, não houve desmoronamentos, mas morreram 13 pessoas. Este foi o pior sismo que, no século XX, afetou Portugal.



Capas de jornais da época sobre o terramoto de 1969.

INFORMAÇÕES SOBRE O TERRAMOTO DE 1980 NA ILHA TERCEIRA (AÇORES)

No dia 1 de janeiro de 1980, às 15h00 (hora local) ocorreu um sismo de magnitude 7,2. O hipocentro foi a uma distância de 35 quilómetros da cidade de Angra do Heroísmo, na ilha Terceira, e a 10 km de profundidade.

O abalo, muito forte, sentiu-se nas ilhas Terceira, São Jorge e Graciosa.

Na ilha Terceira, desmoronaram-se 70% das casas. O centro histórico ficou muito afetado e teve de ser reconstruído, mas as igrejas e os edifícios públicos resistiram.

Este terramoto custou a vida a 73 pessoas, 400 ficaram feridas e 20 000 desalojadas. Foram declarados três dias de luto nacional e o país mobilizou-se para apoiar as populações e a reconstrução dos edifícios.



Casas em ruínas na sequência do terramoto de 1980, Ilha Terceira, Açores.

Tsunamis em Portugal

Os historiadores encontraram registos escritos de um enorme tsunami que, no ano 60 a.C., terá varrido o território onde hoje é Portugal. Nos últimos 2000 anos foram identificados pelo menos mais de 11 tsunamis causados por sismos, três tsunamis que resultaram de deslizamento de terras e outros sete de origem desconhecida. As regiões afetadas foram as costas do oceano Atlântico e o estuário do Tejo. Até hoje, o pior dos tsunamis a atingir Portugal foi o que sucedeu ao terramoto de 1755.

As zonas de maior risco de tsunami são as regiões costeiras: Lisboa e a bacia do Tejo, o Algarve e os Açores. Nas zonas do interior existe risco sísmico, mas o risco de tsunami é nulo.

No século XXI foram instalados sistemas de alerta de tsunami no Terreiro do Paço, na zona ribeirinha de Lisboa e na Praça do Império em Belém. E também em Oeiras, Cascais, Setúbal, Lagos, Loulé, Portimão, estando previsto o alargamento a toda a costa algarvia.

O alerta ecoa como uma sirene rouca e persistente, destinada a pôr as pessoas em fuga para as zonas de concentração ou locais altos.

7

O terramoto de 1755



O maior terramoto de que há notícia na História da Europa⁷

No dia 1 de novembro de 1755, Lisboa foi destruída por um pavoroso terramoto. Era dia de todos os Santos e a manhã despontara de céu muito azul e sol radioso. Fazia demasiado calor para a época do ano. Como era feriado, as pessoas preparavam-se alegremente para descansar ou passear pelos arredores, mas antes tinham de assistir à missa. Homens, mulheres e crianças, com os seus fatos domingueiros, respondiam ao apelo dos sinos, encaminhando-se para uma das muitas igrejas e capelas que havia na cidade.

⁷ Extratos adaptados de *O Dia do Terramoto*, de Ana Maria Magalhães e Isabel Alçada, Editorial Caminho.

A família real e a corte partiram bem cedo para a quinta de Belém. As carruagens fizeram todo o percurso à beira do rio. E que regalo, alongar a vista pelas águas serenas do Tejo, que àquela hora parecia um espelho de prata!

Barcos, havia muitos. Uns ancorados junto ao cais, outros navegando entre as duas margens com as velas enfunadas por uma brisa suave ou dirigidos com perícia pelos remadores.

Nada fazia prever a horrível catástrofe quando, pouco depois das nove e meia, se ouviu um ruído medonho vindo das entranhas da terra, que começou a tremer. Os marinheiros que estavam a bordo viram a cidade ondular como uma seara ao vento.



Praça do Comércio antes do Terramoto de 1755,
Painel de azulejos (século XVIII) - Embaixada da Itália, Lisboa.

<https://www.bbc.com/portuguese/articles/ckgw92x5493o>

As pessoas, aterrorizadas, não terão compreendido logo o que se passava! Uns sentiram a cabeça a andar à roda, outros perceberam que não eram elas, mas sim os edifícios que rodavam, estremeciam e se retorciam, transformados em monstros que abriam bocarras para os engolir. Nas paredes mais sólidas surgiam fendas de alto a baixo, ruíam tetos, cúpulas, torres, com um fragor imenso. Móveis, cortinas, quadros, loiças, candeeiros, precipitavam-se, rolando juntamente com sinos, santos dos altares e vitrais desfeitos em mil estilhaços. Gerou-se um pânico indescritível! Das casas, das igrejas e dos conventos saía uma autêntica multidão que se atropelava, na ânsia de escapar! Mas cá fora o



O Terramoto de 1755, João Glama Ströberle (1708-1792).

Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa

chão abria-se em rachas profundas que largavam feixes de vapor com cheiro a enxofre.

— É o fim do mundo! É o fim do mundo!

Durante seis minutos a cidade oscilou, dilacerou-se e caiu pesadamente sobre si mesma, pondo em contacto madeiras e panos com o fogo das velas e das lareiras. Os que escaparam à derrocada viam agora diante de si mil incêndios que se propagavam pelas ruas e envolviam os escombros num tremendo braseiro. Uma nuvem de poeira que se levantara no momento do tremor velou as ruínas da cidade o que aumentou a confusão e o susto. As pessoas corriam ao acaso, à procura dos filhos, dos pais, dos irmãos, dos amigos, gritando como loucas. Subitamente, um vento furioso agitou os turbilhões de poeira e avivou as chamas de tal forma que muitos tiveram de parar, cegos ou sufocados pelo fumo. Foi então que correu de boca em boca:

— O castelo está a arder! O castelo está a arder!

No Castelo de São Jorge havia armazéns de pólvora. Receando que toda a colina explodisse, as pessoas fugiram em direção ao rio, na esperança de que a água as protegesse do fogo. Entre o Cais do Sodré e o Terreiro do Paço crescia uma turba de gente esfarrapada, ferida, chorando e gritando



Terramoto de 1755, ilustração de Georg Ludwig Hartwig (1887).

em desespero. Mas a tragédia não chegara ao fim. O Tejo, ainda há pouco era tão liso e calmo, parecia agora ferver.

O assombro foi tal, perante as imagens de pesadelo, que a maioria se deixou ficar de olhos postos no rio, incapaz de qualquer reação. Poucos foram os que se puseram a salvo alcançando as zonas altas da cidade, antes que as águas se levantassem numa vaga medonha.

Um ronco cavernoso acompanhou a onda gigantesca que espatifou o cais e avançou pela Baixa até ao Rossio, recuando depois com igual violência. Consigo levava barcos, animais e pessoas que desapareceram para sempre sem deixar rasto.

Uma manhã bastara para reduzir a escombros a linda cidade de Lisboa! Nada voltaria a ser como era dantes. Igrejas magníficas, palácios imponentes, conventos sólidos, casas pobres e ricas jaziam por terra, convertidas num inacreditável monte de entulho fedorento e fumegante.

Ninguém se atrevia a dormir debaixo de telha, pois nos dias seguintes ainda se fizeram sentir abalos, embora mais fracos. Por todo o lado surgiram acampamentos improvisados com panos e troncos. Ali se abrigavam os sobreviventes, com a alma num susto. Receavam também os bandos de salteadores que, fugidos das cadeias, aproveitaram a catástrofe para roubar, ou matar sem dó nem piedade. Conforme o testemunho de um frade da época, «os furtos começaram no instante em que acabou o terramoto».

Muita gente espavorida saiu da cidade, em busca de refúgio junto de familiares que viviam nos arredores. Levavam consigo o que tinham conseguido salvar, transportando



Cidade de Lisboa em ruínas com acampamento para os sobreviventes e a força para os saqueadores, Autor desconhecido, gravura alemã (s/data).

Fonte: <https://www.archeofactu.pt/pt/trabalhos/Lisboa-1755-O-Terramoto>

fardos de roupa, objetos pessoais, animais de estimação e coisas de valor em veículos de toda a espécie, aos ombros ou à cabeça. Formavam caravanas bizarras, tornando-se alvos fáceis para os salteadores que rapidamente infestaram os caminhos.

Os padres explicavam o terramoto como um castigo de Deus para com os pecados dos homens. Multiplicavam-se as procissões e os cortejos, as missas ditas ao ar livre. Os fiéis choravam, batiam com a cabeça no chão, entoando preces e ladainhas.

