

LISBOA RESILIENTE AOS SISMOS

CICLO DE CAPACITAÇÃO



Os sismos e os comportamentos de
autoproteção nas escolas

PROGRAMA ReSist



PROJETO AGEO



Riscos naturais de origem geológica

RISKA



Piloto Multirriscos de Lisboa



Piloto Multirriscos de Lisboa





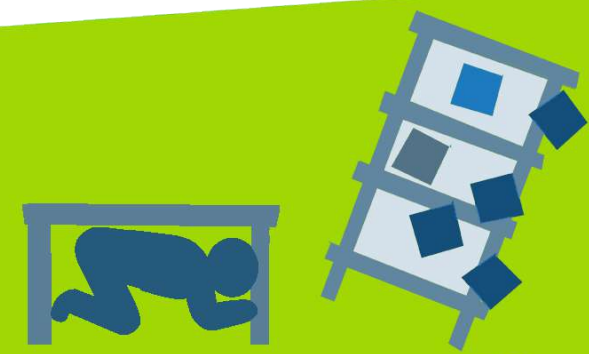
01 FAZ UM PLANO COM A FAMÍLIA

TEM UM PONTO DE ENCONTRO
NÃO ESQUEÇAS OS ANIMAIS



02 PREPARA UM KIT DE EMERGÊNCIA

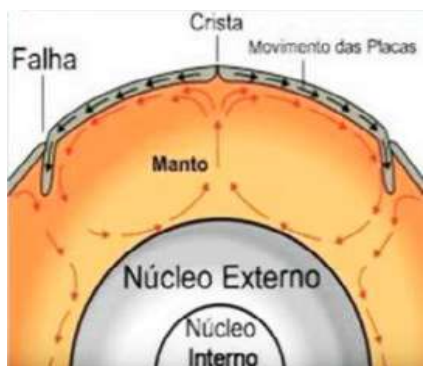
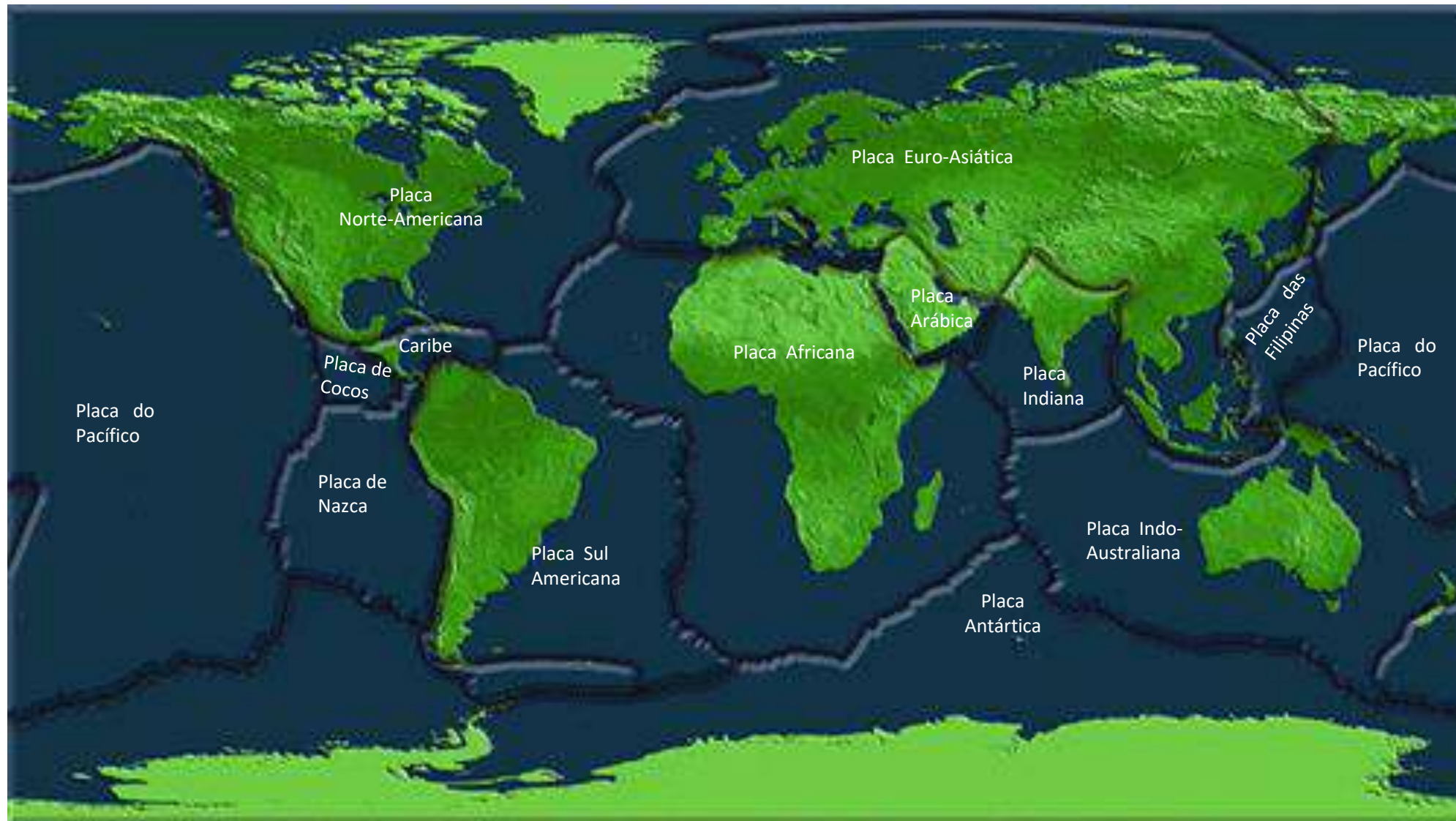
ALIMENTOS PARA 3 DIAS
RÁDIO E MEDICAMENTOS



