

Atividade sísmica — riscos e proteção das populações

O que é um sismo?

Um **sismo**, também designado por **terramoto** ou **tremor de terra**, consiste num conjunto de vibrações bruscas da superfície terrestre, que ocorre durante um curto período de tempo, causado pela libertação repentina de energia.



O que é um sismo?

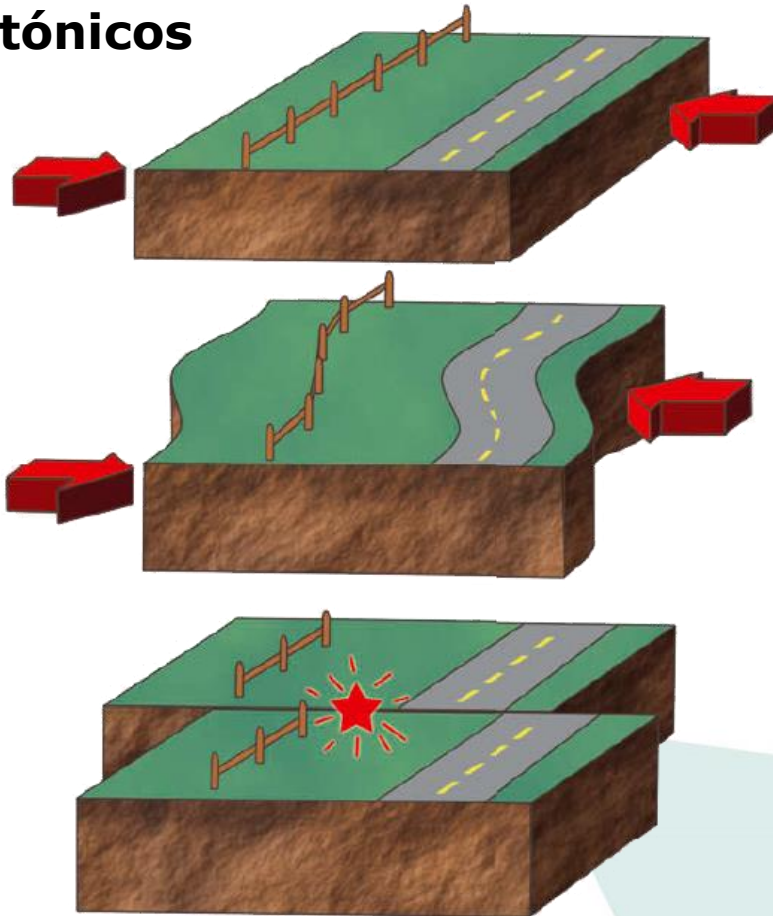
Anualmente são registados em todo o mundo milhares de sismos, embora a maioria não seja sentida pela população. Apenas os sismos mais fortes são sentidos pelas pessoas e alguns podem causar elevados prejuízos nas construções humanas e vítimas mortais, além de poderem, inclusive, alterar a paisagem.



O que é um sismo?

Os sismos têm origens diversas e podem ser classificados de acordo com as suas causas naturais em:

Tectónicos



Sismos tectónicos

No interior da Terra, as rochas estão continuamente sujeitas a forças tectónicas.

Sob a aplicação continuada das forças tectónicas, as rochas deformam-se e vão acumulando energia.

Quando as rochas não suportam mais as forças a que estão sujeitas entram em rutura e fraturam-se, originando falhas.

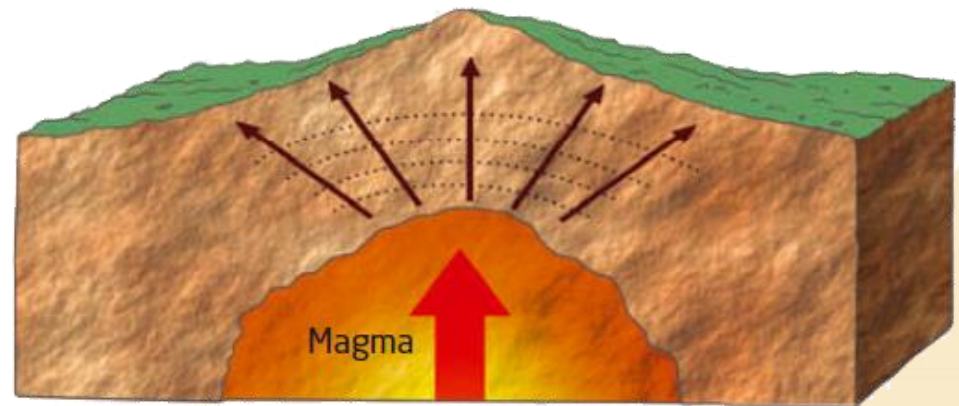
A energia acumulada durante a deformação liberta-se, gerando-se um sismo.

O que é um sismo?

Vulcânicos

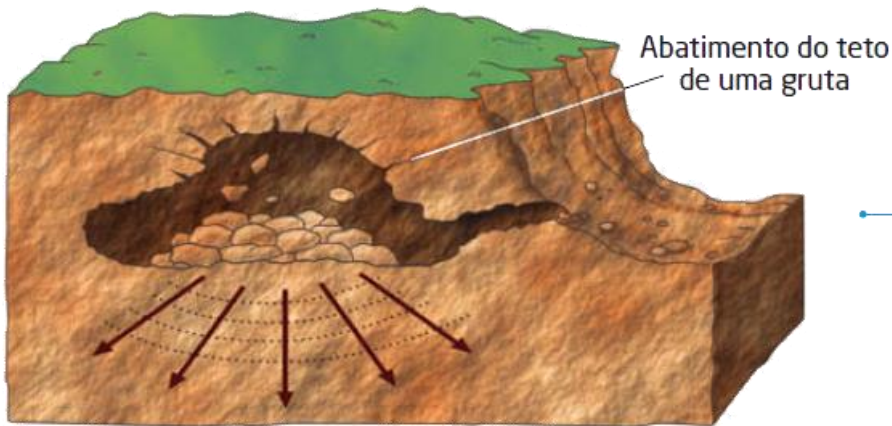
Sismos vulcânicos

A movimentação do magma no interior da Terra pode originar sismos. As erupções vulcânicas são acompanhadas geralmente por centenas de sismos.



O que é um sismo?

Sismos de Colapso



Sismos de colapso

O abatimento do teto de cavidades subterrâneas ou até mesmo o deslizamento de terras podem originar sismos.

O que é um sismo?

Algumas atividades humanas (explosões ou o enchimento de barragens, por exemplo) também podem causar sismos que, neste caso, se consideram **artificiais**.

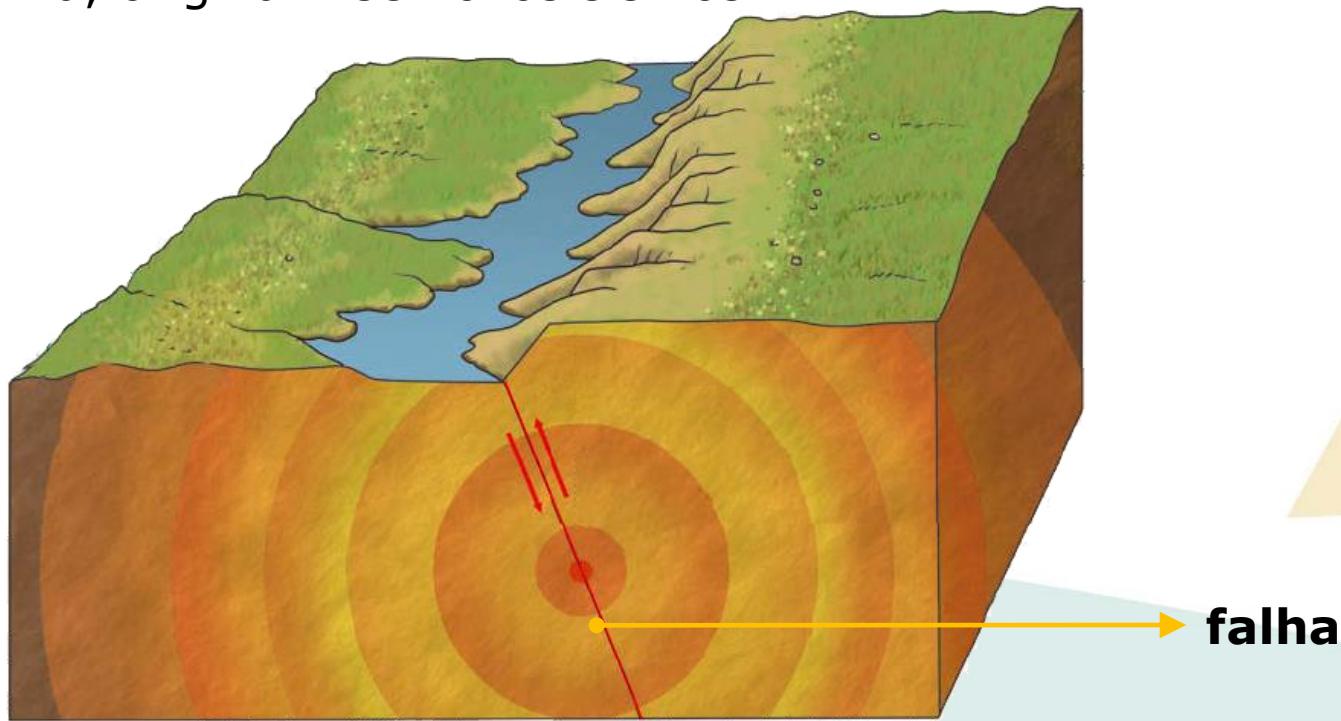


Como se originam os sismos tectônicos?

Sob a ação das forças tectônicas, as rochas são submetidas a enormes tensões.

Quando a resistência das rochas é ultrapassada, estas partem-se, originando uma **falha**, e a energia acumulada liberta-se, propagando-se sob a forma de ondas sísmicas.

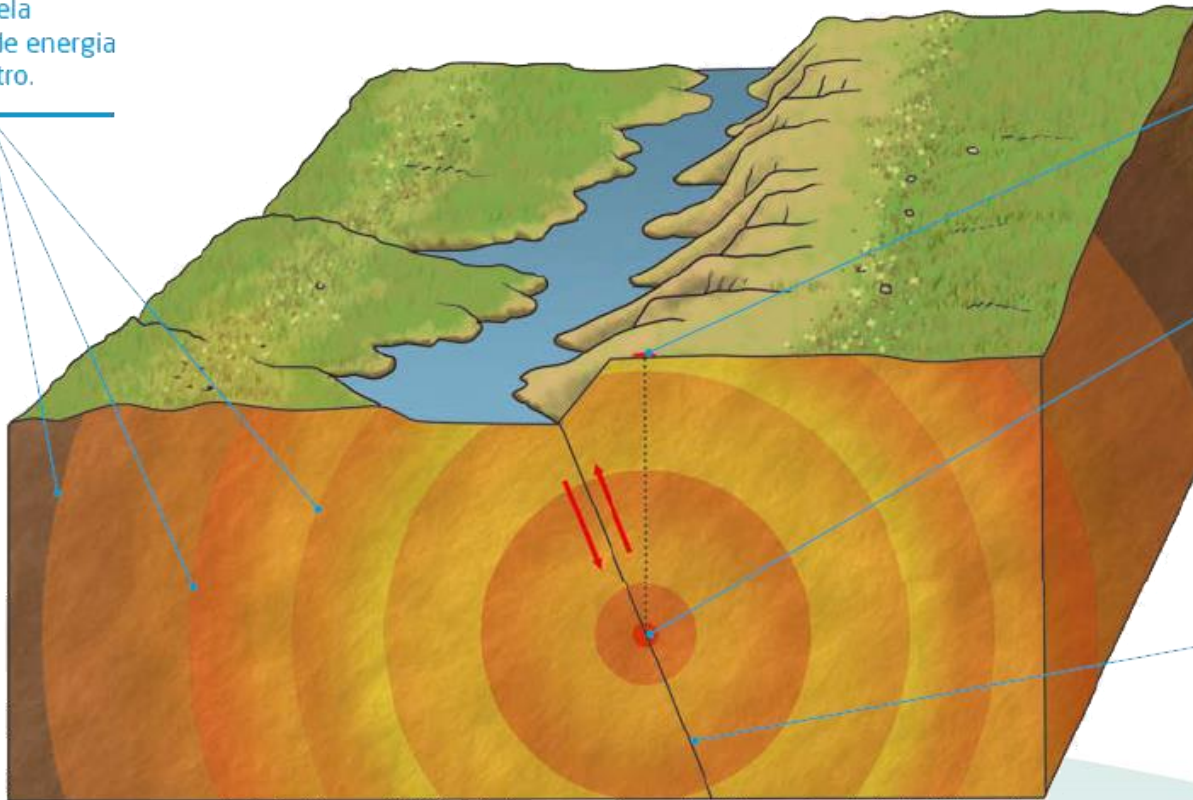
Sempre que, posteriormente, ocorrerem movimentos ao longo da falha, originam-se novos sismos.