Poucas eram as famílias a quem não tinha morrido alguém. Poucas eram as casas que continuavam de pé. Tesouros incalculáveis desapareceram na voragem.

A história teve eco em toda a Europa. E, no entanto, a *Gazeta de Lisboa*, um jornal da época, quando voltou a ser impresso, no dia 6 de novembro, publicou apenas a seguinte notícia:

«O dia primeiro do corrente [mês] ficará memorável em todos os séculos pelos terremotos e incêndios que arruinaram uma grande parte desta cidade, mas tem havido a felicidade de se acharem entre as ruínas os cofres da fazenda real e da maior parte dos particulares.»

Porquê uma notícia tão breve e seca sobre um acontecimento tão trágico? Talvez alguém tenha ordenado que não se agravasse o estado de espírito da população lisboeta.

O terramoto de 1755 foi o pior de que há notícia na Europa. Os cientistas estimam que a magnitude terá sido entre 8,8 e 9 e que a terra tremeu na horizontal e na vertical.

Este terramoto, além de ter destruído Lisboa, teve efeitos catastróficos em várias localidades da margem sul do Tejo e nos arredores de Lisboa, no Alentejo e no Algarve, onde arrasou Faro e Vila Real de Santo António e destruiu várias outras cidades. Também foi sentido em Coimbra e Braga, mas com menor intensidade, na Madeira, nos Açores e em Cabo Verde.

Afetou ainda o Norte de África, o Sul de Espanha, o Norte de Itália, o Sul de França. Fez tremer lagos na Suíça e na Irlanda. E provocou um tsunami que atingiu os Estados Unidos da América, as Caraíbas e o Brasil. Estima-se que tenha abrangido uma área de 8 a 10 milhões de quilómetros quadrados de extensão

O Marquês de Pombal e o terramoto de 1755

Durante os 27 anos que durou o reinado de D. José I, quem de facto governou o país foi Sebastião José de Carvalho e Mello, o poderoso e enérgico Marquês de Pombal.

O rei confiava nele em absoluto e aprovava as decisões que tomasse, sobretudo após o terramoto de 1755, pois, no meio da aflição e desnorteamento geral, conseguiu manter o sangue-frio e tomar medidas tão rápidas e eficazes que alcançou um prestígio imenso. Em 1759 D. José concedeu-lhe o título de conde de Oeiras e dez anos depois o de Marquês de Pombal. Foi com este título que passou à História⁸.

⁸ Em 1755 Sebastião de Mello era secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Guerra. Só mais tarde, em 1769, recebeu o título de Marquês de Pombal, mas optou-se aqui por designá-lo pelo nome por que ficou conhecido.



Marquês de Pombal.
Retrato de Louis-Michel van Loo e Claude Joseph Vernet (1766)
Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.PIN.0275

Medidas do Marquês de Pombal logo após o terramoto

Após o terramoto, Sebastião José apressou-se a falar com o rei, convenceu-o a não ir para Coimbra, como tencionava fazer, para que a população de Lisboa não se sentisse abandonada. Segundo consta, o rei terá perguntado: «E agora? Que havemos de fazer?» A resposta foi breve: «Enterrar os mortos e cuidar dos vivos.»

Na verdade, ninguém sabe ao certo se o Marquês disse ou não disse esta frase, mas o importante é que a executou.

Deixando a família real muito combalida em Belém, voltou para Lisboa. De seguida, a bordo da sua carruagem, percorreu as ruas para tomar conhecimento direto dos estragos e poder tomar as medidas que fossem necessárias.

O fogo alastrava, impossível de combater com eficácia. Mas após o terramoto era de recear outras pragas terríveis: a peste, a fome, a pilhagem.

O facto de haver cadáveres sem sepultura era um perigo. Para evitar a peste, o Marquês ordenou que recolhessem os corpos e os levassem de barco para que fossem atirados ao mar. Convenceu o Patriarcado a prescindir das cerimónias religiosas habituais e convenceu os padres a acompanharem os barcos para que os defuntos não partissem para o outro mundo sem uma última bênção. Esta medida não resolvia inteiramente a questão, mas foi importante. O risco de peste espreitava por baixo dos escombros, pois muita gente ficara soterrada e, enquanto não removessem o entulho, não conseguiam retirar os corpos. O Marquês não hesitou. Deu ordem para que as ruínas fossem regadas com cal viva.

Assim, ao terramoto não sobreveio a peste.

Para evitar a fome mandou chamar a Lisboa soldados das guarnições mais próximas: Santarém, Peniche, Abrantes e Estremoz. De caminho, deviam trazer mantimentos que conseguissem arranjar nas quintas, pomares, aldeias e vilas. As localidades não afetadas pelo terramoto foram obrigadas a entregar tudo o que pudessem: cereais, legumes, frutas e gado.

seu apoio, impedindo que as pessoas açambarcassem mais do que precisavam.

A partir do dia 3 de novembro foi proibido que qualquer navio português ou estrangeiro saísse de Lisboa ou dos portos vizinhos sem que os porões fossem revistados. Tudo o que não fosse indispensável para alimento da tripulação era confiscado.

Os homens válidos que seguiam nas caravanas foram forçados a regressar, porque Lisboa precisava de todos.

As medidas foram rápidas e eficazes. Ninguém morreu de fome depois do terramoto.

Para evitar a pilhagem mandou que patrulhas de soldados percorressem as ruas dia e noite. Quem fosse apanhado em flagrante seria enforcado. Em vários locais levantaram-se forcas e não tardou que ali balançassem os corpos dos malfeitores. Durante vários dias a cidade assistiu a mais um espetáculo sinistro! Mas o efeito fez-se sentir. Muitos desistiram de roubar, receando ter a mesma sorte .

Efeitos do terramoto: as perdas

De cerca de vinte mil casas existentes caíram dezassete mil. Havia quarenta igrejas, caíram trinta oito. Dos sessenta e cinco conventos só sobraram vinte e três. Palácios, que eram cerca de quarenta, ruíram trinta e três. Hospitais e outros edifícios públicos, como a Casa da Ópera, a Alfândega, os Tribunais, desapareceram⁹.

Além dos edifícios desapareceram verdadeiros tesouros magníficos que havia nos palácios, nas igrejas, nas casas ricas. Perderam-se para sempre belas pinturas, tapeçarias da Flandres, móveis, serviços de loiça da China, cristais de Veneza, objetos de ouro e prata, livros preciosíssimos como os cinquenta mil volumes da biblioteca de D. João V, documentos importantíssimos para a História de Portugal.

⁹ Fonte: Maria Luísa Braga, «O Grande Sismo de 1755», pp. 44-45, in *História e Ciência da Catástrofe*, Edições Colibri, 2007.



O inquérito do Marquês de Pombal

O Marquês de Pombal quis saber o que tinha acontecido no dia do terramoto, não apenas em Lisboa, mas em todo o país. Para isso, utilizou um método inovador: mandou preparar um inquérito e enviou-o a todos os bispos do reino, para que recolhessem respostas junto das paróquias. Essa era então a melhor rede para abranger toda a população.

AS 13 PERGUNTAS DO INQUÉRITO

1. A que horas principiou o terramoto do dia 1 de novembro e quanto tempo durou?
.....
2. Notou que o abalo fosse maior numa direção do que noutra? Exemplo: de norte para sul ou ao contrário; pareceu-lhe que os edifícios desabaram mais para um lado do que para o outro?
.....
3. Quantos edifícios ruíram em cada freguesia? Houve edifícios importantes entre eles? E em que estado ficaram?
.....
4. Quantas pessoas morreram? Eram algumas distintas?
.....
5. Notou o que aconteceu no mar, nas pontes e rios?
.....
6. A maré vazou primeiro, ou encheu, e quantos palmos cresceu mais do que habitualmente? Quantas vezes se apercebeu do fluxo ou refluxo extraordinário e reparou quanto tempo levava a água a baixar e a tornar a encher?
.....

.....

7. Surgiram algumas fissuras na Terra? Que foi que notou nelas? Apareceu alguma nova nascente?

.....

8. Que medidas foram tomadas de imediato em cada lugar pelos padres, pelo exército e pelos ministros?

.....

9. Manifestou-se algum tremor de terra depois desse de 1 de novembro? Quando e que danos causaram?

.....

10. Há uma memória viva de que tivesse havido outro terramoto e que dano teria causado?

.....