03 PROTEGE-TE ONDE ESTEJAS

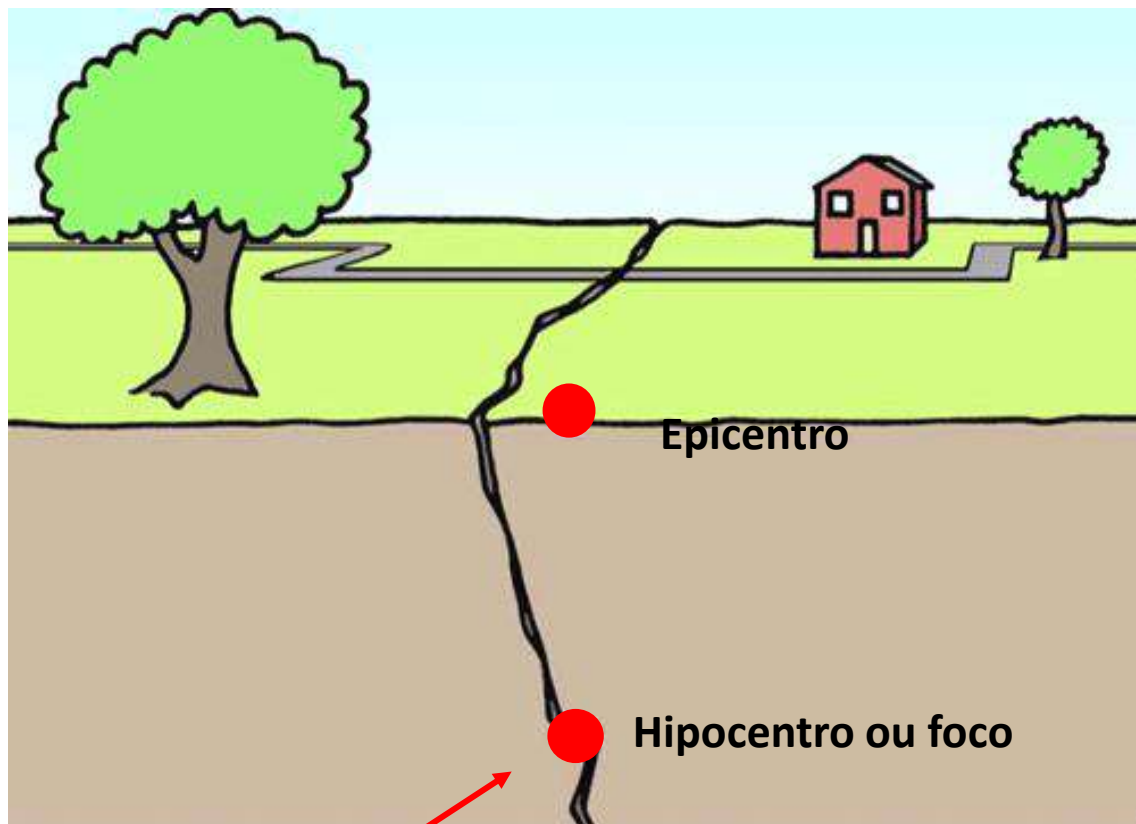
FIXA MÓVEIS E OBJETOS
APRENDE A ABRIGAR-TE

Sismos



terramoto = sismo = abalo de terra = tremor de terra

Sismos



Epicentro - Local à superfície na Terra, localizado na vertical do hipocentro. Geralmente é onde o sismo ocorre com maior intensidade.

