

Efeito dos sismos - ondas sísmicas

A zona do interior do globo onde tem origem a ruptura ou simplesmente a deslocação das rochas denomina-se por foco sísmico ou **hipocentro**.

A libertação de energia, lentamente acumulada no hipocentro traduz-se pela libertação de partículas rochosas que se transmitem segunda superfícies concêntricas denominadas por **ondas sísmicas**.

Cada **frente de onda** separa uma região que experimenta uma perturbação sísmica partículas de uma região que ainda não a experimentou. Qualquer trajetória perpendicular á frente da onda denomina-se por **raio sísmico**.

Para um sismo o **epicentro** é a zona da superfície do Globo onde o sismo é sentido em primeiro lugar, e geralmente com maior intensidade. Assim o epicentro é o local que fica mais próximo do hipocentro, em virtude de se encontrar na vertical que por ele passa.

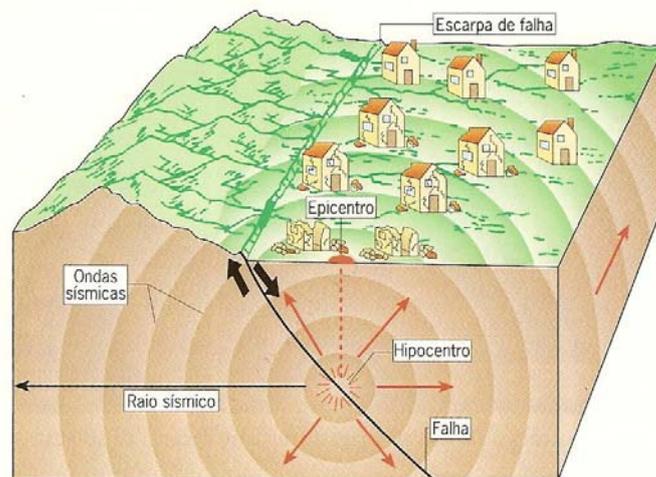


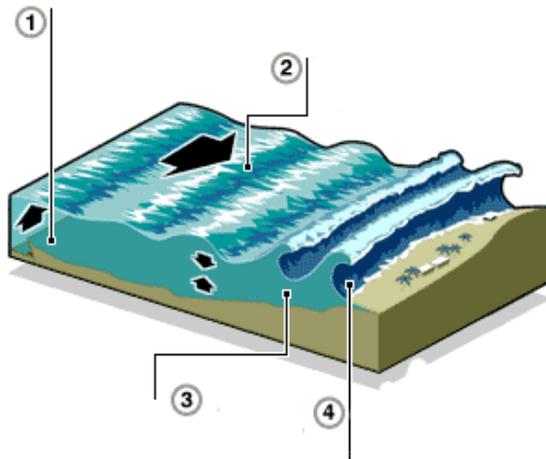
Fig 1. - Componentes de um sismo

Maremotos:

Ocorrem quando o epicentro de um sismo se localiza no oceano, dando origem a uma vaga enorme que se designa de **maremoto** ou **tsunami**. Estas vagas atingem a costa, varrem o litoral provocando muitas vezes mais destruição e mortes que o próprio sismo.

A velocidade da vaga que constitui um maremoto está relacionada com a profundidade em cada lugar. O decréscimo da profundidade age como um travão da velocidade da base da vaga. Contrariamente, a crista da vaga não experimenta esta diminuição da velocidade, tendendo a elevar-se cada vez mais e a rebentar sobre a costa como uma força de destruição terrível.

Formação de um maremoto:



1. A ruptura causada pelo sismo no mar empurra a água para cima, dando início à onda
2. A onda gigante move-se nas profundezas do oceano a grande velocidade
3. Ao aproximar-se da terra, a onda perde velocidade, mas fica mais alta
4. Ela então avança por terra, destruindo tudo ao longo do seu caminho.

Ondas sísmicas:

As ondas sísmicas classificam-se de acordo com o modo como as partículas oscilam em relação à direcção de propagação.