Como se originam os sismos tectónicos?

Ondas sísmicas

Vibrações das partículas rochosas, causadas pela libertação de energia no hipocentro.



Epicentro

Local da superfície terrestre situado na vertical do hipocentro.

Hipocentro ou foco

Local situado no interior da Terra, onde o sismo tem origem.

Falha

Forma-se quando as rochas se partem. Sob a ação das forças tectónicas, os blocos fraturados podem continuar a mover-se ao longo do plano de falha, o que origina novos sismos.

Como se originam os sismos tectónicos?

O **hipocentro** de um sismo pode situar -se a poucos metros da superfície ou atingir profundidades até 700 km.

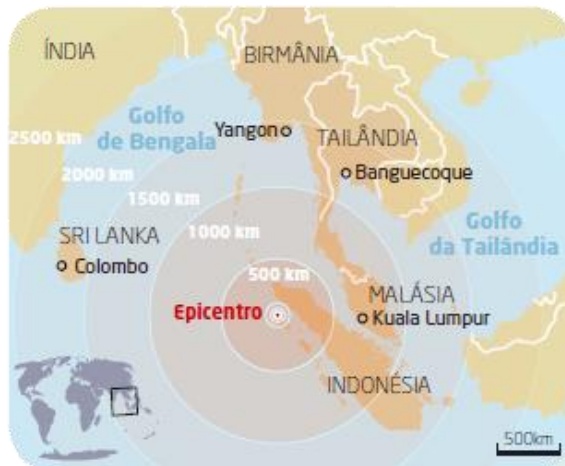
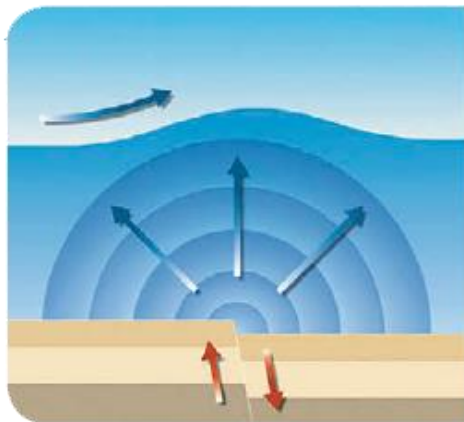
À superfície, é no **epicentro** que as ondas sísmicas chegam em primeiro lugar e onde, geralmente, provocam maiores estragos.

Antes de um grande sismo podem ocorrer tremores de terra mais fracos designados por **abalos premonitórios**.

Após o sismo principal também é frequente registarem -se outros sismos, mais fracos, conhecidos como **réplicas**.

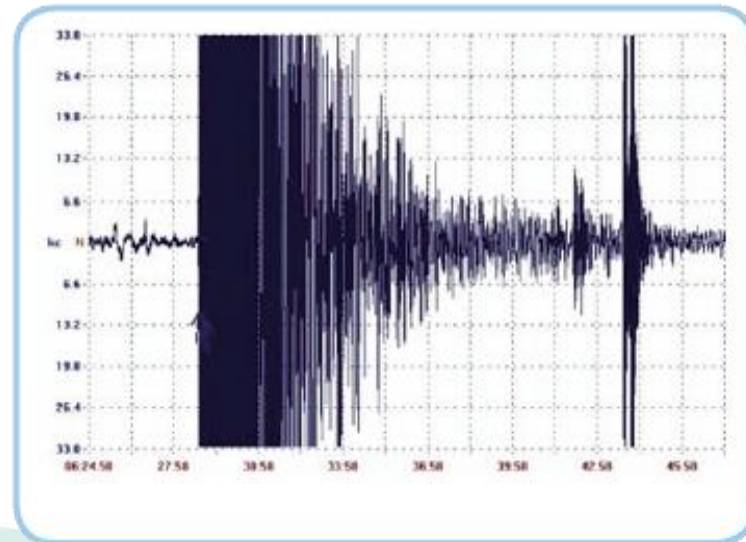
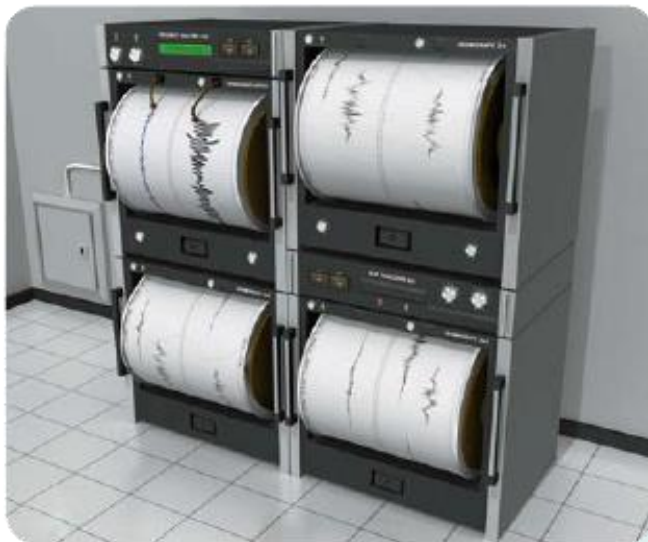
Como se originam os sismos tectónicos?

Em certos sismos, cujo epicentro se localiza no oceano, podem formar-se ondas que atingem grandes dimensões ao aproximar -se da costa, causando grande destruição: são os **maremotos** ou **tsunamis**.



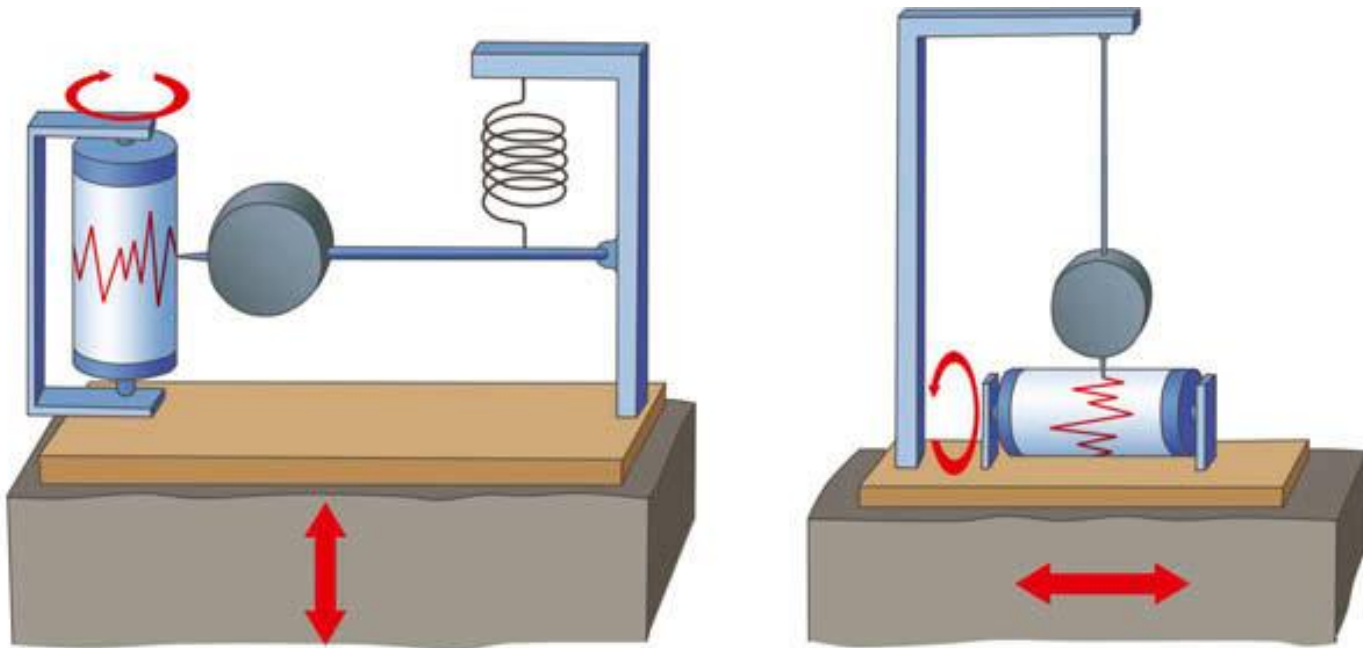
Como se detetam e registam os sismos?

Atualmente os sismos são detetados por instrumentos de alta sensibilidade designados por **sismógrafos**. Estes fazem o registo gráfico das ondas sísmicas libertadas durante o sismo, obtendo-se os **sismogramas**.



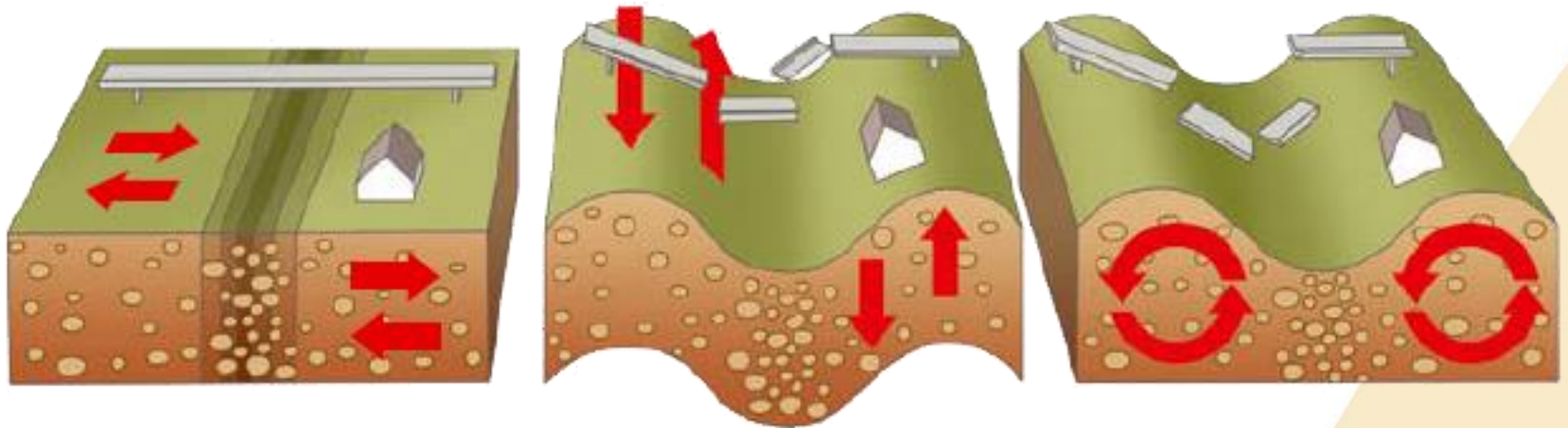
Como se detetam e registam os sismos?