11. Quantas pessoas vivem em cada freguesia?
Declare na medida do possível quantas há de cada sexo.

.....

12. Sentiu-se alguma falta de alimentos?

.....

13. Se houve alguns incêndios, quanto tempo duraram e que danos provocaram?

.....

Estas perguntas, simples, claras e objetivas foram uma novidade e revelam interesse genuíno por saber o que se passara de facto nas várias zonas do país, a fim de compreender o fenómeno e poder tomar medidas tendo em conta a realidade, ou seja, adequadas a cada caso.

É de notar também que, embora o inquérito fosse enviado às autoridades religiosas, os bispos, não incluía qualquer menção a causas sobrenaturais ou à ira divina, como causa do terramoto. O que traduzia a intenção de levar bispos e padres a encarar o fenómeno como resultante de causas naturais.

Graças a este inquérito e a um inquérito mais simples distribuído em Espanha é possível estudar o terramoto de 1755 com métodos quantitativos.

A ajuda de países estrangeiros

A catástrofe impressionou muitos outros países e alguns enviaram socorros diversos: a Inglaterra enviou vários navios com dinheiro, vestuário, mantimentos e ferramentas, a Espanha enviou quatro coches com sacos de ouro; a região de Hamburgo ofereceu materiais de construção.



Gravura fantasiosa de alemão Georg Caspar Prauntz que representa a destruição de Lisboa pelo terramoto, século XVIII
https://www.nationalgeographic.pt/historia/o-apocaliptico-terramoto-lisboa_3279

A reconstrução da cidade

O Marquês de Pombal não queria que Lisboa crescesse ao acaso e proibiu que se construísse fosse o que fosse antes de estar aprovada uma nova planta para a cidade. Mas as pessoas que tinham ficado sem casa começaram a erguer barracas, pequenas habitações, lojas, tanto em madeira como em pedra e cal. Em seis meses levantaram-se nove mil casas.

Manuel da Maia, que era o engenheiro-mor do reino, foi encarregue de apresentar planos para reconstruir a cidade e começou logo a trabalhar.

Apesar dos seus 78 anos, Manuel da Maia deu provas de grande vitalidade, pois em apenas um mês entregou um documento a que deu o título de *Dissertação*, onde apresentou várias hipóteses:



Retrato de Manuel da Maia.
Autor desconhecido, século XVIII

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Retrato_de_Manuel_da_Maia.png

- ▶ **1.^a hipótese** – Reconstruir a cidade tal como era antes do terramoto, sempre que possível, aproveitando os materiais das ruínas.
- ▶ **2.^a hipótese** – Reconstruir a cidade tal como era, mas introduzindo melhoramentos: ruas mais largas, casas mais modernas, que na zona central deviam ter apenas lojas e dois andares por cima;
- ▶ **3.^a hipótese** – Arrasar os edifícios em ruínas, aproveitar o entulho para elevar a cidade, protegendo-a de inundações pelas águas do rio e fazer um plano moderno para a zona central: a Baixa.

- **4.^a hipótese** – Deixar que Lisboa se refizesse ao acaso e ao sabor da vontade e do gosto dos moradores e construir uma capital novinha em folha na zona de Belém.

Manuel da Maia preferia a quarta hipótese, o que se compreende, pois qualquer engenheiro ou arquiteto teria grande prazer em imaginar uma cidade nova e vê-la crescer sem compromissos com o passado. Além disso, era um homem muito prático e previu que, se se alterasse totalmente a cidade antiga, os proprietários das casas situadas no centro iriam opor-se e criar dificuldades que atrasariam a reconstrução.

No entanto, o marquês de Pombal e o rei decidiram-se pela terceira hipótese. Não era fácil levá-la a cabo. Além dos problemas que advinham da enorme quantidade de entulho, seria necessário destruir as casas que se ergueram à pressa depois do terramoto e redistribuir as propriedades. Mas mesmo assim optaram por esta hipótese.

Seis equipas foram encarregadas de conceber os projetos para a reconstrução. A planta aprovada foi a apresentada pelo arquiteto Eugénio dos Santos, mas mais tarde sofreu algumas alterações, seguindo propostas de Carlos Mardel, um arquiteto húngaro que fazia parte da mesma equipa.



Retrato de Eugénio dos Santos,
Autor desconhecido, século XVIII
https://pt.wikipedia.org/wiki/Eug%C3%A9nio_dos_Santos#/media/Ficheiro:Eug%C3%A9nio_dos_Santos.png



Retrato de Carlos Mardel.
Século XVIII
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carlos_Mardel.jpg

Para aquela época, o projeto para a cidade era moderníssimo. As ruas seriam todas largas, traçadas de forma geométrica e perpendiculares umas às outras.

A largura das ruas pareceu excessiva a muitas pessoas. Para quê tanto espaço perdido? O Marquês, que era um homem de visão, teria dito: «Um dia hão de achá-las estreitas.» O tempo deu-lhe razão. Atualmente é difícil circular na zona, pois os engarrafamentos são constantes.

Era preciso pensar também noutros pormenores técnicos: que fazer para que os novos prédios fossem mais



Planta do projeto de reconstrução de Lisboa
após o terramoto de 1755, 12 de junho de 1758

Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.GRA.0035

resistentes aos abalos de terra? Acordou-se em construir nas ruas principais edifícios de cinco pisos, sendo o rés do chão destinado a lojas e o último andar de águas-furtadas.

Para tornar a estrutura mais resistente, a técnica de construção da época não tinha solução. Julga-se que foi

Carlos Mardel quem pôs em prática um sistema funcional – a «gaiola». Consistia numa estrutura de madeira para sustentar as paredes que, no caso de serem sacudidas, tinham elasticidade suficiente para baloiçar e não cair.



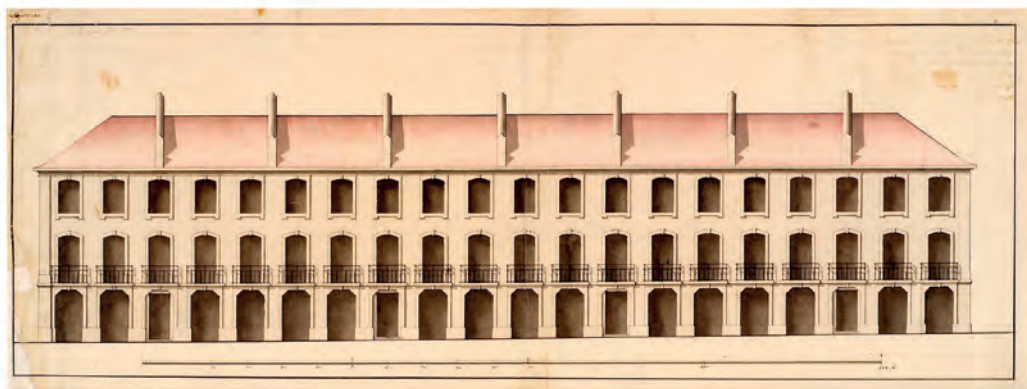
Maquete de gaiola pombalina existente
no Instituto Superior Técnico em Lisboa

<https://baixapombalinafabiosilva.wordpress.com/gaiola-pombalina/>

Conta-se que Carlos Mardel quis fazer uma experiência para ver se a sua ideia era de facto boa. Assim, teria construído um primeiro edifício no Terreiro do Paço e mandou que um regimento militar marchasse com violência em cima dele. A «gaiola» aguentou-se, o que provou a resistência da construção.

Os prédios dessa época ainda existem e já sobreviveram a vários abalos de terra. Esta ideia foi depois utilizada noutros países e com o tempo sofreu transformações: a «gaiola» passou a ser feita primeiro em metal e depois em betão armado.

Ao medo dos terramotos juntava-se o pavor do incêndio. Que fazer para os evitar? Os técnicos imaginaram duas soluções. A Baixa seria construída sobre estacas de madeira que mergulhavam fundo nas águas do subsolo. De certo modo como se os prédios tivessem «os pezinhos na água», o que protegia um pouco dos incêndios. E entre os edifícios fizeram-se muros «guarda-fogos» para evitar a propagação das chamas.



Desenho das fachadas dos prédios da Baixa onde se podem ver os guarda-fogos

Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.DES.1078

Quanto ao povo, que de técnicas nada sabia, procurou proteger-se à sua maneira. Em muitas fachadas foram aplicados painéis de azulejo representando os santos da devoção do proprietário. A esses painéis chama-se «registos».