Existem dois tipos principais de ondas sísmicas:

- As **ondas profundas** ou de volume, que se propagam no interior do Globo. Estas ondas atingem uma superfície muito longe do epicentro, sendo submetidas a reflexões e refrações devido à diferentes propriedades dos materiais.
- As **ondas superficiais**, quando atingem a superfície onde se propagam.

Os dados obtidos nas estações sismológicas de todo o mundo permitem conhecer as velocidades de propagação das ondas sísmicas assim como a profundidade a que se encontram.

As **ondas profundas** podem atingir uma superfície muito longe do epicentro sendo submetidas a reflexões e refrações devido às diferentes propriedades dos materiais. Estas podem-se dividir em:

- **Ondas P, primárias, longitudinais ou de compressão:**
São as primeiras a serem registadas, logo são as de maior velocidade. as partículas dos materiais rochosos vibram paralelamente à direcção de propagação (para a frente e para trás) como se comprimissem e depois distendessem voltando à posição inicial. Há alteração do volume do material. São ondas de pequena amplitude e propagam-se em todos os meios sólidos , líquidos e gasosos.

- **Ondas S, secundárias ou transversais:**

Estas ondas propagam-se com menor velocidade do que as ondas P, daí serem as segundas a serem registadas, as partículas dos materiais rochosos vibram perpendicularmente à direcção de propagação da onda (para cima e para baixo) mantendo o seu volume mas alterando a sua forma. São de baixa amplitude e propagam-se em meios sólidos.

As **ondas de superfície**, L ou longas, propagam-se ao longo da superfície de Globo e resultam de interferência de ondas de tipo P do tipo S. são as responsáveis pela maior parte das destruições quando ocorre um terramoto. Podem ser de dois tipo:

➤ **Ondas de Love**

São mais rápidas que as ondas de Rayleigh, logo menos destrutivas. As partículas dos materiais rochosos vibram horizontalmente segundo movimentos de torção. Resultam da interferência com as ondas do tipo S e apenas se propagam em meios sólidos.

➤ **Ondas de Rayleigh**

As partículas dos materiais rochosos vibram segundo um movimento elíptico num plano perpendicular à direcção de propagação, provocando no solo ondulações semelhantes às ondas marinhas. Resultam da interferência entre as ondas P e S e propagam-se em meios sólidos e líquidos.

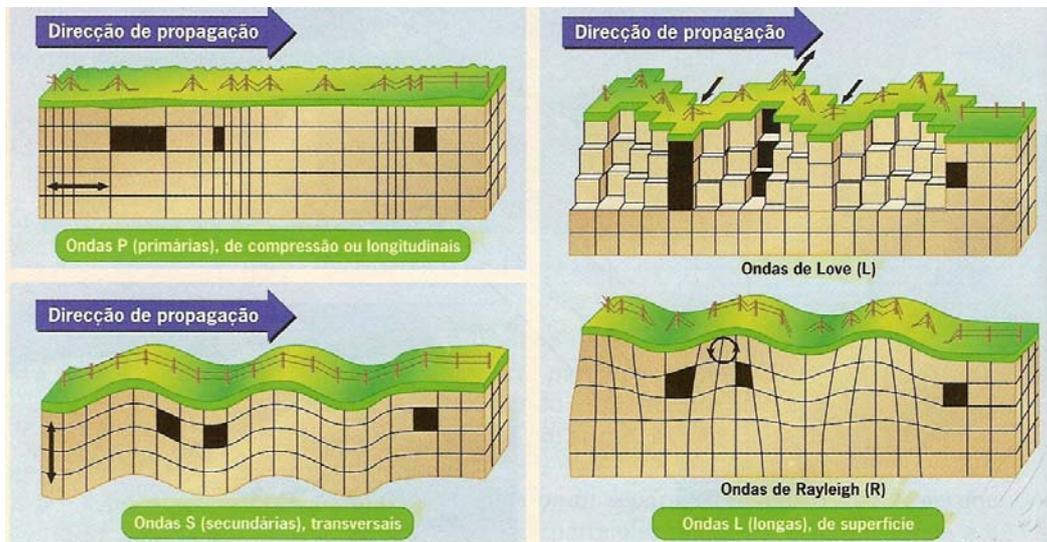
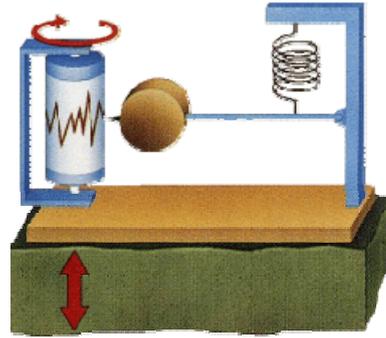