Numa estação sismográfica existem diversos tipos de sismógrafos, que registam vibrações verticais e horizontais do terreno.



Como se detetam e registam os sismos?

A análise dos sismogramas, realizada através de cálculos matemáticos, permitiu aos sismólogos identificar diferentes tipos de **ondas sísmicas** e as suas características.



A análise dos sismogramas permite ainda determinar a quantidade de energia liber-tada por um sismo, a sua duração, assim como localizar o hipocentro e o epicentro, ou seja, os sismogramas permitem fazer a avaliação de um sismo.

Como se avalia um sismo?

Um sismo pode ser avaliado através de escalas de avaliação sísmica. As mais utilizadas medem a **intensidade** ou a **magnitude** sísmicas.

Escalas de intensidade

A intensidade sísmica é o conjunto dos efeitos em objetos, estruturas e pessoas produzidos por um sismo. A avaliação da intensidade é realizada através de entrevistas às populações que presenciaram o sismo e pela verificação dos estragos, por parte de técnicos especializados que se deslocam aos locais afetados.

Existem várias escalas de intensidade sísmica - Tais como a **Escala de Mercalli modificada** e a **Escala Macrossísmica Europeia**



Como se avalia um sismo?

- Desde 1992 a **Escala Macrossísmica Europeia** é a mais utilizada.
- Conhecida por **EMS-98**, esta escala constitui uma forma de avaliar os efeitos de um sismo sobre as construções.
- É constituída por **doze graus** e tem como objetivo servir como padrão europeu de uso generalizado para avaliação da intensidade dos sismos



Grau I - Não sentido
Não sentido, mesmo por pessoas posicionadas em circunstâncias muito favoráveis.



Grau II - Pouco sentido
As vibrações apenas são sentidas por algumas pessoas em repouso, especialmente nos andares mais elevados.



Grau III - Fraco
As vibrações são fracas e apenas sentidas por algumas pessoas no interior dos edifícios. Pessoas imóveis sentem um tremor ligeiro.



Grau IV - Amplamente sentido
Sentido por muitas pessoas no interior de edifícios, mas apenas por algumas que estavam ao ar livre. Janelas e portas rangem e as louças vibram. Os objetos suspensos oscilam visivelmente.



Grau V - Forte
Sentido pela maioria das pessoas no interior dos edifícios e por muitas que se encontravam no exterior. Os edifícios vibram visivelmente. As louças vibram ruidosamente. Os objetos mal equilibrados e pesados caem. As portas e as janelas abanam e batem.



Grau VI - Ligeiramente danoso
Sentido pela vasta maioria das pessoas no interior de edifícios e por muitas que se encontravam no exterior. Pequenos objetos caem. Danos ligeiros em muitos edifícios de construção corrente: abertura de rachas nas paredes e queda de pequenos pedaços de estuque.



Grau VII - Danoso
A maioria das pessoas assusta-se e corre para o exterior. O mobiliário desliza e muda de posição, a maioria dos objetos soltos cai das prateleiras. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos moderados: pequenas fendas nas paredes e colapso parcial de chaminés.



Grau VIII - Fortemente danoso
Os móveis caem. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos: as chaminés caem; aparecem largas fissuras nas paredes; alguns edifícios colapsam parcialmente.



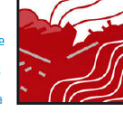
Grau IX - Destrutivo
Monumentos e colunas caem ou sofrem rotação. Muitos edifícios de construção corrente colapsam completamente.



Grau X - Muito destrutivo
Muitos edifícios de construção corrente colapsam completamente.



Grau XI - Devastador
A maioria dos edifícios de construção corrente colapsa completamente.



Grau XII - Completamente devastador
Praticamente todas as estruturas edificadas acima e abaixo do solo são severamente danificadas ou destruídas.

Como se avalia um sismo?

Escala Macrossísmica Europeia :



Grau I - Não sentido
Não sentido, mesmo por pessoas posicionadas em circunstâncias muito favoráveis.



Grau II - Pouco sentido
As vibrações apenas são sentidas por algumas pessoas em repouso, especialmente nos andares mais elevados.



Grau III - Fraco
As vibrações são fracas e apenas sentidas por algumas pessoas no interior dos edifícios. Pessoas imóveis sentem um tremor ligeiro.



Grau IV - Amplamente sentido
Sentido por muitas pessoas no interior de edifícios, mas apenas por algumas que estavam ao ar livre. Janelas e portas rangem e as louças vibram. Os objetos suspensos oscilam visivelmente.



Grau V - Forte
Sentido pela maioria das pessoas no interior dos edifícios e por muitas que se encontravam no exterior. Os edifícios vibram visivelmente. As louças vibram ruidosamente. Os objetos mal equilibrados e pesados caem. As portas e as janelas abanam e batem.



Grau VI - Ligeiramente danoso
Sentido pela vasta maioria das pessoas no interior de edifícios e por muitas que se encontravam no exterior. Pequenos objetos caem. Danos ligeiros em muitos edifícios de construção corrente: abertura de rachas nas paredes e queda de pequenos pedaços de estuque.

Escala Macrossísmica Europeia :



Grau VII - Danoso

A maioria das pessoas assusta-se e corre para o exterior. O mobiliário desliza e muda de posição, a maioria dos objetos soltos cai das prateleiras. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos moderados: pequenas fendas nas paredes e colapso parcial de chaminés.



Grau VIII - Fortemente danoso

Os móveis caem. Muitos edifícios de construção corrente sofrem danos: as chaminés caem; aparecem largas fissuras nas paredes; alguns edifícios colapsam parcialmente.



Grau IX - Destrutivo

Monumentos e colunas caem ou sofrem rotação. Muitos edifícios de construção corrente colapsam parcialmente e alguns colapsam completamente.



Grau X - Muito destrutivo

Muitos edifícios de construção corrente colapsam completamente.



Grau XI - Devastador

A maioria dos edifícios de construção corrente colapsa completamente.



Grau XII - Completamente devastador

Praticamente todas as estruturas edificadas acima e abaixo do solo são severamente danificadas ou destruídas.

Como se avalia um sismo?

Escalas de intensidade

A intensidade depende da energia libertada pelo sismo e da distância ao epicentro.

No entanto, fatores como a qualidade das habitações, as características das rochas e a densidade populacional, entre outros, influenciam a intensidade do sismo.

Os valores de intensidade permitem elaborar os **mapas** ou **cartas de isossistas**.



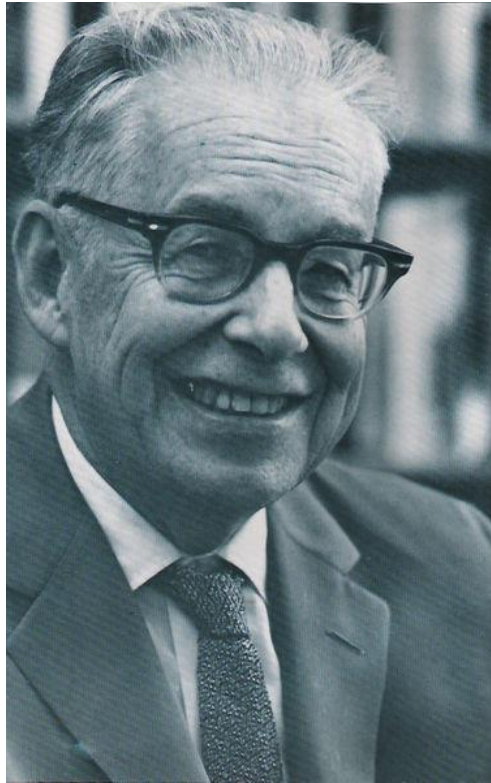
A forma das isossistas não costuma ser perfeitamente circular, sobretudo devido às diferentes características dos materiais rochosos atravessados pelas ondas sísmicas, que influenciam a sua propagação.

Como se avalia um sismo?

Escalas de magnitude

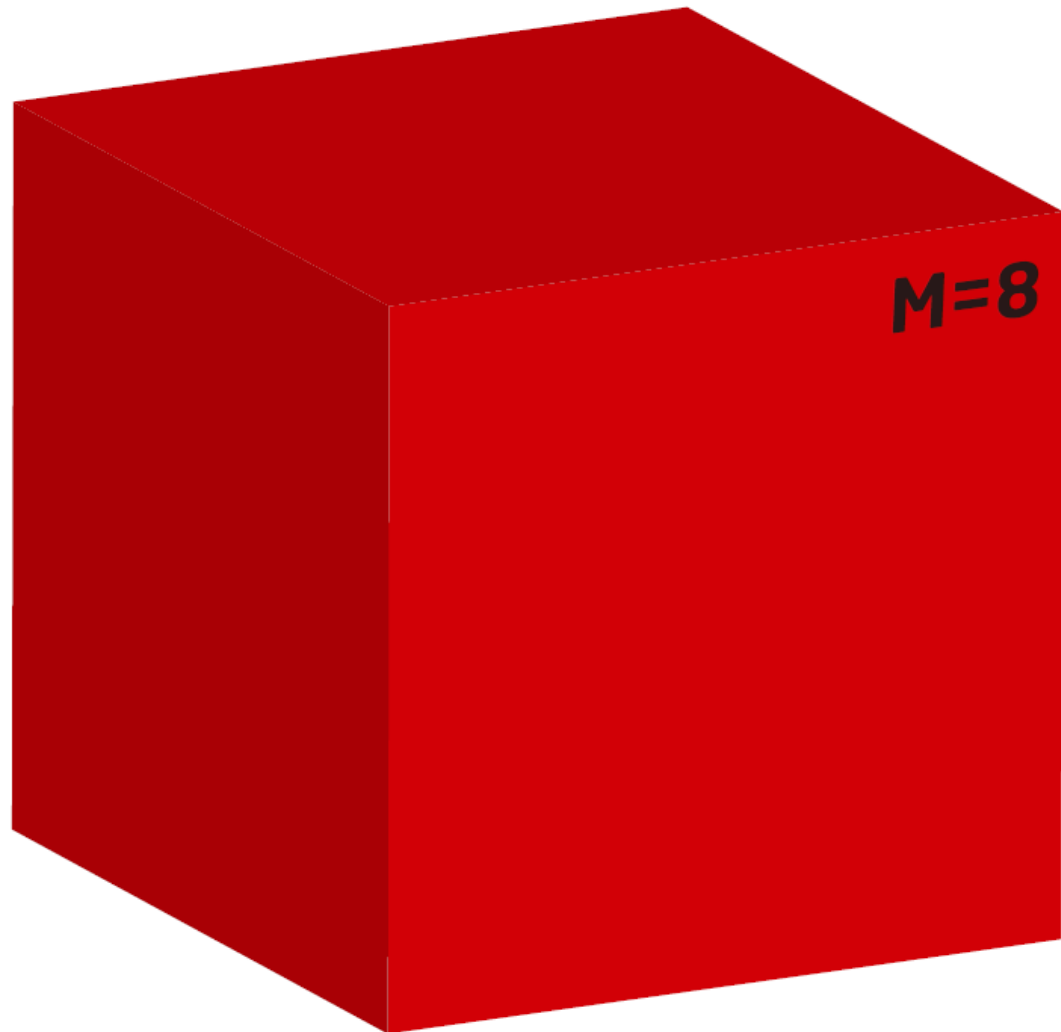
A magnitude corresponde à quantidade de energia libertada pelo sismo no hipocentro e pode ser avaliada através da escala de Richter e, mais recentemente, através da Escala do momento sísmico.

A avaliação de um sismo através da determinação da sua magnitude é considerada pelos sismólogos menos subjetiva, pois refere -se à energia libertada durante esse sismo.