Registo representando Santo António e São Marçal,
painel de azulejos, século XVIII

Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.AZU.0008

Época de reconstrução é também tempo de pensar no conforto das casas. Um dos problemas por resolver no século XVIII consistia no destino a dar aos despejos. Até então, utilizava-se sobretudo a rua. As pessoas atiravam o lixo e a água suja pela janela fora. Alguns senhores mandavam os escravos e os criados fazer os despejos no rio.

Manuel da Maia apresentou três soluções para este problema:

- ▶ Fazer esgotos em todas as habitações.
A ideia parecia-lhe boa, mas muito cara;
- ▶ As pessoas podiam continuar a atirar o lixo para a rua, mas organizava-se uma recolha diária;
- ▶ Deixar que o lixo se acumulasse em valas abertas ao longo das ruas e recolher a porcaria uma vez por ano. Esta solução tinha também os seus inconvenientes. Seria indispensável pôr vidros nas janelas por causa do mau cheiro.

Apesar de ser uma solução cara, o Marquês de Pombal optou, e muito bem, pela primeira proposta. Mas decidiu que os prédios teriam vidros, para dar mais conforto aos moradores, pois nestes prédios não haveria fogões de sala.

Dito assim, parece que as casas passaram a ser como hoje, o que não é verdade. Em muitas casas fizeram-se de facto esgotos, mas não havia água canalizada nem casas de banho. Os despejos faziam-se na pia da cozinha e eram empurrados com baldes e jarros de água que a dona da casa ou as criadas iam encher ao chafariz.

Quanto à inovação das vidraças, como a maior parte das pessoas não estava habituada a ter senão portadas de madeira, se os vidros se partiam não os mandavam substituir, o que dava às fachadas um aspeto deplorável. Mais tarde foi necessário publicar uma lei para obrigar a repor os vidros quebrados!

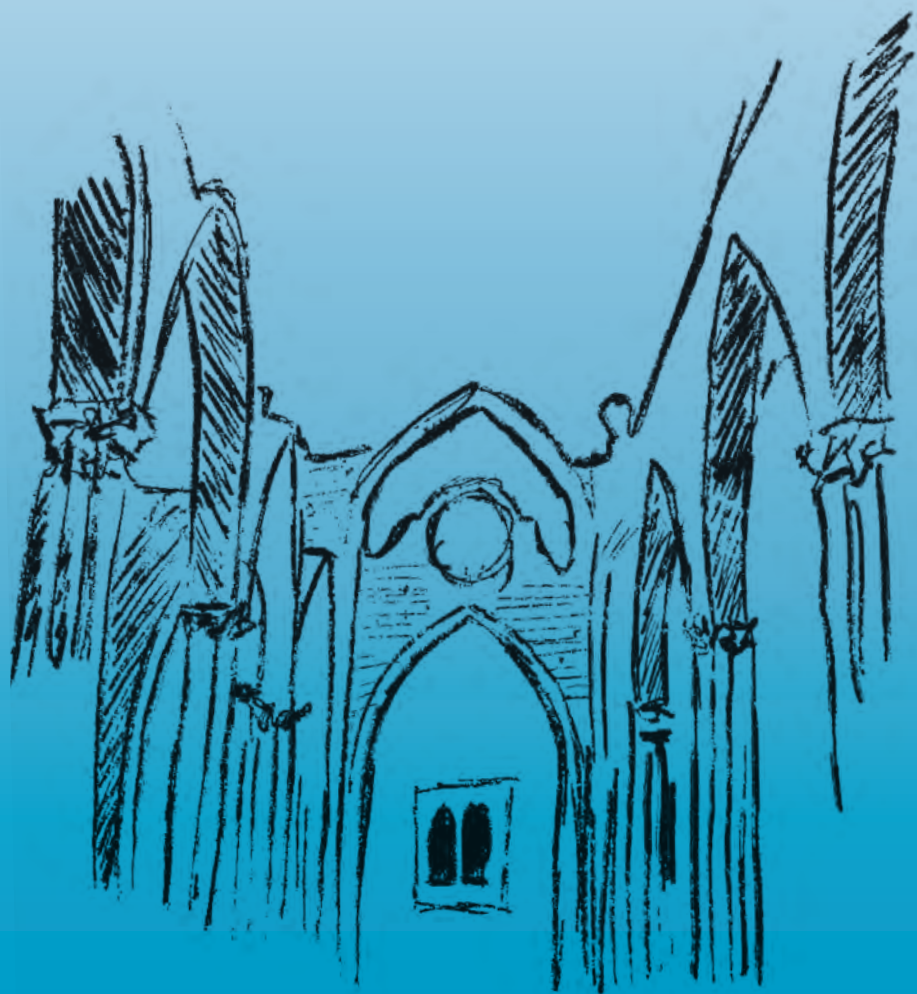
A Baixa nasceu, portanto, depois do terramoto, com o aspeto que lhe conhecemos hoje. Ruas largas, direitas, os prédios obedecendo a um modelo comum que lhes confere harmonia e elegância. Sobre o rio, rasgou-se a linda e pomposa Praça do Comércio, mais conhecida por Terreiro do Paço. No centro foi colocada a estátua do rei D. José I a cavalo, concebida por um dos maiores escultores portugueses – Machado de Castro.

Como os nobres queriam construir os seus palácios de acordo com o gosto pessoal de cada um, sem obedecer ao modelo escolhido pelo Marquês de Pombal, não puderam fazê-lo na Baixa. Assim, nasceram lindos solares pelas colinas de Lisboa. Alguns estão ainda de pé. São geralmente sóbrios e austeros, ao contrário do que tinha sido moda antes do terramoto.

O «Bota-abaixo»

Ligado à reconstrução de Lisboa ficou o famoso «Bota-abaixo». Era um homem enérgico, forte, mas bastante abrutalhado, chamava-se José António Monteiro de Carvalho e era sargento.

Quando o Marquês de Pombal, em fevereiro de 1756, mandou deitar abaixo as casas construídas depois do terramoto sem autorização e as ruínas que continuavam de pé, encarregou-o de chefiar grupos de homens que deviam executar o serviço. E ele cumpriu a tarefa à risca, com uma espécie de alegria selvagem. Na sua frente não ficava pedra sobre pedra, apesar dos choros e lamentos dos que viam desaparecer a casa pela segunda vez.



Extratos de relatos escritos por sobreviventes do terramoto de 1755¹⁰

CARTA ESCRITA PELA RAINHA D. MARIANA VITÓRIA, MULHER DE D. JOSÉ, A SUA MÃE QUE SE ENCONTRAVA EM MADRID

4 DE NOVEMBRO DE 1755

Sábado às nove horas da manhã sentimos o mais terrível tremor de terra, fugimos para o exterior com imensa dificuldade, pois não nos conseguíamos manter de pé. Corri pela escada árabe, onde, sem a ajuda de Deus, teria, certamente, partido a cabeça ou as pernas, pois não me conseguia segurar e estava cheia de medo, como podereis calcular, pois estava mesmo convencida de que a minha última hora tinha chegado.

¹⁰ Os textos dos relatos foram adaptados.

**CARTA ESCRITA PELO COMERCIANTE CLAUDE
DARROT A SEU IRMÃO QUE ESTAVA EM FRANÇA
18 DE NOVEMBRO DE 1755**

«No primeiro de novembro de 1755, com tempo calmo e céu sereno, pelas nove horas e quarenta e cinco minutos da manhã, a terra tremeu, mas de modo tão fraco, que toda a gente pensou que era uma carroça a passar com toda a velocidade. Este primeiro tremor de terra durou dois minutos. Depois de um intervalo de mais dois minutos, a terra tremeu de novo, mas com tanta violência que a maior parte das casas fenderam e começaram a ruir. Este segundo terramoto durou dez minutos aproximadamente. A poeira levantada era tal que obscureceu o sol. Houve de novo um intervalo de dois ou três minutos. A poeira que era extremamente espessa pousou e devolveu ao dia claridade suficientemente para nos pudéssemos olhar e reconhecer. Depois disto, deu-se um abalo tão horrível que as casas que até ali tinham resistido, caíram com fragor. O céu obscureceu-se de novo e a terra parecia querer voltar ao caos. A nossa casa abateu completa e impetuosamente e deu-nos apenas tempo para fugir, a minha esposa, o meu sobrinho e eu, para o Largo do Carmo, onde a igreja e a maior parte das casas das redondezas ruíram, o que, no entanto, não pudemos ver por estarem envoltas num turbilhão de poeira tão extraordinário que parecia noite.»