Hipocentro ou foco - Local no interior da Terra onde o sismo tem origem. Pode estar a muitos quilómetros da superfície.

Ondas sísmicas

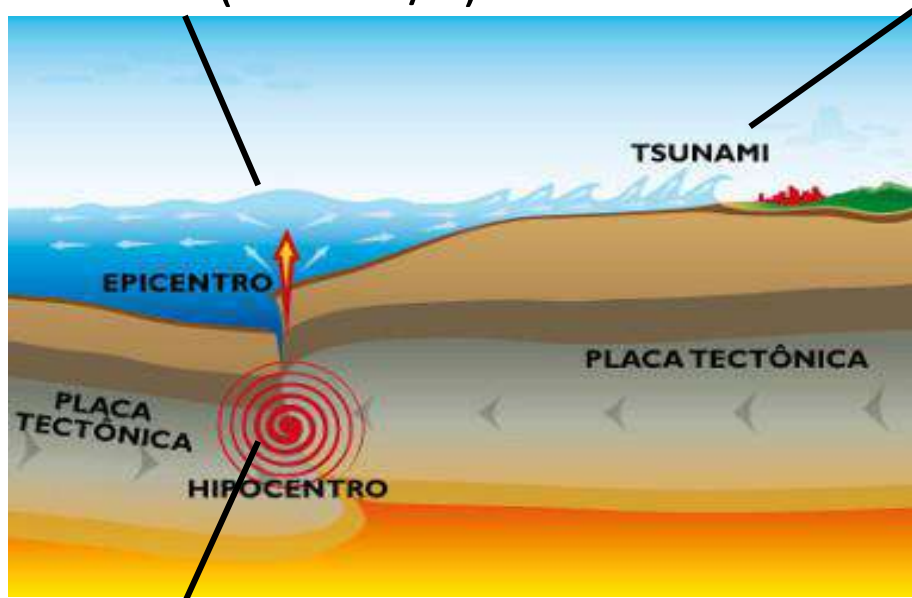
Ondas sísmicas - Vibrações que resultam da libertação de energia, e se propagam em todas as direções a partir do hipocentro.

Tsunami

Se o epicentro do sismo se localizar no fundo oceânico poderá ocorrer a formação de ondas gigantes - **tsunamis** - com efeitos devastadores.

2. À superfície formam-se ondas baixas e muito velozes (800 km/h).

3. Perto da costa, o fundo torna-se mais baixo, e as ondas diminuem sua velocidade, mas crescem em altura porque a sua energia é a mesma.



1. Rotura no fundo do mar resulta em um deslocamento da massa de água.



Tsunami



Causas:

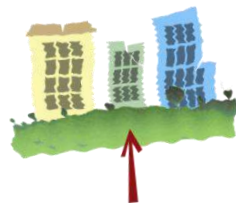
Sismos com epicentro no mar

Erupções submarinas

Deslizamentos submarinos

Geração de tsunami (fonte: adaptado de kids.niehs.nih.gov)

Como se avalia um sismo?



MAGNITUDE

Energia libertada

Ondas sísmicas

Escala de RICHTER

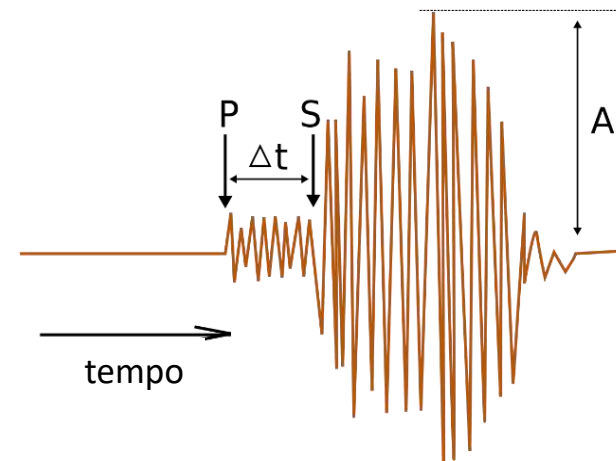
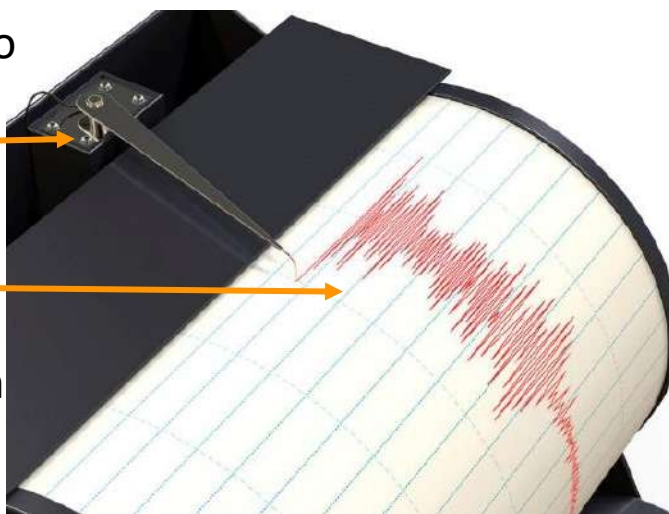
Energia libertada no hipocentro