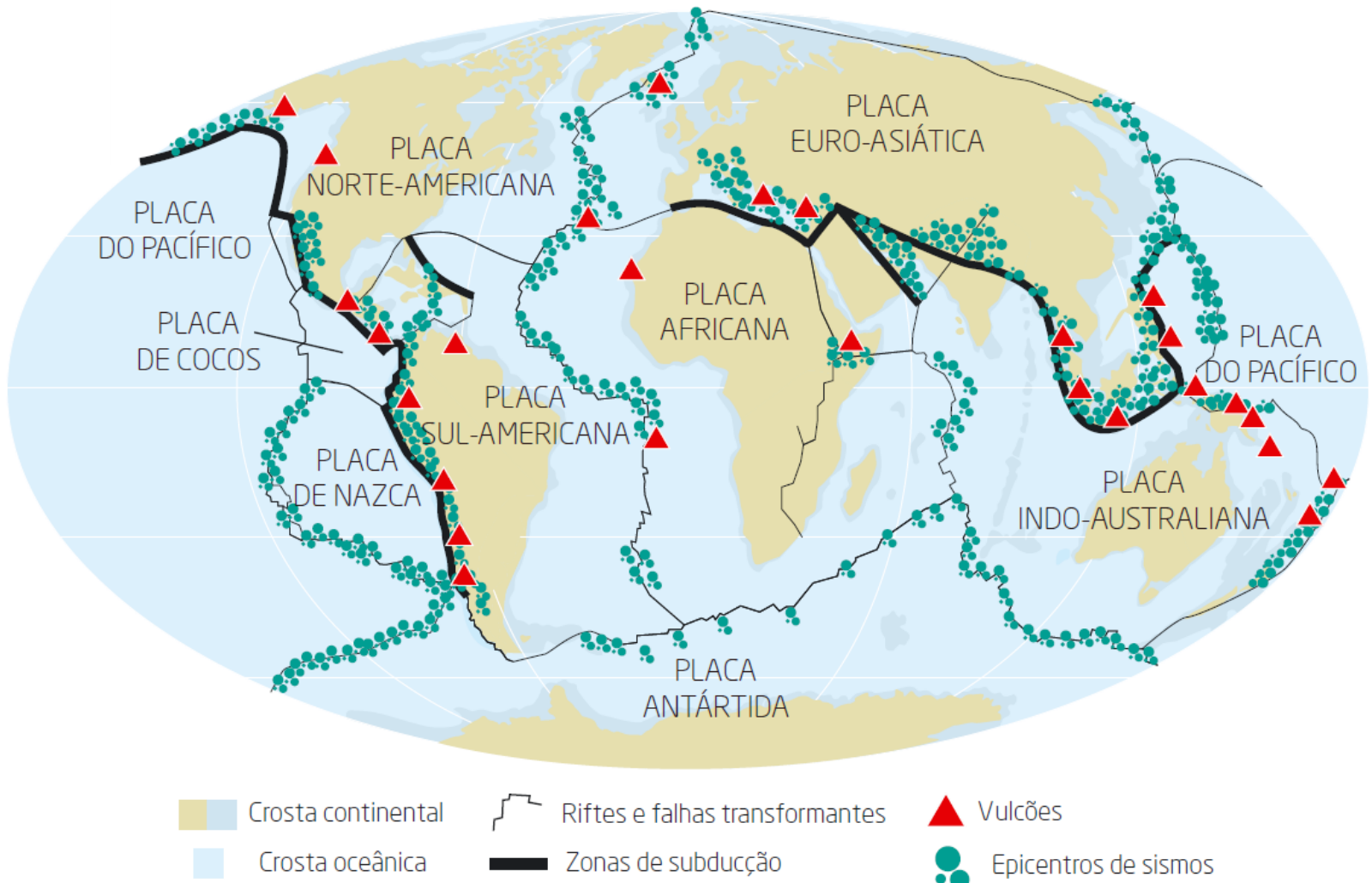
Como se avalia um sismo?

Na escala de Richter, por exemplo, a energia libertada por um sismo com um determinado grau de magnitude é 10 vezes maior do que a energia libertada por um sismo de grau imediatamente inferior.



Como se distribuem os sismos no mundo?

Os sismos não se distribuem de igual forma por todo o mundo. Cerca de 95% dos sismos ocorrem nos **limites das placas litosféricas**.



Como se distribuem os sismos no mundo?

Verifica -se que as **principais zonas sísmicas** coincidem com as principais zonas vulcânicas e que são, preferencialmente:

a região circumpacífica (Anel de Fogo do Pacífico)

a cintura Mediterrânica-Asiática

as dorsais médio-oceânicas

Como se distribuem os sismos no mundo?

Portugal é um país de **risco sísmico moderado**, onde ocorrem sismos com uma certa frequência. Tal facto deve -se à localização do território português em relação aos limites das placas litosféricas.

A sismicidade do território português está condicionada, principalmente, pelos movimentos que ocorrem ao nível de dois limites de placas litosféricas: o rifte da dorsal médio - Atlântica e a falha transformante Açores-Gibraltar, que separa as placas Euro-Asiática e Africana.



Como se distribuem os sismos no mundo?

O arquipélago dos Açores é uma das regiões do nosso país que apresenta maior atividade sísmica. Esta região situa -se na dorsal médio Atlântica, numa zona onde contactam três placas litosféricas (Euro-Asiática, Norte-Americana e Africana), designada por **ponto triplo**.

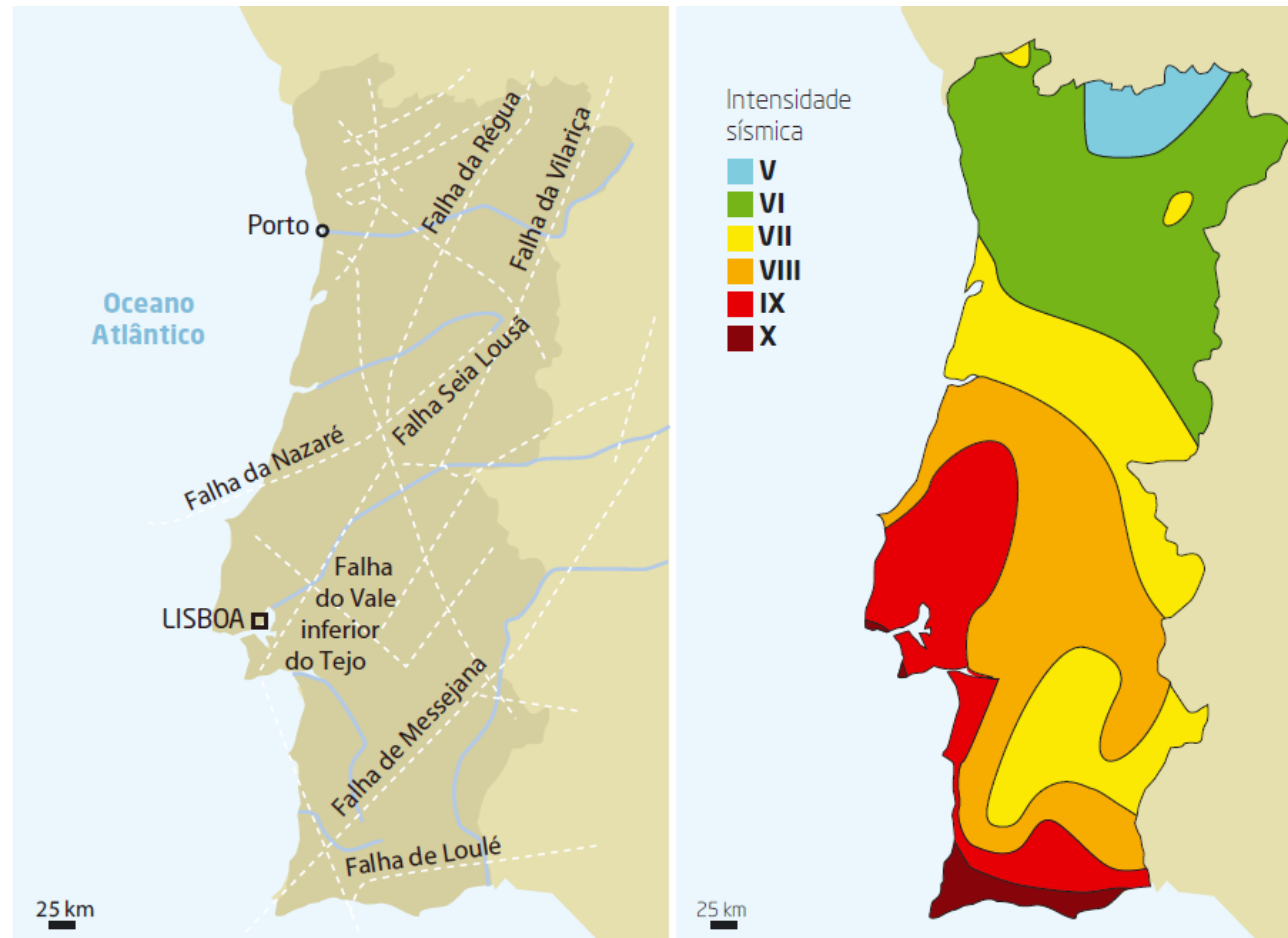


O arquipélago da Madeira, situado na placa Africana, a uma certa distância da falha Açores -Gibraltar, é afetado moderadamente pelos movimentos deste limite.

Qual o risco sísmico em Portugal Continental ?

A maioria dos sismos que ocorrem no território continental está relacionada, principalmente, com a falha Açores-Gibraltar, fazendo -se sentir sobretudo nas regiões mais a sul de Portugal.

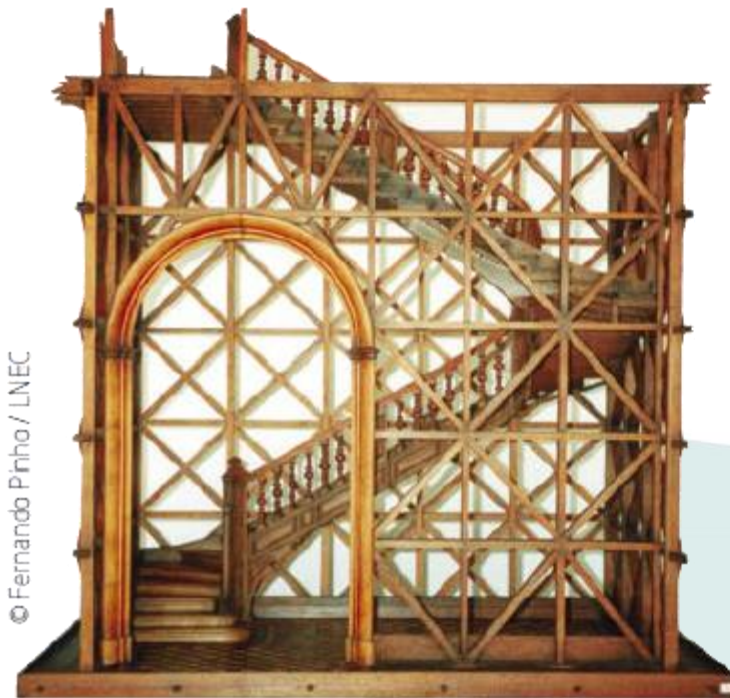
Além da instabilidade causada por essa falha, o território continental possui um conjunto de outras falhas ativas que se movem frequentemente, originando sismos.



Como se podem proteger as populações dos efeitos dos sismos?

Ainda não é possível evitar nem prever com exatidão quando e onde irão ocorrer sismos. Como tal, os seus efeitos destruidores apenas se podem minimizar através de **medidas de prevenção**.