**CARTA ESCRITA POR UM FRADE CAPUCHINHO,
REMETIDA A UMA RELIGIOSA QUE VIVIA
EM ITÁLIA
INÍCIO DE 1756**

«Sabei, pois, que o dia 1 de novembro de 1755, dia em que se celebra a festa de todos os Santos, será memorável em Portugal por todos os séculos. Nesse dia, o sol despontou no Oriente sem uma nuvem, claro e brilhante. No entanto, na sua luz havia uma palidez tão extraordinária, que se apresentava já como futuro indício, iminente, do funesto desastre, que Lisboa devia sofrer. Por volta das nove horas e três quartos, as igrejas estavam repletas de gente, apressada ou devota, de todas as idades, sexo e condição, ouviu-se no ar um retumbante estrondo, que muitos julgaram ser barulho de um coche apressado, que corresse à rédea solta. Tal estrondo foi acompanhado por um tremor ligeiríssimo de terra que, a pouco e pouco, foi aumentando no espaço de cerca de 8 a 9 minutos, com uma força horrível e agitação espantosa de todos os edifícios sagrados e profanos, fracos e fortes, tal como se vêem agitados os barcos no meio das ondas em tempo de furiosa tempestade, uma vez que a terra, fervendo e convulsionando-se de diferentes formas, ora era sacudida, soerguida, rebaixada ou inclinada para um lado

e para o outro. Pelo que, perdendo os edifícios o ponto de apoio e a estabilidade, acabaram por enfraquecer nos seus alicerces, por desconjuntar-se nos vigamentos, por se desfazerem nas ligações, por caírem e precipitarem-se a maior parte deles, por mais estáveis e fixos que fossem. Passados os 8 ou 9 minutos de maior força, como foi atrás referido, começou a diminuir a violência e, a pouco e pouco, a tornar-se quase insensível o movimento. Pouco tempo depois, deu-se novo ribombar à maneira de trovão, juntamente com um tremor de terra mais violento que o anterior, agitando com mais ímpeto, no espaço de três bons minutos, os edifícios que já haviam ficado enfraquecidos. Passados esses minutos, o movimento voltou a ser, a pouco e pouco, novamente impercetível. Cerca de meia hora depois, repetiu-se o terramoto durante alguns minutos, com a mesma violência, ruína e mortandade das primeiras e segunda vezes, pelo que, apesar de serem três os horribilíssimos abalos, se pode dizer, contudo, que dos três quartos depois das 9 até cerca das onze, houve quase um contínuo terramoto ininterrupto, embora entre uma réplica e outra o movimento da terra se tornasse, durante alguns intervalos, impercetível, pelo que muitos julgaram ser o último dia do Universo, antes do derradeiro Juízo Universal.»



There is
a cross
on the
hill

There is a cross
on the hill
and a church

There is a cross
on the hill

1755 There is
a cross
on the hill
and a church

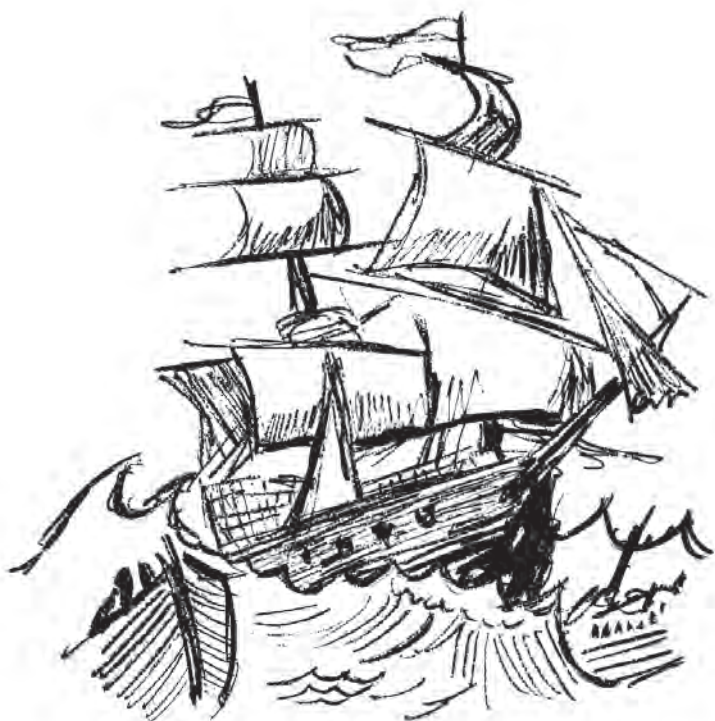
RELATOS DO TSUNAMI DE 1755

**Extrato da obra de Miguel Tibério Pedegache,
*Nova e fiel relação do terramoto que experimentou Lisboa
e todo o Portugal no dia 1 de novembro de 1755***

«Alguns capitães de navios, que se achavam no mar no dia de todos os Santos, me asseguraram, que a trinta, quarenta e sessenta léguas no mar, tinham sentido de repente os seus navios fazerem um movimento tão violento, que parecia que todas as partes que os compunham, se estavam desunindo, e que viram as peças de artilharia saltarem sobre as carretas [...]. Não tínhamos chegado ainda ao cúmulo da desgraça! Apenas principiávamos.

As ondas furiosas despedaçam as âncoras, quebram amarras, e entram pelas ruas e praças vizinhas. O Cais da Pedra se aparta da terra, e rola no rio, e a Alfândega se abate com todas as fazendas, que encerrava. As naus, que estavam sobre a âncora sofriam num impulso e movimento do mar tão rápido, que parecia que tocavam sobre algum banco de areia, ou em algum rochedo. A maior parte daqueles, que tinham ido buscar um abrigo nas margens do rio, foram levados pelas ondas, sem que houvesse quem cuidasse em socorrê-los. Muitos daqueles, que tinham saltado nos

barcos, se submergiram, e o Tejo se converteu em breves instantes com este fluxo e refluxo em um mato confuso de mastros enlaçados, e em um horroroso cemitério de cadáveres.»



**Extrato da obra de Joaquim José Moreira de Mendonça,
História Universal dos Terramotos, publicada em 1758**

«Havia muita gente buscando as margens do Tejo por se livrarem dos edifícios, cheios de horror da vista das suas ruínas. Eis que de repente entra o mar pela barra com uma furiosa inundação de águas, que não fizeram igual estrago em Lisboa, que em outras partes, pela distância que há de duas léguas desta cidade à foz do rio. Com tudo passando os seus antigos limites, se lançou por cima de muitos edifícios, e alagou o bairro de São Paulo. Cresceu em todos os que haviam procurado as praias o espanto das águas, e o novo perigo se difundiu por toda a Cidade, e seus subúrbios, com uma voz vaga que dizia, que vinha o mar cobrindo tudo [...].»



**Carta escrita pelo capitão de um navio inglês,
18 de novembro de 1755**

«Todos os que não morreram esmagados fugiram para espaços abertos e os que se encontravam próximos do rio precipitaram-se na sua direção para se salvarem de barco ou através de qualquer outro meio que flutuasse, correndo, chorando e pedindo ajuda aos navios; mas enquanto a multidão se aglomerava junto à margem do rio, a água elevou-se a uma altura tal que transbordou e inundou a parte baixa da cidade, aterrorizando os seus pobres e já apavorados habitantes que correram de um lado para o outro, soltando gritos lancinantes.

Os barqueiros nos seus barcos, ao serem projetados para a terra pelo súbito avanço de água, salvaram-se saltando para a margem e imediatamente os seus barcos foram levados para fora pelo recuo do mar, que vazou e encheu, vazou e encheu, durante quatro ou cinco minutos. Os navios junto à margem e que na maré vazia ficam normalmente em seco, ficaram a flutuar num instante, e num minuto ou dois voltaram a ficar em seco e depois de novo a flutuar, chocando uns com os outros e o movimento das águas era tão rápido de leste para oeste que os navios rodopiaram bruscamente e abalroaram-se uns aos outros. Era surpreendente

ver a flutuar e a serem levados rio abaixo vários navios de grandes dimensões que momentos antes se encontravam em seco na Boa Vista. Todo o rio estava coberto de pequenos barcos, navios, tábuas, mastros, objetos domésticos, barris, etc. Nem uma só coisa resta no estaleiro do rei ou arsenal, as madeiras que não foram arrastadas pelas águas atravancam as ruas de tal modo que as tornaram intransitáveis. Na barra vi o mar rebentar em espuma branca, como se fosse agitado por uma tempestade. O farol do Bugio foi tão fustigado e inundado pela água que a guarnição disparou vários tiros em pedido de socorro, e foi obrigada a subir para parte superior da torre. Segundo os meus cálculos a água subiu dezasseis pés em cinco minutos e durante o mesmo período de tempo baixou por três vezes e só às duas horas a maré retomou o seu curso normal. Observei que enquanto a cidade se desmoronava o mesmo acontecia na margem oposta do rio, onde muitas casas também ruíram e as areias da encosta escarpada aluíram sobre o rio, levantando tanta poeira que durante cinco minutos deixei de ver a cidade, o rio e os navios.»