Sismógrafo

Registam os movimentos do solo provocado pelas ondas sísmicas

Sismograma

São os registos sismográficos, que permitem calcular a distância ao epicentro e a magnitude





É bom ocorrer muitos sismos pequenos para ir libertando a energia e evitar os sismos grandes?

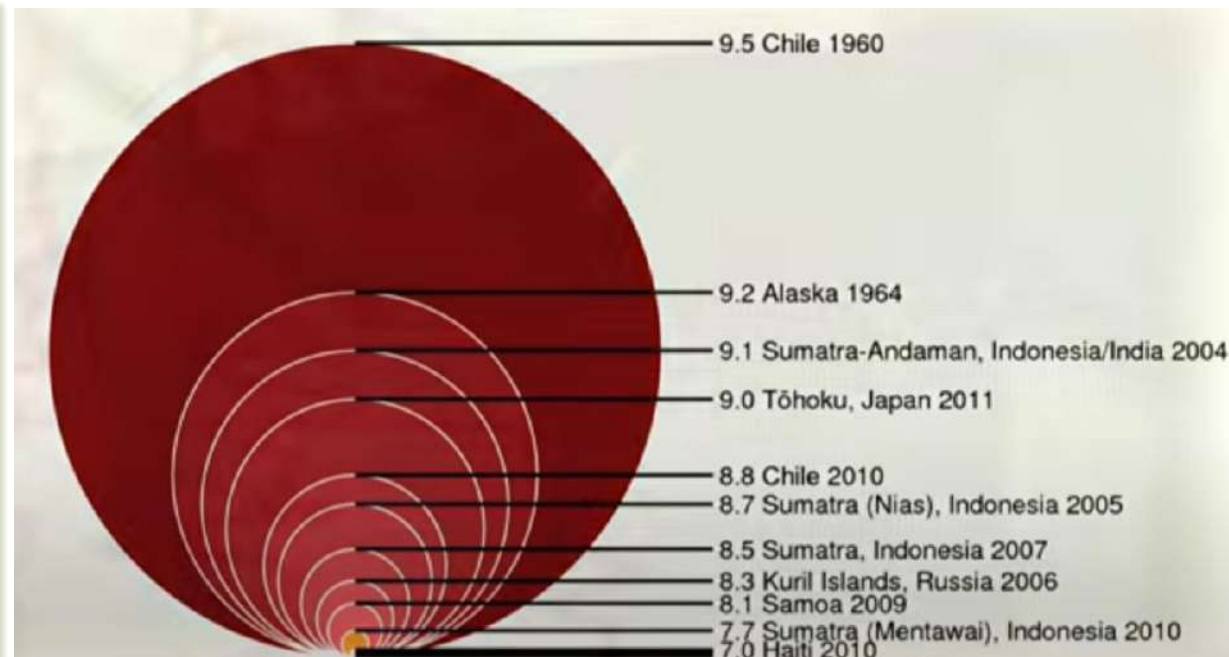
“Um sismo de M2 é 30x mais forte ($E_{\text{libertada}}$) que um de M1.

Um sismo de M4 é 30.000 x mais forte que um de M1.

E, um sismo de M8 é 30 mil milhões x mais forte que um M1.

Para, num dia, conseguir libertar a energia de um sismo de M8, preciso de 30 mil milhões de sismos de M1! E isso não é possível num dia.

Se tivermos cerca de 10 sismos de M1 por dia, precisaríamos de esperar 3 mil milhões de dias para libertar a energia correspondente a um sismo de M8. Isto é, precisaríamos de esperar 4 milhões de anos!”