A proteção das populações deve incidir sobre a adoção de normas de **construção de edifícios mais resistentes** a sismos, normas que Portugal foi o primeiro país a implementar após o sismo de 1755.



Como se podem proteger as populações dos efeitos dos sismos?

Atualmente, a construção de edifícios obedece a estudos e a regulamentos muito rígidos, sobretudo nas áreas de maior risco sísmico.



Como se podem proteger as populações dos efeitos dos sismos?

Outra medida de proteção é a **sensibilização da população para o cumprimento das normas de segurança**, em caso de sismo. Assim, cada um de nós, além da participação responsável nos exercícios de simulação de sismos, deve conhecer os comportamentos a adotar **antes, durante e após** um sismo.

ANTES DE UM SISMO, DEVES...

Informar-te sobre as suas causas e efeitos. Falar sobre os sismos de forma tranquila e serena. Estudar os locais de maior proteção.



Ajudar os teus familiares a prepararem a casa, deixando as saídas e os corredores livres de mobílias e brinquedos, e colocando os objetos grandes e pesados no chão ou nas estantes mais baixas. Aprender a cortar a ligação à rede de abastecimento de eletricidade, de água e de gás.



Ter à mão uma lanterna, um rádio portátil e pilhas, assim como um extintor e uma caixa de primeiros socorros. Armazenar água em garrafas de plástico e alimentos enlatados suficientes para dois ou três dias, renovando-os de tempos a tempos.



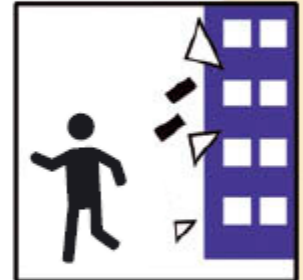
Como se podem proteger as populações dos efeitos dos sismos?

DURANTE UM SISMO, DEVES...

Evitar o pânico, mantendo a serenidade e acalmando os teus familiares. Não sair para a rua nem utilizar o elevador. Proteger-te no vão de uma porta, no canto de uma sala ou debaixo de uma mesa ou de uma cama, mantendo-te afastado das janelas, espelhos, chaminés e de outros objetos que possam cair.



Se estiveres na rua, dirige-te para um local aberto, com calma e mantém-te afastado dos edifícios altos e de tudo o que te possa cair em cima. Se estiveres num local com muita gente não te precipites para as saídas e cumpre as ordens das pessoas responsáveis (ex.: autoridades, professores).



Caso viajes com alguém de carro, pede à pessoa que vai a conduzir para parar a viatura afastada de edifícios, muros, taludes, postes e cabos elétricos, e permaneçam dentro dela.



Como se podem proteger as populações dos efeitos dos sismos?

APÓS UM SISMO, DEVES...

Manter a calma. Cortar a água e o gás, e desligar a eletricidade. Limpar os produtos inflamáveis que se tenham derramado, como, por exemplo, álcool ou tintas. Não permitir que alguém fume ou faça lume. Não ligar os interruptores e utilizar a lanterna elétrica. Calçar sapatos e proteger a cabeça e a cara.

Ligar o rádio e cumprir as recomendações. Não usar o telefone, exceto em caso de extrema urgência. Soltar os animais domésticos. Não circular na rua para observar o que aconteceu, nem entrar em edifícios danificados. Estar preparado para réplicas. Abandonar a casa, se estiver muito danificada.



Síntese

- Os sismos são **vibrações bruscas** da superfície terrestre resultantes da libertação súbita de energia acumulada nas rochas.
- De acordo com a sua origem, os sismos podem ser classificados em tectónicos, vulcânicos ou de colapso.
- O ponto no interior da Terra onde o sismo tem origem designa -se por **hipocentro** ou foco. O **epicentro** é o local situado na superfície da Terra, na vertical do hipocentro.
- Alguns sismos com epicentro no mar podem originar **maremotos**.
- Antes de um sismo principal podem ocorrer pequenos sismos designados por abalos premonitórios e após o sismo principal podem ocorrer **réplicas**.
- As ondas sísmicas, que se propagam a partir do hipocentro, são detetadas por **sismógrafos** que as registam sob a forma de **sismogramas**.

- A **intensidade** sísmica é a medida do grau de destruição provocado por um sismo. A intensidade pode ser avaliada através da **Escala Macrossísmica Europeia**.
- Pontos de igual intensidade sísmica** podem ser **unidos** por linhas designadas por **isossistas**, permitindo assim elaborar as cartas de isossistas.
- A **magnitude** sísmica é a quantificação da energia libertada por um sismo e pode ser medida pela **Escala de Richter** e pela Escala do momento sísmico.
- A **região circumpacífica** (Anel de Fogo do Pacífico), a **cintura Mediterrânica-Asiática** e as **dorsais médio-oceânicas** são zonas de **grande frequência sísmica**.
- Portugal** é um país de **risco sísmico moderado**, sendo este maior no arquipélago dos Açores e no Algarve.
- Para minimizar as consequências dos sismos devem ser adotadas normas de **construção antissísmica** e **sensibilizar** a população para o cumprimento das **normas de segurança**.



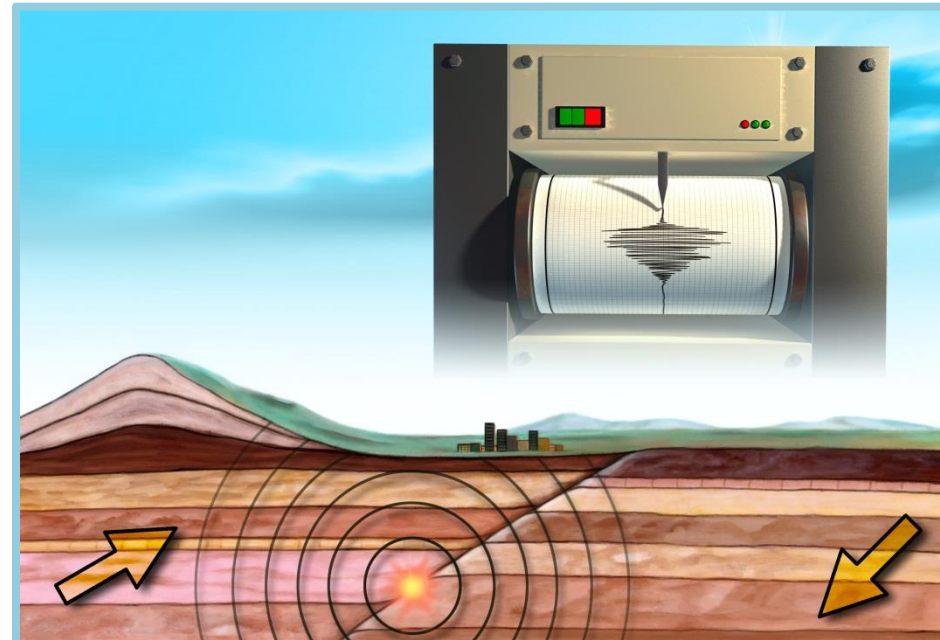
Contributos da ciência e tecnologia para o estudo da estrutura interna da Terra

Métodos de estudo da Terra



Métodos diretos

Permitem observar apenas os primeiros km de profundidade

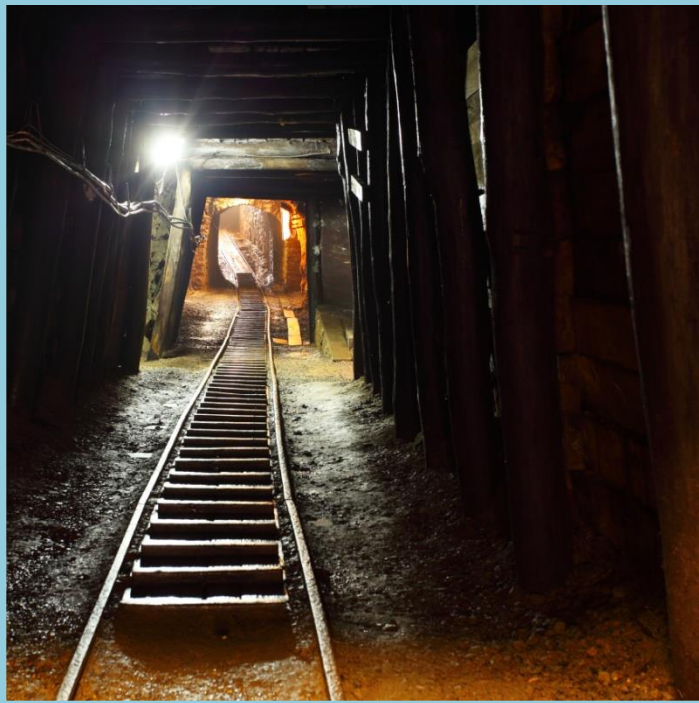


Métodos indiretos

Forcem informação até às camadas mais profundas da Terra

Métodos diretos

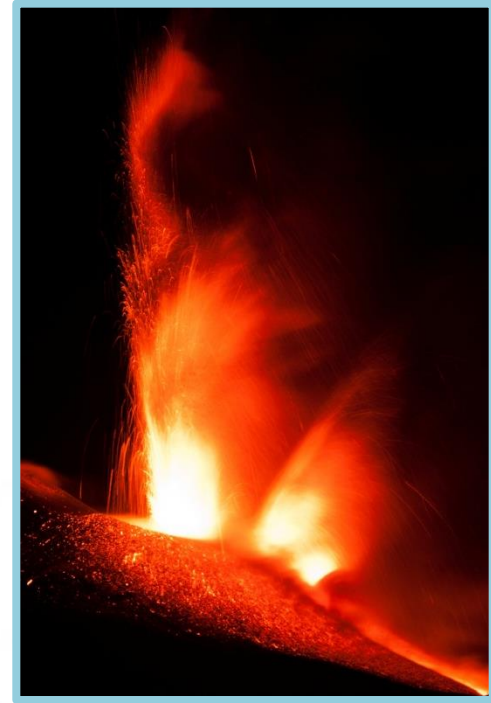
- **Permitem a observação de materiais provenientes do interior da Terra**



**Minas e escavações
até 4 km**



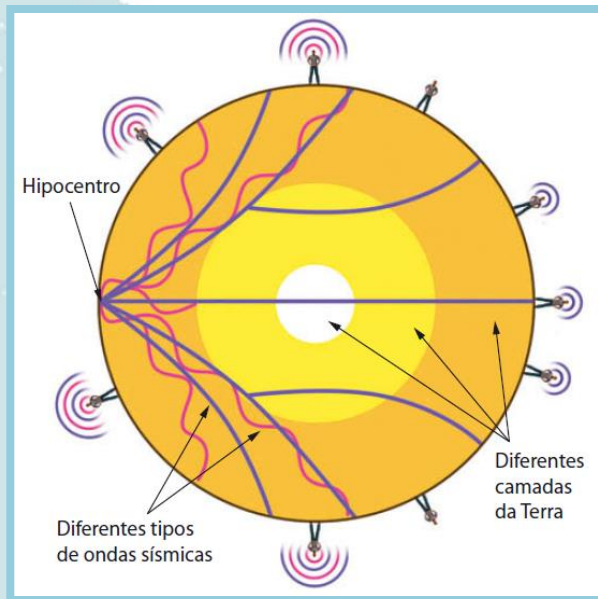
**Sondagens geológicas
até 12 km**



**Vulcanismo
até 200 km**

Métodos indiretos

- **Permitem o estudo do interior da Terra sem a observação direta dos materiais constituintes**



Estudo das ondas sísmicas



Estudo dos corpos celestes



Estudo do campo magnético da Terra

The image features two cutaway diagrams of the Earth. The top diagram shows a cross-section of the Earth with a blue outer shell, a yellow-orange layer, and a red-orange layer. The bottom diagram shows a similar cross-section but with a green and blue outer shell, a yellow-orange layer, and a red-orange layer. A central text box is overlaid on the diagrams.