DESCRIÇÕES DOS INCÊNDIOS QUE SE ATEARAM NA CIDADE

**Extrato da obra de Miguel Tibério Pedegache,
*Nova e fiel relação do terramoto que experimentou Lisboa
e todo o Portugal no dia 1 de novembro de 1755***

«Logo depois do Terramoto primeiro se começou a ver arder o Palácio do Marquês de Louriçal, a Igreja de São Domingos, o Recolhimento do Castelo, e outros edifícios, em que as luzes, ou fogões da casa tinham comunicado o fogo aos madeiramentos. Aqui se multiplicou a lástima, e se aumentaram as desgraças. Jaziam pelas casas muitos doentes, que a debilidade tinha presos nas camas, não podendo imitar os muitos, que sangrando e com grandes moléstias escaparam das ruínas dos edifícios. Havia grande número de criaturas, que com pernas quebradas, ou entalados entre entulhos, esperavam por socorro, que procuravam com multiplicadas vozes. Todas estas foram vítimas do fogo [...]. Comunicado o fogo ao Castelo correu uma voz, que se retirassem todos dos subúrbios da cidade pelo perigo de se incendiar a pólvora, que ali se achava, e matar os que tinham escapado do Terramoto. Como os corações estavam tímidos, não pesavam razões, com espavoridos alentos, e

apressados passos caminharam quase todos aquela noite para fora da cidade, uma, duas e mais léguas.

A estas vozes se atribuíram depois a alguns homens malvados, que quiseram ver a cidade desamparada para roubarem as casas do mais precioso. Causou este boato uma grande ruína, porque podendo-se em algumas partes atalhar o fogo, correu este livremente destruindo tudo quando o Terramoto havia perdoado; achando-se uma grande parte dos moradores desta populosa cidade, com as suas casas consumidas inteiramente, sem delas livrarem mais que as vidas. O incêndio reduziu a cinzas uma grande porção da cidade antiga [...].»



**Carta anónima escrita por um negociante inglês
a um amigo, em novembro de 1755**

«As novas cenas de terror que ali encontrei excedem qualquer descrição, e não se ouvia senão suspiros e gemidos. Não encontrei naquela travessia uma única alma que não chorasse a morte dos parentes mais próximos e dos amigos mais queridos, ou a perda de todos os seus bens. Era difícil dar um passo sem pisar os mortos ou moribundos. Por vezes encontrava coches com os seus donos, cavalos e cocheiros quase feitos em pedaços; aqui mães com os filhos nos braços; ali, senhoras ricamente vestidas. Padres, frades, cavalheiros, artífices, todos igualmente mortos ou exalando o último suspiro; alguns tinham a coluna ou a bacia partida; outros, grandes pedregulhos sobre o peito. Alguns deles jaziam quase enterrados no entulho, e em vão gritavam por socorro.»

DESCRIÇÃO DE REAÇÕES DAS VÍTIMAS

**Carta de António dos Remédios a dar a notícia
do terramoto de Lisboa, respondendo a uma carta
de José de Oliveira Trovam e Sousa, impressa em 1756**

«O que também foi certo, e muito para admirar era a transformação dos semblantes, pois me sucedeu a mim a poucos passos desconhecer as pessoas com que tinha estado pouco antes: os que eram mais especiosos, corados e robustos se fizeram enormes, esquálidos e tímidos, de maneira que a cor do rosto das gentes não era só cadavérica, mas também à palidez acrescentava um tal espanto nos olhos, que pareciam todos umas almas em pena com os cabelos eriçados, as vozes trémulas, e os passos sim velozes para a fuga, mas pouco firmes para a segurança [...].»



RELATO DA FUGA DOS HABITANTES DE LISBOA

**Carta escrita por um frade de Lisboa dirigida a um irmão
que se encontrava em Goa, no início do ano de 1756**

«Com grandes sustos e trabalhos chegámos ao Rossio, aonde estava imenso povo, e muitos amigos e conhecidos, uns feridos, outros nus, todos mal compostos [...] Nove famílias eram as da minha comitiva; com elas não pudemos deitar mais que à Cotovia, a de onde vimos arder as ruínas, que tinha feito o terramoto, com um cabedal que não tem avaliação. Finalmente no Domingo partimos da Cotovia, e as estradas cheias de gente, que deixava a nossa infeliz pátria [...]. As mais delicadas donzelas e matronas sujas, feridas, com os vestidos rasgados, meias nuas.»

RELATOS DOS ROUBOS DEPOIS DO TERRAMOTO

Texto publicado em 1757, numa obra do francês G. Rapin, com o título *Le tableau des calamités ou description exacte de l'extinction de Lisbonne, par les tremblemens de terre, l'incendie & la crue excessive des eaux*

«Pessoas sem eira nem beira, e entre elas algumas de condição abaixo do vulgar, deixaram-se tentar pelas riquezas que se encontravam abandonadas sob as ruínas das igrejas e dos palácios, considerando-as já como património seu, graças à sua ousadia [...]. Quando o Conselho da Regência, depois de ter mandado erguer forcas nas praças públicas onde ainda era possível, nomeou oficiais de justiça que, devidamente escoltados, receberam ordens de mandar executar imediatamente todos aqueles que tivessem em seu poder bens que não pudessem provar que lhes pertenciam, isso fez com que ali ficassem expostos duas vezes vinte e quatro horas, para intimidar os mais ousados. Uma ordem tão severa e ao mesmo tempo tão necessária não podia deixar de causar a morte de alguns inocentes [...].»

Manuscrito da época, de autor anónimo

«Não bastando ainda estas misérias para castigo dos nossos pecados, vieram ladrões, não só os muitos que saíram do Limoeiro, cujas portas se abriram e outros fugiram pelas ruínas, mas também muitos outros que depressa aprenderam o ofício, entrando pelas casas, como se fossem suas, e levando tudo o que achavam, outros arrombando caixas de ferro e muitos cavando nas ruínas donde sabiam que poderia haver dinheiro, desamparando os criados aos amos, por ladrões e outros por medo, se ausentaram e começaram a sair de Lisboa tantos homens carregados de furtos, assim como de coisas preciosas como de bons móveis; que foi preciso mandar Sua Majestade cavaleiros por todas as terras para prenderem, e remeterem todos quantos apanhassem, dos quais se tem enforcado mais de 40 nas forcas que se levantaram [...].»

RELATO DE CAPTURA E CASTIGO DE MALFEITORES

**Extrato da obra de Joaquim José Moreira de Mendonça,
História Universal dos Terramotos, publicada em 1758**

«Tendo notícia o mesmo Senhor dos grandes, multiplicados, e sacrílegos roubos, que se haviam cometido na cidade, mandou ordem às justiças para examinar os passageiros, e fazerem prender os que fossem suspeitos [...].

Mandou por seu real decreto de quatro de novembro, que todos os culpados em furto, fossem condenados em processos simplesmente verbais [...]. Em execução destes Decretos foram condenados um grande número de criminosos à morte, que foram executados em seis forcas, que se levantaram em vários sítios, ficando os corpos pendurados nos patíbulo muitos dias, para maior horror. Um grande número de culpados foi condenado a galés ou para servir nos desentulhos. Cessou com brevidade o escândalo de tantos roubos.»