<https://www.pnsn.org/>



João C. Duarte

30 de Março de 2021,

Como se avalia um sismo?



INTENSIDADE

Efeitos produzidos

Medida de forma qualitativa



1998 – Faial, Açores



1980 – Terceira, Açores

Mercalli

Escala MSK-64

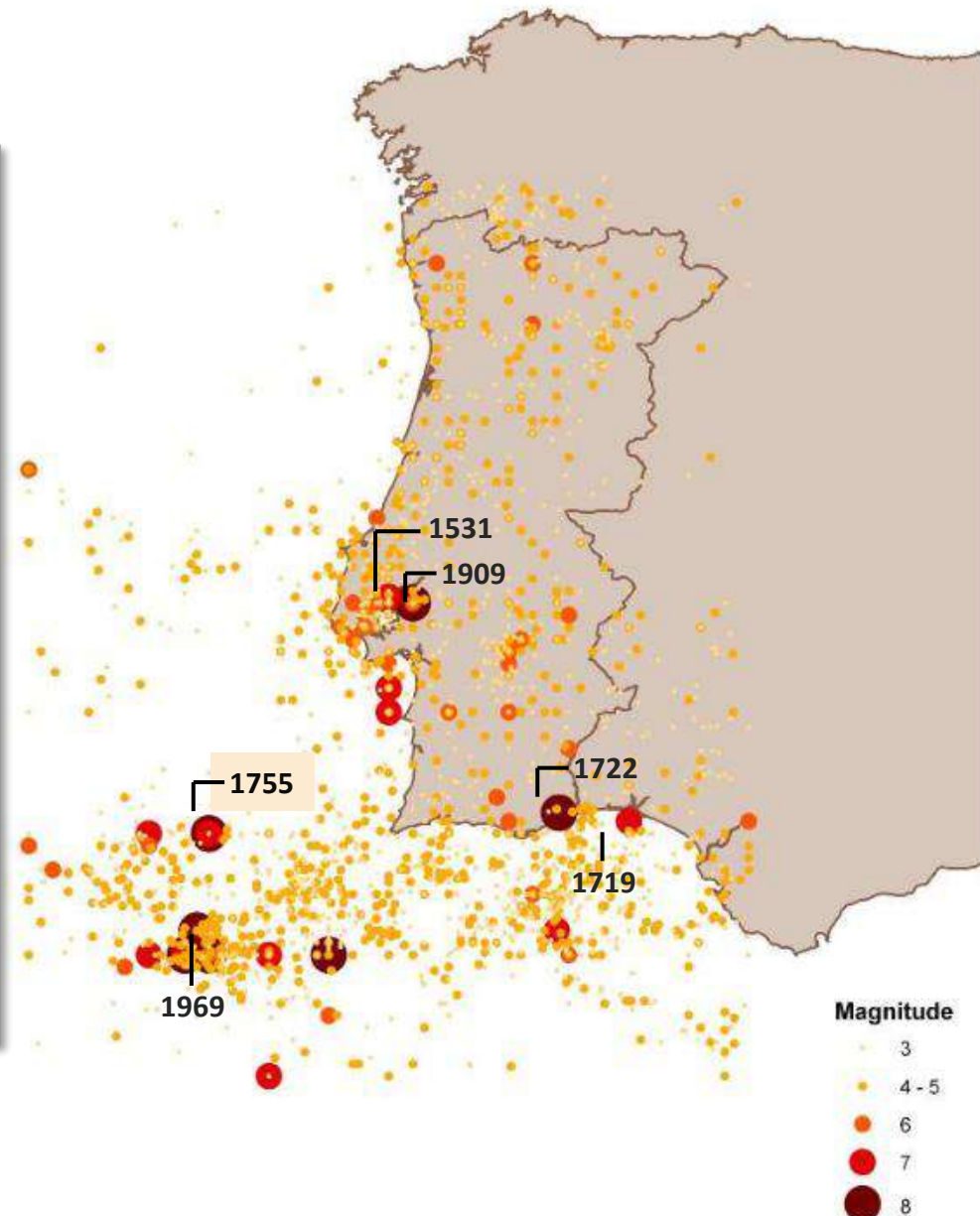
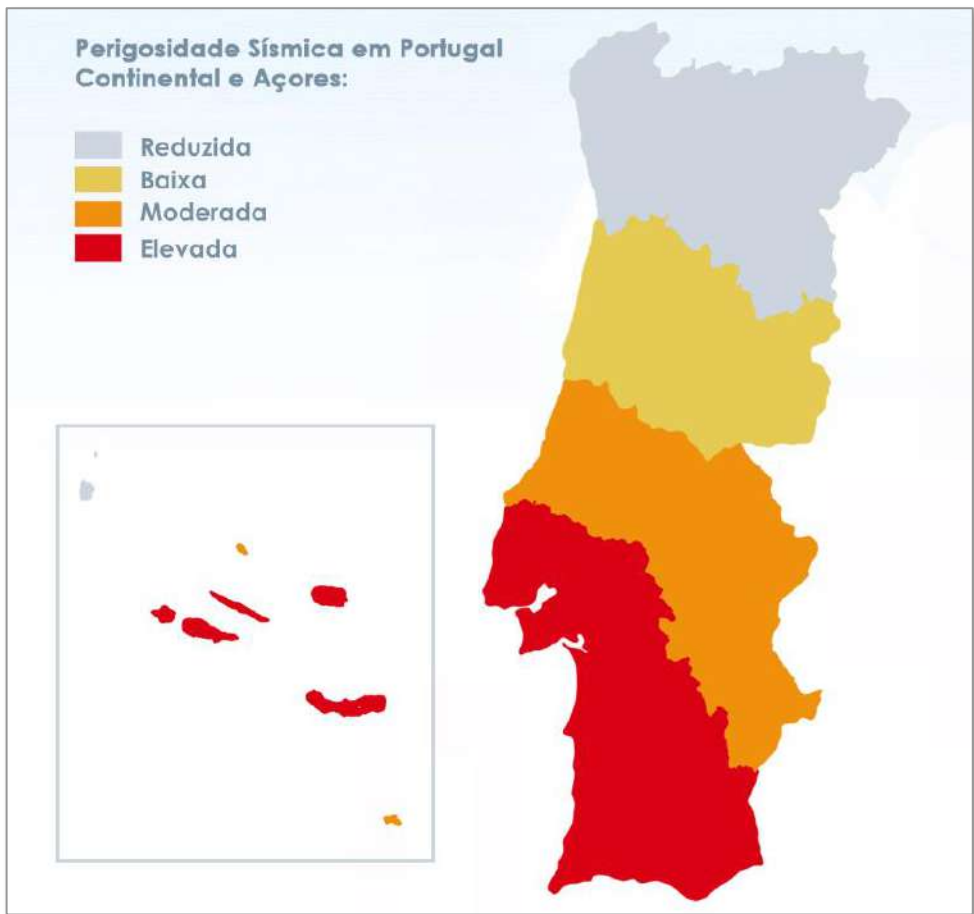
Escala