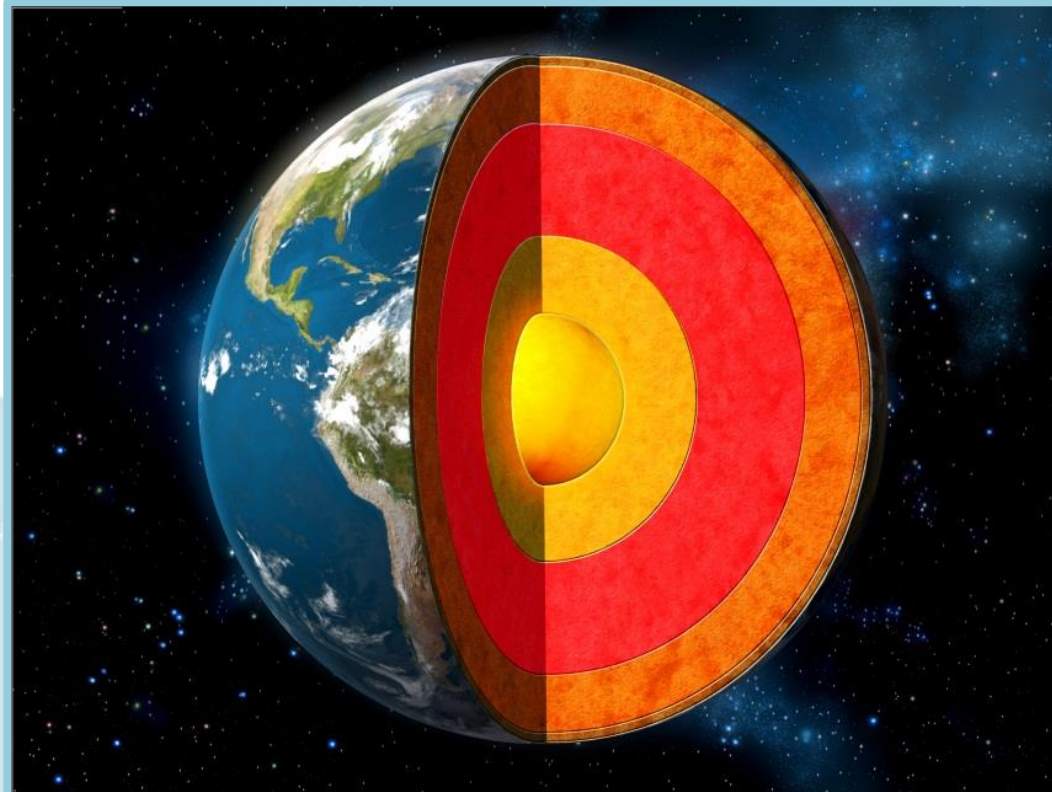
**Que métodos fornecem mais
informação
sobre o interior da Terra?**



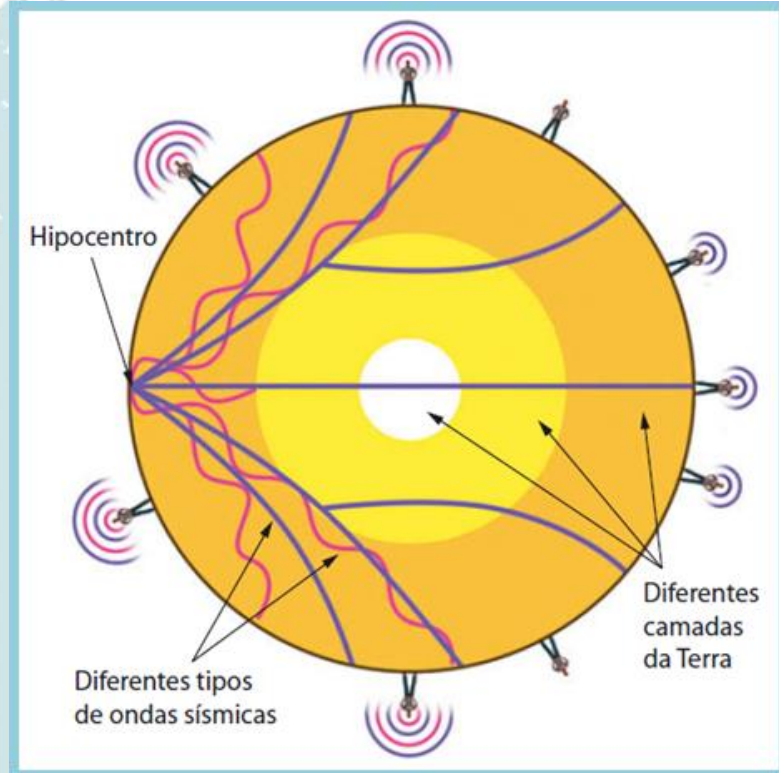
Modelos da estrutura interna da Terra

O que sabemos do interior da Terra?

- **A Terra é formada por camadas concêntricas.**



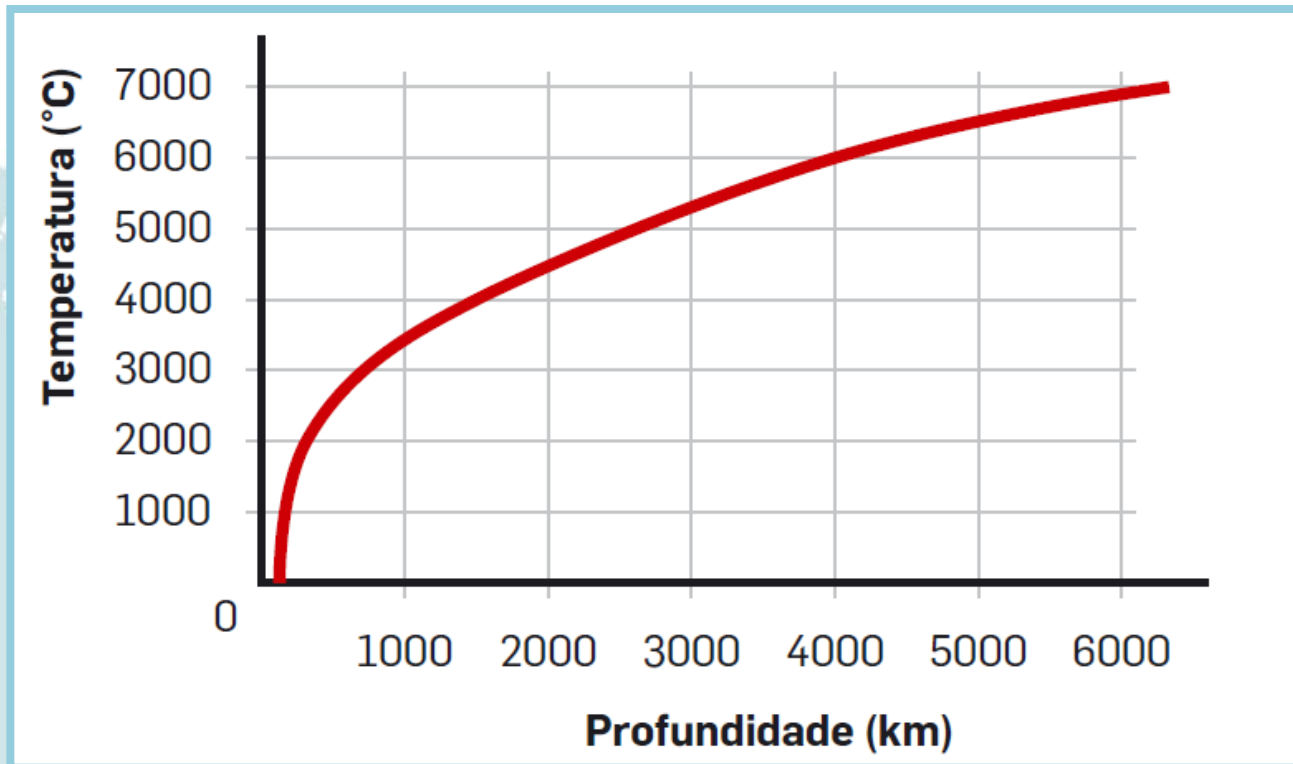
Como sabemos que a Terra é formada por camadas concêntricas?



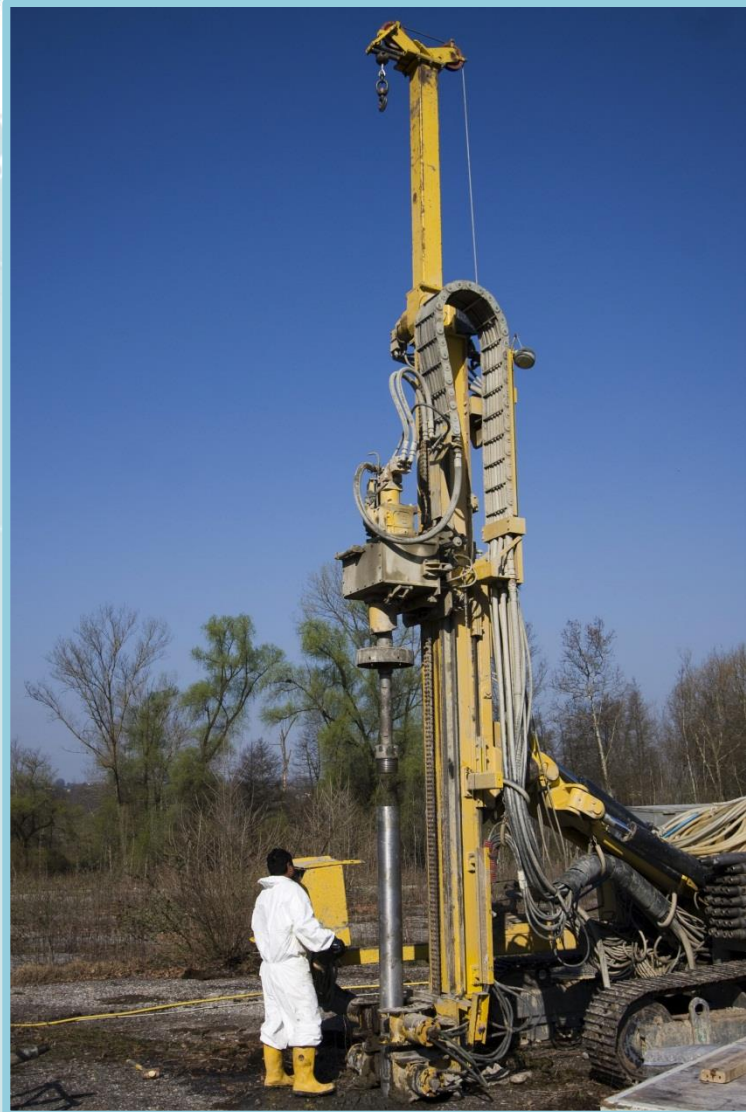
As ondas sísmicas propagam-se com diferentes velocidades no interior da Terra e sofrem desvios.

O que sabemos do interior da Terra?

- A temperatura da Terra aumenta com a profundidade.