O COMPORTAMENTO EXEMPLAR DE UM SOLDADO – O HERÓI DA CASA DA MOEDA

Carta Anónima da época

«Estava agora numa situação em que não sabia para onde me voltar. Se ficasse ali, estaria exposto ao perigo do mar; se me distanciasse da costa, as casas ameaçavam uma destruição certa. Decidi-me por fim ir para a Casa da Moeda que, sendo um edifício baixo e muito robusto, não sofrera danos consideráveis, a não ser nalgumas dependências mais viradas para o rio. O grupo de soldados destacados todos os dias para ali montar guarda desertara completamente do posto, permanecendo uma única pessoa, oficial do comando, filho de um nobre com 17 ou 18 anos, que encontrei de pé diante do portão. Como perdurava ainda um estremecer contínuo da terra e o espaço onde agora nos encontrávamos, a uns a 10 metros das casas da frente (que estavam a ameaçar ruína), se apresentava demasiado perigoso, com o pátio inundado pela água, ambos recuámos para um pequeno amontoado de pedras e entulho. Entabulei aí conversa com ele e, tendo exprimido a minha admiração por alguém tão jovem ter a coragem de se conservar no seu posto quando todos os soldados haviam abandonado os seus, a resposta

que me deu foi; “que mesmo que tivesse a certeza que a terra se abria e seria tragado por ela, repugnava-o pensar em fugir do seu posto”. Em suma, foi graças à magnitude deste jovem Cavaleiro que a Casa da Moeda, que nesta altura albergava mais de dois milhões em dinheiro, não foi assaltada e, na verdade, não faço mais do que justiça que lhe é devida ao declarar que nunca vi ninguém se comportar com tamanha serenidade e compostura em ocasiões muito menos aterradoras que a presente.»

O jovem oficial chamava-se Bartolomeu de Sousa Mexia. Pouco depois do desastre foi chamado à presença do rei D. José I e foi promovido ao posto de capitão.

O terramoto de 1755 na literatura

No final do século XVIII vários filósofos e escritores, como Voltaire e Kant, publicaram textos sobre o terramoto de 1755. E nas épocas seguintes houve escritores que incluíram o terramoto nas suas obras.

A título de exemplo, apresenta-se um extrato do romance *O Judeu* escrito por Camilo Castelo Branco e publicado em 1866.



Retrato de Camilo Castelo Branco
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Camilo_Castelo_Branco_-_Gravura.jpg

O TERRAMOTO DE 1755 FICCIONADO POR CAMILO CASTELO BRANCO¹¹

«Deliberou D. Paulo oferecer um banquete de príncipe aos seus amigos e marcou o dia primeiro de novembro nos convites. Contratou cozinheiros vestiu de lemistes os criados que deviam servir à mesa, tirou das prateleiras riquíssima baixela de prata e as mais preciosas louças do Japão.

¹¹ Extrato adaptado de Camilo Castelo Branco, *O Judeu*, Lisboa, Círculo de Leitores, 1982, pp. 175-180.

Desde o romper da alva do dia primeiro de novembro, os criados, os encarregados de adorno da longa mesa, os auxiliares dos cozinheiros não tinham mãos a medir.

Às nove horas e meia da manhã, D. Pablo acabava de sair do leito, no intento de deitar uma vista de olhos aos preparativos confiados aos servos e escravos.

No momento em que transpunha o limiar da antecâmara, sentiu vibrar-lhe a casa debaixo dos pés, um estrondo, o tremor dos móveis, o alto clamor dos criados, o estridor de louças partidas, o tropel dos servos que fugiam e o estampido longo de um como que ruir de paredes.

Era o primeiro empuxão do assolador terramoto da-quele dia.

D. Pablo correu desnortado, primeiro contra a escada para ganhar a rua, depois, voltou sobre si, impelido por um demónio que lhe disse “olha que deixas riquezas que vão ser soterradas ou roubadas”.

Entrou na antecâmara e não pôde ter-se em pé. Levantou-se. Abriu muitas gavetas e amontoou numa toalha sacos e mãos cheias de brilhantes.

Ao sair do quarto, ouviu o gritar aflito da vizinhança. Chegou a uma janela e viu, através de cerrada nuvem de poeira, o interior das casas vizinhas e os moradores em

desesperadas evoluções com os braços estendidas ao céu sereno e límpido como em manhã de agosto. Fez pé atrás, espavorido, foi à escada no intento de descer e viu um lança de parede fendida e tijolos a despegarem-se.

A um terceiro tremor mais rijo, viu fogo subindo para o terraço. Apenas relanceia os olhos em volta, a custo lhe deixa a densa poeira dos edifícios descobrir as ruínas e multidões de fugitivos, uns que serpenteiam por entre o entulho buscando a margem do Tejo, outros que retrocedem espavoridos porque o mar subia levantado em furioso vagalhão, alagando a cidade baixa.

D. Pablo raciocinou. Era homem para discutir com a morte até ao fim, se necessário fosse. De si para consigo disse ele que a sua casa, construída sobre rijos e fundos alicerces, deve resistir aos solavancos do terramoto [...].

Desceu do terraço e, com prudente vagar, espreitou o estado das paredes. As fendas não eram assustadoras. Foi descendo e chamando os criados. Ninguém lhe respondeu. Abriu uma janela do primeiro andar, olhou e viu alguns cadáveres meio enterrados nas ruínas e algumas mães aflitas, que procuravam os filhos.

Os abalos, maiores, continuavam com breves intervalos. D. Pablo já não ouvia o estrupido do desmoronamento.

A grande destruição fez-se em sete minutos o que ressoava formidavelmente era o estridente alarido de milhares de pessoas às portas dos templos, cujas abóbadas abateram sobre milhares de devotos que os enchiam ouvindo missas, naquele solene dia de todos os Santos.

D. Pablo raciocinava ainda. Bem que o sólido edifício estivesse de pé, podia acontecer que ulteriores abalos o derubassem. Determinou sair com algumas preciosidades e seguiu na direção do São Roque, para o alto depois chamado de Cotovia. Quis guardar em si a pedraria e ouro, mas o peso privava-o de movimento. Repôs os sacos de ouro nas gavetas e meteu nos bolsos pedras preciosas. Fechou o portão e saiu, a caminho de onde morava o seu amigo, o embaixador francês. Encontrou-o passado de terror e cuidando em fugir com as suas bagagens para o Lumiar. O espanhol dispunha-se a acompanhá-lo, quando correu brado de estar em chamas a cidade baixa. Outra nova aterradora sobreveio aquela. Dizia-se que joldas de ladrões assaltavam e roubavam as casas desertas [...] correu à Rua do Alecrim e presenciou logo à entrada a luta a punhal dos ladrões entre si e contra os defensores das suas ruínas. Este quadro horrífico era um escabujar de demónios entre labaredas e fumarada negra: o inferno devia ser uma pálida imitação daquela atroz realidade.

As poucas janelas dos primeiros andares, dardejavam línguas de fogo que se cruzavam com as das janelas fronteiras. A estreita rua, atravancada de entulho, de madeiras incendiadas, de cadáveres, dificultava o trânsito. O espanhol saltou por sobre as brasas e entre chamas. Ao avizinhar-se do seu palacete, viu rolos de fumo negro a romperem das janelas cujos vidros tinham estalado.

Atirou-se aflito contra o portão e viu-o aberto a machado.

— Estou roubado! — exclamou.

Galgou ao terceiro andar. Quando subiu viu de relance alguns marinheiros que disputavam o espólio das salas.

No segundo andar, outra horda de marujos e homens andrajosos lutavam pelas taças, bandejas, castiçais, faqueiros que os criados, três horas antes, começavam a dispor na mesa de banquete.

Subiu ao terceiro andar, por onde lavrava intenso incêndio e foi, cegado pelo fumo, até aos contadores. Pegou nos sacos aceleradamente e correu para uma sala onde o fogo não tinha ainda chegado. Aí, cruelíssimo dilema. Se saía às escadas, os ladrões lançariam mão dele e nem vida nem ouro lhe deixariam. Se ficava na sala, sofria efeitos de o incêndio que já se fazia ouvir, com o seu horrífico estalejar de madeiras e desabar de vigamentos.

Abriu a janela e gritou por socorro. Quem havia de ouvi-lo se todos gritavam? [...]

Lançou-se às escadas, desceu por entre os ladrões que se esfaqueavam na disputa pela posse de um jarro de ouro. A meio da escada sentiu-se agarrado por três homens que o seguiam a saltos de tigre.

- Deixa ver o que levas — gritou um apontando-lhe a navalha à garganta.
- Este é o ricaço — bradou outro. — Larga se não morres, castelhano!
- Pois eu reparto convosco e deixai-me fugir... Aí tendes tudo... ficai com tudo... Não me mateis...»