**Macrossísmica
Europeia (EMS-98)**

- Reação nas pessoas
- Danos nas construções
- Danos na natureza



Portugal e o risco sísmico



Sismicidade registada no continente e regiões adjacentes de 63 a.C. a 2007.
Fonte: Adaptado de Martins e Mendes-Victor, 1990

Risco = f(Perigosidade, Vulnerabilidade, Exposição)

Impactos dos sismos

Danos estruturais



L'Aquila, Itália 2009
Mónica Amaral Ferreira

Danos não-estruturais



Riscos Secundários



Queda de blocos
China, 2008

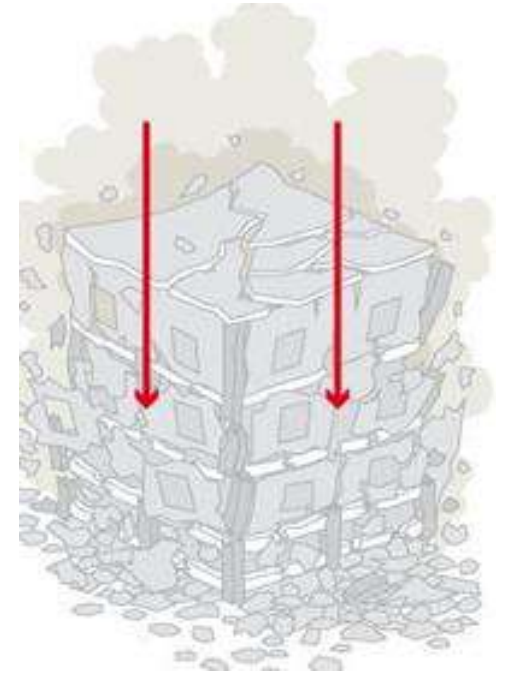
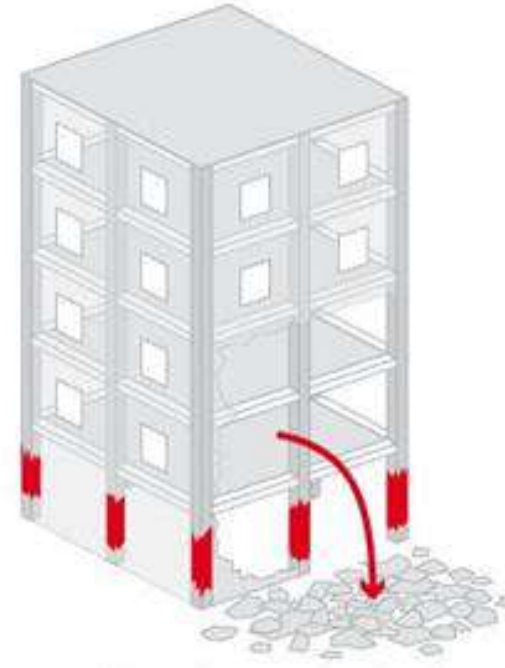