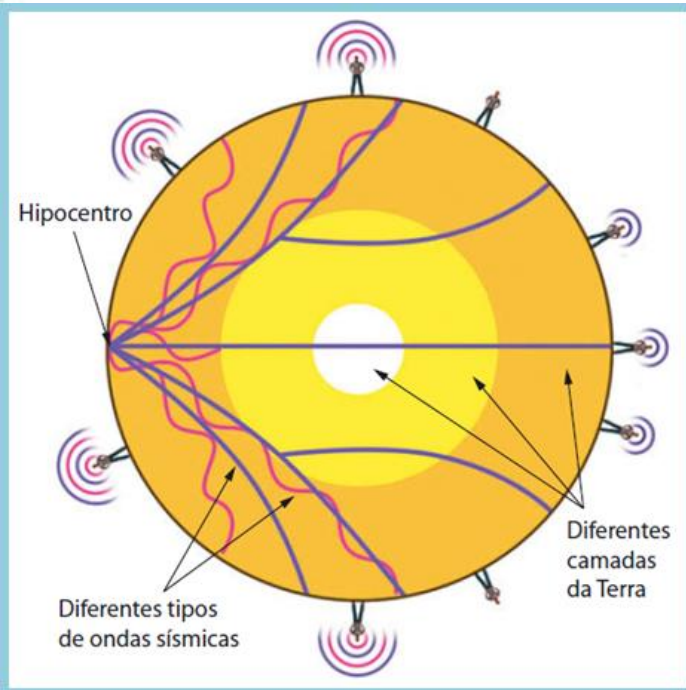


Como sabemos que a temperatura da Terra aumenta com a profundidade?



O que sabemos do interior da Terra?

- **O estado físico dos materiais varia, no interior da Terra, de camada para camada.**



O comportamento das ondas sísmicas altera-se à medida que percorrem o interior da Terra.



Pelos vulcões são expelidos materiais no estado líquido.

O que sabemos do interior da Terra?

- A parte central da Terra é composta por materiais metálicos.

Como sabemos que o centro da Terra é metálico?

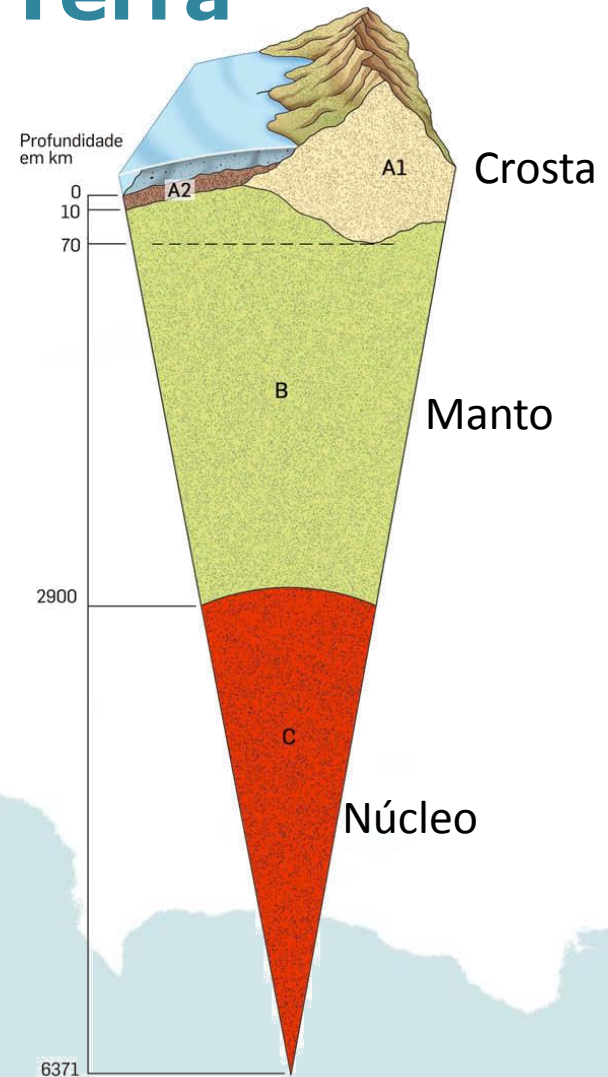
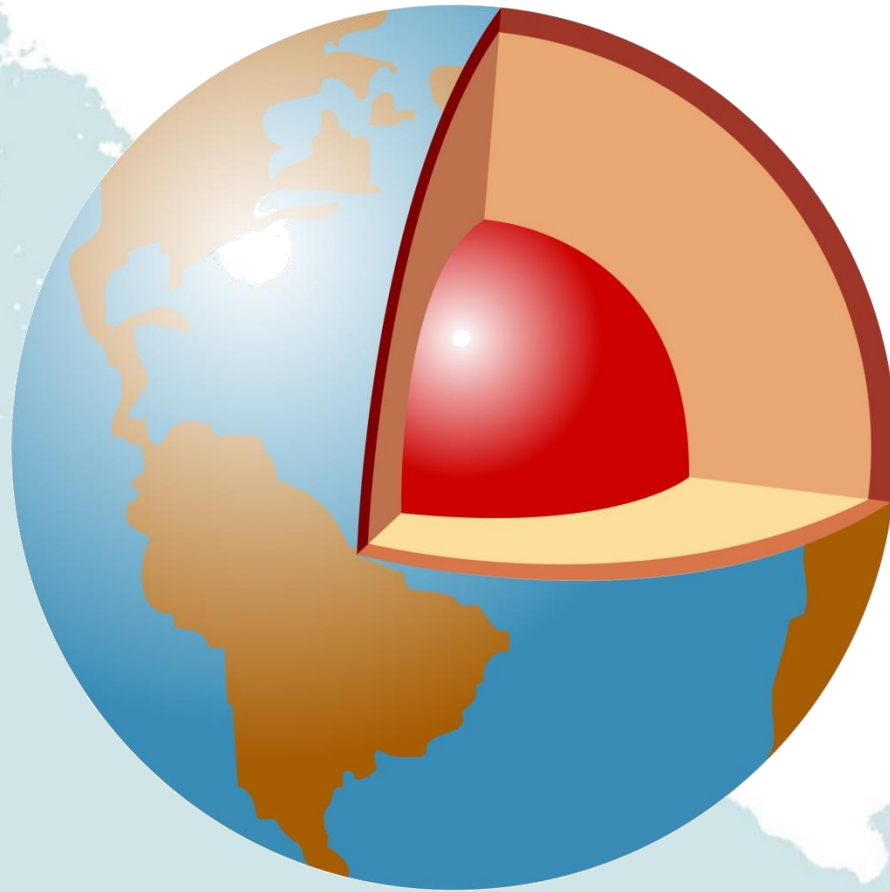


A Terra possui um campo magnético.

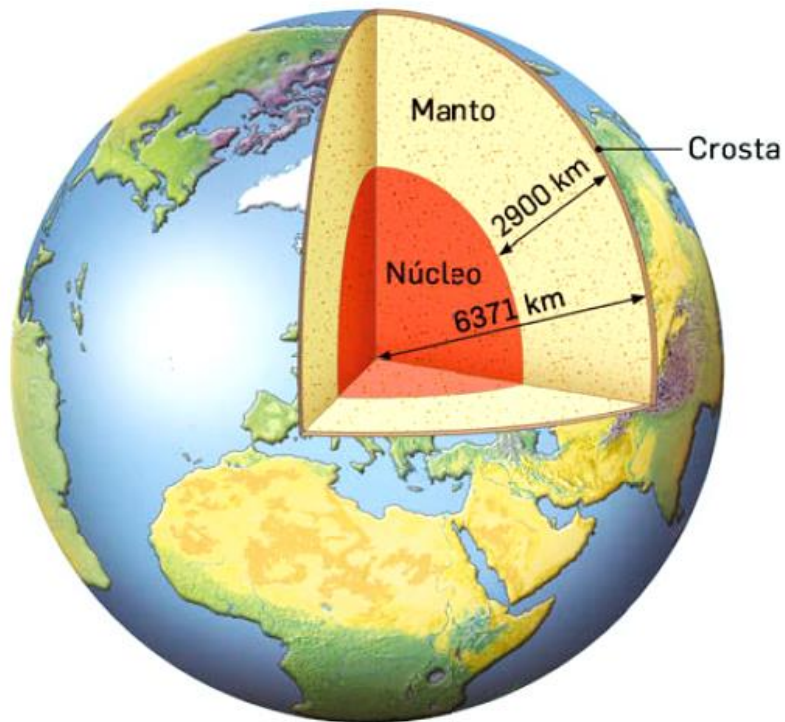


Alguns meteoritos que chegam à Terra são formados por ligas metálicas.

Modelo geoquímico da estrutura da Terra

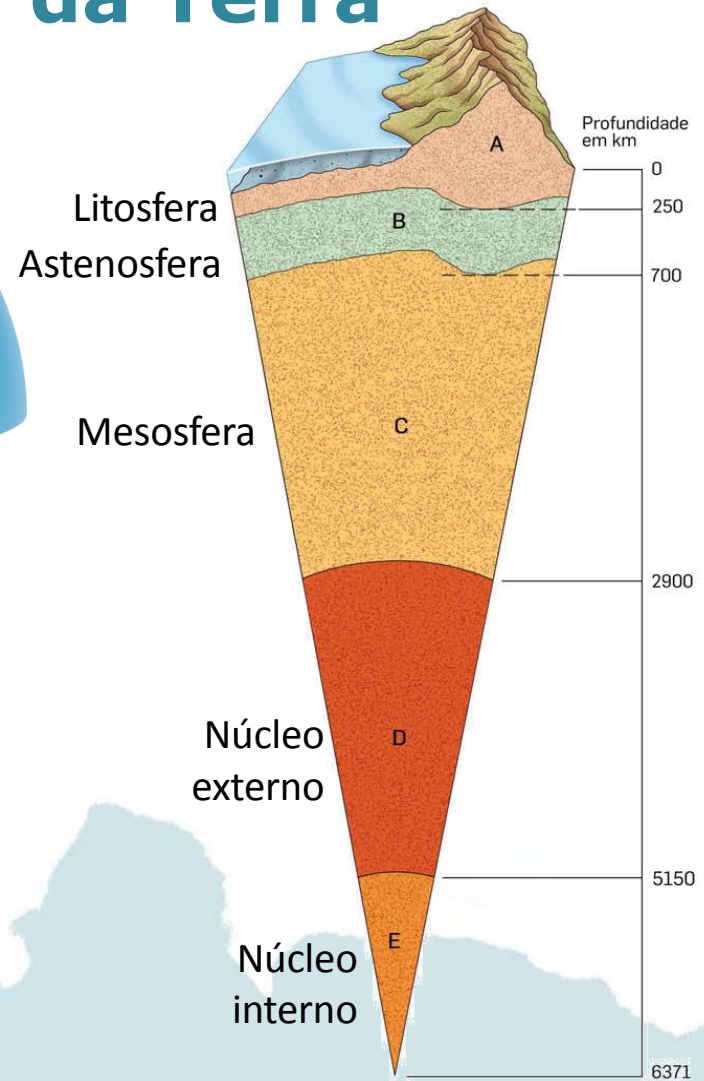


Modelo químico da estrutura da Terra

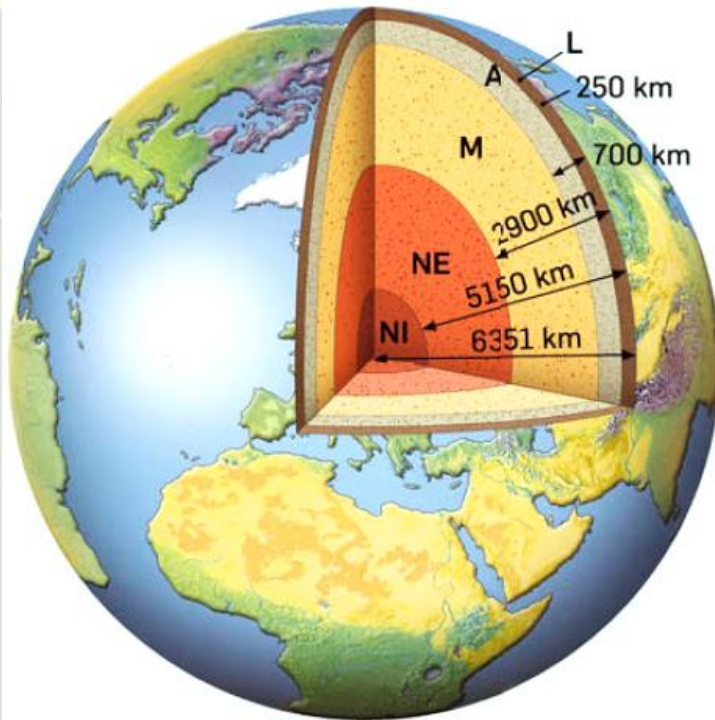


Camadas terrestres		Características
Crosta	Continental	Formada por grande diversidade de rochas, embora predominem as graníticas (ricas em silício e alumínio).
	Oceânica	Formada essencialmente por rochas basálticas (ricas em silício e magnésio).
Manto		Formado por rochas de elevada densidade, ricas em ferro e magnésio.
Núcleo		Rico em ferro e níquel.