8

Cinco lugares de Lisboa para descobrir vestígios e informações sobre o terramoto de 1755, a reconstrução de Lisboa, terremotos e tsunamis



O Quake – Museu do Terramoto de Lisboa

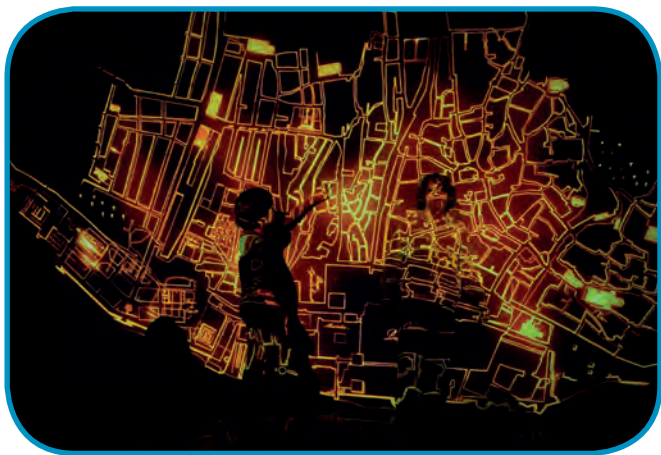
Em Lisboa, na zona de Belém, existe desde 2023 um museu organizado para proporcionar uma espécie de viagem no tempo ao século XVIII. Essa viagem leva as pessoas a percorrerem vários espaços onde, recorrendo a simulações, vídeos, efeitos especiais, o museu oferece com grande realismo experiências inesperadas e invulgares.

Numa rua de Lisboa, com a aparência que tinha em 1755, circulam homens, mulheres e crianças vestidos à época. No interior de uma igreja, dotada de rico altar-mor, lá estão o padre e os acólitos prontos para a missa solene do dia 1 de novembro. Pouco depois do início, ouvem-se os rugidos da terra em movimento e tudo treme, tudo se incendeia antes de se desmoronar, conforme aconteceu na data fatídica.

Noutra área do museu, janelas com vista sobre os telhados da Baixa e sobre o Tejo, permitem assistir à propagação das chamas e ao tsunami que varreu a cidade.

A par destas e de outras experiências surpreendentes, o museu disponibiliza informações variadas, interessantes e atuais a respeito da época, do terramoto, dos sobreviventes, e, naturalmente, a respeito do Marquês de Pombal e das iniciativas que tomou após a catástrofe.

A visita ao Quake devolve-nos momentos muito intensos da nossa História: impressiona, elucida, diverte, e é, a todos os títulos, uma experiência inesquecível.



Sala Interativa, Quake – Centro do Terramoto de Lisboa.

As ruínas do Convento do Carmo

O Convento do Carmo foi construído por ordem do Condestável D. Nuno Álvares Pereira, em 1389, numa colina por cima do Rossio, em frente ao Castelo de São Jorge. Entre o século XIV e o século XVIII destacava-se por ser a igreja mais imponente de estilo gótico que existia em Lisboa. O terramoto de 1755 e os incêndios que se lhe seguiram deixaram o convento e a igreja em ruínas.

No reinado de D. Maria I (1777-1816) iniciaram-se obras de reconstrução, mas as obras pararam nos anos 30 do século XIX, período da História em que se apreciava muito antigas ruínas e monumentos medievais. Os trabalhos foram então interrompidos e a igreja ficou sem telhado, a

céu aberto. Desde então, oferece aos visitantes uma espécie de cenário de ruínas e transformou-se numa das principais marcas do terramoto de 1755 que ainda hoje se podem ver na cidade.



Ruínas do Convento do Carmo

Freepik

A Baixa Pombalina

Como toda a gente sabe, a Baixa Pombalina foi projetada e edificada por ordem do Marquês de Pombal, logo após a terrível destruição causada pelo terramoto de 1755 e pelo tsunami que se lhe seguiu. Situa-se junto ao rio Tejo, entre o Terreiro do Paço, o Rossio, a Praça da Figueira e prolonga-se para o Cais do Sodré e para o Chiado, cobrindo uma área de cerca de 255 hectares.

Para a época, o projeto para a nova cidade era moderníssimo, com ruas traçadas de forma geométrica, perpendiculares umas às outras, e com prédios de desenho muito regular. O conjunto dá aos visitantes uma sensação de paz e harmonia e é, ainda hoje, uma das principais atrações de Lisboa.



Baixa Pombalina

Freepik

No topo do Arco da Rua Augusta existe um miradouro de onde se pode disfrutar de uma vista panorâmica sobre toda a Baixa e sobre o rio Tejo.

O Museu de Lisboa – Palácio Pimenta

No Palácio Pimenta está instalada a sede e um dos núcleos do Museu de Lisboa.



Palácio Pimenta

© José Avelar



Maqueta de Lisboa anterior ao terramoto
Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.MAC.0005

O próprio palácio, construído no século XVIII numa antiga quinta senhorial, ainda mantém a atmosfera do tempo em que os proprietários o usavam para férias de verão. Atualmente, oferece aos visitantes uma magnífica exposição que dá a conhecer a evolução da cidade desde a pré-história até ao final do século XX.

Entre as muitas curiosidades das coleções do museu destaca-se a Maqueta de Lisboa anterior ao terramoto, com dez mil miniaturas de edifícios que se estendem por mais de dez metros de comprimento, por quatro metros de largura,

e reconstitui com rigor a cidade de Lisboa nas vésperas do terramoto de 1 de novembro de 1755.

Outro núcleo especialmente rico e sugestivo inclui gravuras que representam Lisboa antes e depois do terramoto de 1755, em particular as que representam os efeitos do sismo nos monumentos mais emblemáticos da cidade.



Retrato do Marquês de Pombal

Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.PIN.0279



Gravura que representa o estado em que ficou a Casa da Ópera, também conhecida como Real Casa da Ópera ou Teatro da Ópera de Lisboa.

O edifício era magnífico, localizava-se junto à margem do Tejo, perto do palácio real e fora inaugurada no dia 31 de março de 1755.

Coleção do Museu de Lisboa / EGEAC / Câmara Municipal de Lisboa – MC.GRA.0438

Instituto Dom Luiz – Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa

O Instituto Dom Luiz é um centro de investigação e desenvolvimento tecnológico que tem a sede na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). Foi fundado em 1853 e desde então foca a sua atividade na investigação de vários domínios das Ciências da Terra e do Ambiente. Integra uma equipa de mais de 100 cientistas – geólogos, físicos, matemáticos e engenheiros –, que desenvolvem pesquisas em colaborações e parcerias internacionais e integram quatro grupos de investigação:

1. Estudo dos processos e extremos de variabilidade climática;
2. Estudos geodinâmicos que afetam processos oceânicos, da costa e da superfície terrestre;

3. Estudo da dinâmica da Terra sólida;
4. Estudo de energias renováveis e de sustentabilidade.

O estudo dos sismos e tsunamis é realizado sobretudo nos grupos 2 e 3. Para além de procurarem compreender como funciona o nosso planeta, estes investigadores procuram igualmente disponibilizar respostas para os grandes desafios atuais da nossa sociedade.

Para escrever este livro visitámos o Instituto Dom Luiz, onde os sismólogos Luís Matias e Susana Custódio nos receberam com simpatia e se dispuseram a prestar esclarecimentos sobre muitas questões respeitantes a sismos e tsunamis. Ambos são professores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, onde ensinam várias disciplinas de Geofísica aos alunos da faculdade e, em particular, aos alunos da Licenciatura em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, que forma futuros cientistas e profissionais que se vão dedicar a aplicar ferramentas matemáticas, físicas e computacionais ao estudo do nosso planeta, para nele podermos viver da melhor forma.

Queremos agradecer-lhes muito reconhecidas pela amabilidade e pelo tempo que nos dedicaram e também pelo precioso apoio que nos deram na revisão do texto.



Fotografias de um dos laboratórios que visitámos no Instituto Dom Luiz

Sismos e tsunamis inquietam e sempre inquietaram as pessoas porque podem ter efeitos devastadores. O livro inclui informação científica acerca da origem e ocorrência deste tipo de fenómeno ao longo da história e em várias partes do mundo. Inclui também recomendações para prevenção e proteção que devem ser tidas em conta. Inclui ainda relatos de pessoas que vivenciaram sismos e tsunamis, bem como duas histórias ficcionadas, uma das quais por Camilo Castelo Branco a respeito do terramoto de 1755.