Rotura de falha
Nova Zelândia, 2011



Liquefação
Japão, 1964

Por que é que as casas caem?



Fonte: El Pais

Comportamento de um edifício face a um sismo.

Se o edifício sofrer um grande deslocamento, os elementos estruturais (vigas, pilares e paredes) podem ficar danificados, tornando o edifício não utilizável, ou levando ao seu colapso.

Elementos não-estruturais

- Mesmo um sismo moderado pode causar a **queda** ...
 - Estantes e armários
 - Luzes suspensas e tetos falsos
 - Paredes divisórias ou elementos decorativos
 - Chaminés...

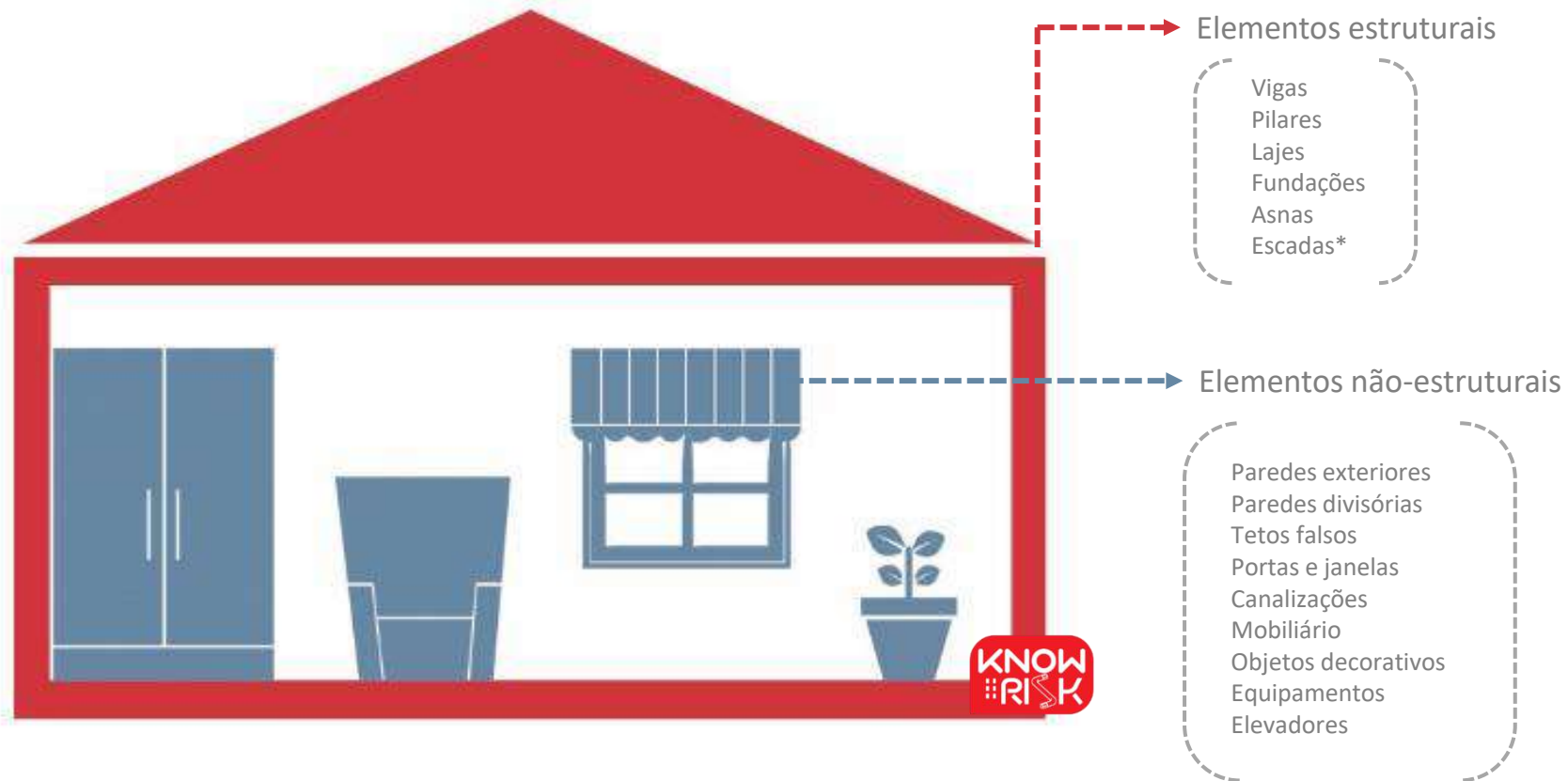
- Estes danos podem causar **ferimentos e vítimas!**