Modelo geofísico da estrutura da Terra



Modelo geofísico da estrutura da Terra



Camadas terrestres	Características
Litosfera (L)	Formada por materiais sólidos e rígidos. Encontra-se dividida em placas.
Astenosfera (A)	Formada por materiais sólidos, mas com comportamento plástico e deformável.
Mesosfera (M)	Formada por materiais sólidos e rígidos.
Núcleo externo (NE)	Formado por materiais líquidos.
Núcleo interno (NI)	Formado por materiais sólidos e rígidos.

Ficha de Trabalho

Ciências Naturais – 7.º ano

Documento 1: Os maiores sismos

Utilizando aparelhos extremamente sensíveis, os cientistas estimam que ocorram, por ano, mais de 500 mil sismos no nosso planeta (Tabela 1). Destes, apenas cerca de uma centena é alvo de destaque nos meios de comunicação. Os grandes sismos, que constituem um dos fenómenos naturais mais mortíferos do mundo, ocorrem mais raramente.

O sismo que maior número de mortes provocou ocorreu na China, em 1556. Este sismo, com magnitude de 8,3, abriu fendas de vinte metros no solo, causou deslizamentos de terras, arrasou casas por 480 km e terá morto cerca de 830 mil pessoas. No entanto, este não foi o sismo mais forte na História da Humanidade. Com 9,5 de magnitude, o sismo que ocorreu no Chile em 1960 foi o mais forte cientificamente registado, tendo provocado a morte a 5700 pessoas e muita destruição. Já o sismo mais longo ocorreu na costa de Sumatra (na Indonésia), durou entre oito e dez minutos, uma verdadeira eternidade para um sismo que, em regra, não ultrapassa um minuto. Com uma magnitude na ordem dos 9,1, desencadeou vários tsunamis no oceano Índico, tendo provocado imensa destruição e cerca de 230 mil mortes.

Adaptado da revista *Quero Saber – Especial Ambiente*, 2012

Tabela 1 – Número aproximado de sismos por ano.

Magnitude	< 2	2 a 2,9	3 a 3,9	4 a 4,9	5 a 5,9	6 a 6,9	7 a 7,9	8 a 8,9	9 a 9,9
Número aproximado de sismos por ano	Existem apenas estimativas de frequências	365 000	49 000	6200	800	120	18	1	1 em cada 20 anos

Fonte: IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Documento 2: Sismo de Benavente

Um dos sismos mais destruidores registados em Portugal foi o de Benavente, a 23 de abril de 1909, às 17 horas e 40 minutos. A figura 1 ilustra a carta de isossistas do sismo.

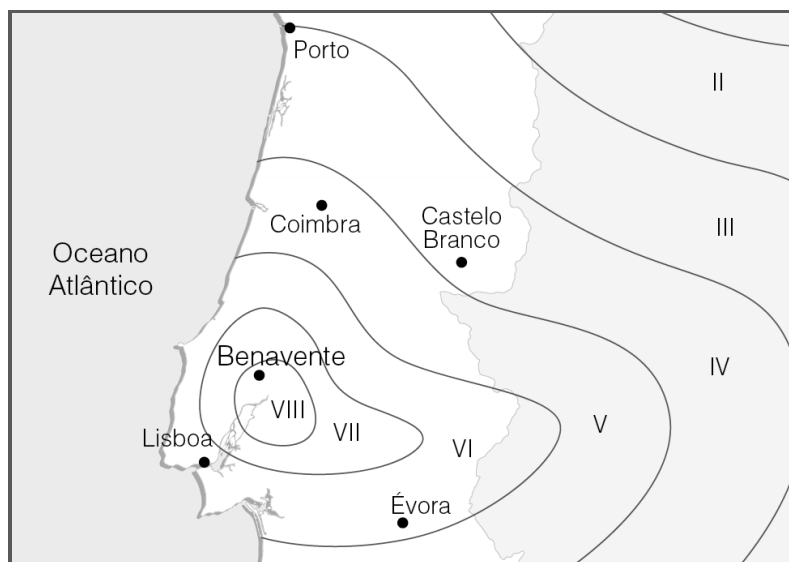


Fig. 1

Nas questões de 1 a 9, seleciona a letra da opção correta.

1. Os sismos são:

- (A) movimentos bruscos da superfície terrestre relacionados, frequentemente, com deslocações das placas tectónicas.
- (B) movimentos bruscos da superfície terrestre relacionados, quase sempre, com a dinâmica externa da Terra.
- (C) movimentos bruscos da superfície terrestre que duram, em regra, entre 8 e 10 minutos.
- (D) ondas gigantes provenientes do mar que provocam frequentemente muitos estragos e mortes.

2. É correto afirmar que:

- (A) quanto maior for a magnitude de um sismo maior é a destruição e o número de mortes que provoca.
- (B) quanto maior for a magnitude de um sismo menor é a destruição e o número de mortes que provoca.
- (C) a magnitude de um sismo está relacionada com a energia libertada no hipocentro.
- (D) a magnitude de um sismo está relacionada com a energia libertada no epicentro.

3. Os aparelhos sensíveis aos quais o texto do documento 1 se refere são designados por:

- (A) sismógrafos e utilizam-se para avaliar os estragos provocados por um sismo.
- (B) sismógrafos e utilizam-se para detetar e registar as ondas sísmicas.
- (C) sismogramas e utilizam-se para detetar e registar as ondas sísmicas.
- (D) sismogramas e utilizam-se para detetar e registar os sismos sob a forma de sismógrafos.

4. A escala de Richter distingue-se da escala macrossísmica europeia porque:

- (A) a primeira mede a intensidade e a segunda a magnitude de um sismo.
- (B) a primeira é qualitativa e a segunda quantitativa.
- (C) a primeira tem 12 graus e a segunda é aberta (não tem limite máximo).
- (D) a primeira é aberta (não tem limite máximo) e a segunda tem 12 graus.

5. Os sismos com magnitude superior a 9 ocorrem:

- (A) uma vez por ano.
- (B) entre uma e vinte vezes por ano.
- (C) menos de uma vez por ano.
- (D) vinte vezes por ano, mas apenas um é sentido pelas pessoas.

6. Os riscos associados à ocorrência de um sismo incluem:

- (A) os meteoritos e os tsunamis.
- (B) os incêndios e as inundações.
- (C) o deslizamento de solos e as trovoadas violentas.
- (D) a destruição de edifícios e os furacões.

7. Uma isossista é:

- (A) uma linha curva marcada num mapa que une pontos com a mesma intensidade sísmica.
- (B) uma linha curva marcada num mapa que une pontos com a mesma magnitude sísmica.
- (C) uma linha curva marcada num mapa que une pontos com a mesma vibração do solo.
- (D) um mapa com linhas curvas que representam a destruição causada por um sismo.

8. Com base na figura 1, podemos afirmar que:

- (A) em Benavente a magnitude do sismo foi de VIII e no Porto foi de IV.
- (B) em Lisboa o sismo causou mais destruição e mortes do que em Évora.
- (C) em Lisboa e Évora o sismo foi sentido com a mesma intensidade.
- (D) em Coimbra e Castelo Branco o sismo foi sentido com a mesma intensidade.

9. Na maioria dos casos, a distribuição dos sismos no planeta situa-se:

- (A) nos limites de placas tectónicas, coincidindo com a distribuição dos vulcões.
- (B) nos limites de placas tectónicas, não coincidindo com a dos vulcões, que se situa no interior das placas.
- (C) no interior das placas tectónicas, coincidindo com a distribuição dos vulcões.
- (D) no interior das placas tectónicas, não coincidindo com a dos vulcões, que se situa nos limites das placas.

10. Faz corresponder a cada letra da figura 2 (coluna I) um dos termos da coluna II e um dos algarismos da coluna III, de modo a obteres uma relação correta. Utiliza para cada letra apenas um termo e um número.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
	<p>Astenosfera</p> <p>Núcleo interno</p> <p>Litosfera</p> <p>Núcleo</p> <p>Mesosfera</p> <p>Crosta</p> <p>Núcleo externo</p>	<p>(1) Camada num estado de plasticidade sobre a qual se deslocam as placas litosféricas.</p> <p>(2) Camada mais interna da Terra que se encontra no estado sólido.</p> <p>(3) Camada mais externa da Terra constituída por crosta e parte superior do manto.</p> <p>(4) Camada mais interna do manto.</p> <p>(5) Camada mais interna da Terra que se encontra no estado líquido.</p>
<p>Fig. 2 – Modelo da estrutura interna da Terra.</p>		

11. Classifica em verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes:

- A – O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem contribuído para minimizar os efeitos causados pelos sismos.

- B** – O modelo da estrutura interna da Terra ilustrado na figura 2 é baseado nas propriedades físicas dos materiais.
- C** – Os métodos diretos apenas nos permitem conhecer uma pequena parte do interior da Terra.
- D** – Os meteoritos e as sondagens são exemplos de métodos diretos utilizados no estudo do interior da Terra.
- E** – Graças ao grande desenvolvimento da ciência e da tecnologia, atualmente, é possível prever com alguns dias de antecedência a ocorrência de um grande sismo.

12. Distingue réplica de abalo premonitório.

13. Explica por que razão, na figura 1, não foram representadas as isossistas no oceano.

14. Define risco sísmico.

15. Refere duas medidas de proteção que devemos adotar:

15.1. durante um sismo.

15.2. depois de um sismo.

16. Menciona três métodos indiretos utilizados para o conhecimento do interior da Terra.

17. Comenta a seguinte afirmação: “*A vulcanologia tem contribuído para o conhecimento do interior da Terra.*”

Ficha de Trabalho de Ciências Naturais – 7.º ano
Proposta de solução

Objetivos gerais das metas curriculares:

11. Compreender a atividade sísmica como uma consequência da dinâmica interna da Terra.

12. Compreender a estrutura interna da Terra.

Correção
1. (A)
2. (C)
3. (B)
4. (D)
5. (C)
6. (B)
7. (A)
8. (C)
9. (A)
10. (A) – Litosfera – (3) (B) – Astenosfera – (1) (C) – Mesosfera – (4) (D) – Núcleo externo – (5) (E) – Núcleo interno – (2)
11. A – V; B – V; C – V; D – F; E – F.
12. O abalo premonitório é um pequeno sismo que precede um grande sismo, enquanto réplica é um sismo que ocorre depois de um grande sismo.
13. No oceano, os efeitos dos sismos nas populações, objetos e/ou construções não podem ser avaliados, o que torna difícil a marcação de isossistas nestes locais.
14. O risco sísmico é a percentagem provável de danos causados por um sismo, esperada numa região, num determinado intervalo de tempo.
15.1. Nunca utilizar os elevadores e proteger-se debaixo de uma mesa, por exemplo.
15.2. Manter a calma e não ligar interruptores, por exemplo.
16. A sismologia, a planetologia e o geomagnetismo, por exemplo.
17. A afirmação é verdadeira, na medida em que através do estudo dos vulcões é possível analisar as características de materiais provenientes do interior da Terra, como, por exemplo, a temperatura e composição da lava.