Sismo de L'Aquila, Itália, 2009
Imagem: Mónica Amaral Ferreira

Entre 60%-70% dos ferimentos e internamentos, após um sismo, devem-se à queda de elementos não-estruturais

Estrutural e não-estrutural



* Com exceções



Medidas de Proteção

Medidas para reduzir o risco não-estrutural



Disponível em:

www.treme-treme.pt/Recursos-Pedagógicos/

<https://editorial.us.es/es/detalle-libro/720208/guia-pratico-escola-resiliente-aos-sismos>

<https://sway.office.com/UZLStBm6DvZfNlt3?ref=Link>



Arte gráfica: Hugo O'Neill



www.knowriskproject.com

Medidas de autoproteção em caso de sismo



“Guia Prático Escola Resiliente aos Sismos”

Disponível em:

www.treme-treme.pt/Recursos-Pedagógicos/

<https://editorial.us.es/es/detalle-libro/720208/guia-pratico-escola-resiliente-aos-sismos>



Adaptado de  ZURICH

Medidas de autoproteção em caso de tsunami

- ✎ Se sentir um sismo forte, o chão a tremer, existe probabilidade de ocorrer um tsunami;
- ✎ Se vir um recuo ou avanço abrupto da água existe probabilidade de ocorrer um tsunami.



Disponível em:

- www.treme-treme.pt/Recursos-Pedagógicos/
- <https://editorial.us.es/es/detalle-libro/720208/guia-pratico-escola-resiliente-aos-sismos>
- <https://sway.office.com/UZLStBm6DvZfNlt3?ref=Link>

“Guia prático escola resiliente aos sismos”

DESAFIO



Treme-Treme

Treme-Treme Educativo

Edades: Todos

Adicionar à lista de desejos



www.treme-treme.pt

Jogo educativo promove a sensibilização para o tema do risco sísmico

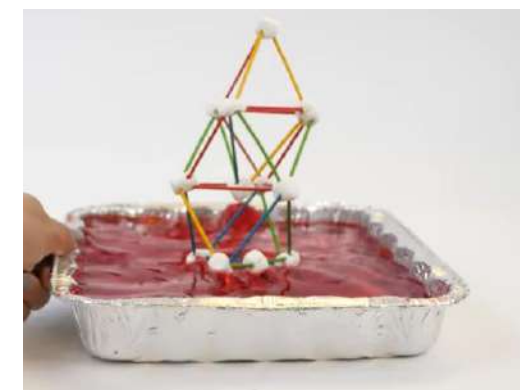
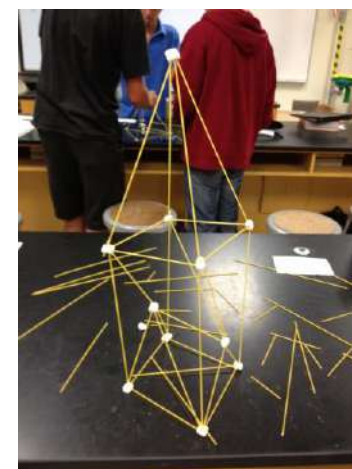
Recursos pedagógicos



Spaghetti challenge



- 20 fios de esparguetes (não cozinhado)
- marshmallows



Disponível em:

www.treme-treme.pt/Recursos-Pedagógicos/

<https://editorial.us.es/es/detalle-libro/720201/por-que-e-que-o-cho-se-move>