Fig. 2 - Tipos de ondas sísmicas

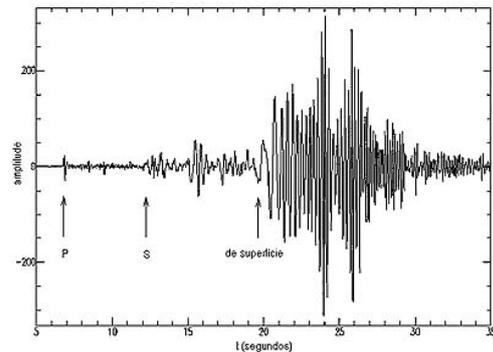
Registo sísmico

Os movimentos do solo provocados por um abalo sísmico são detectados, registados e medidos por aparelhos especializados chamados de **sismógrafos**. O registo obtido pelo sismógrafo designa-se por **sismograma**. É a partir deste ultimo que os cientistas podem determinar a duração de um sismo, o epicentro, a distancia ao foco, o tipo de falha que esteve na sua origem e também podem estimar a quantidade de energia libertada.

Sismógrafo



Sismograma



Funcionamento dum sismógrafo

O seu funcionamento baseia-se no princípio da oscilação de uma massa muito pesada (pêndulo) de modo a registar qualquer vibração no solo que produza oscilações. Esse pêndulo tem que possuir uma certa inércia e tem que estar ligado a uma base assente no substrato rígido.

Num sismograma a estrutura solidária com o solo possui um cilindro animado de movimento de rotação helicoidal, recoberto por papel ou película fotográfica.

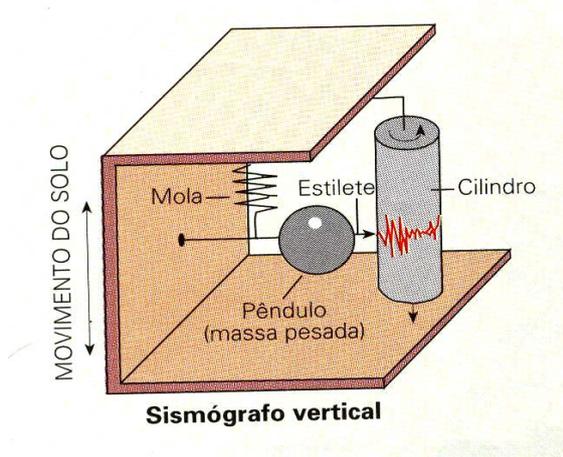
Assim a vibração do solo produzirá no pêndulo um desequilíbrio que regressará à posição após várias oscilações. Se o pêndulo for solidário com o estilete, é possível registar sobre o papel as oscilações. Quanto maiores forem as vibrações mais demorado será o amortecimento e maior será amplitude.

Para registar todos os movimentos do solo são necessários três sismogramas: um que regista os movimentos verticais (sismógrafo vertical) e dois que registam os movimentos horizontais (sismógrafo horizontal).

Os movimentos horizontais são registados pelos sismógrafos cuja massa está ligada à estrutura por um braço.

Os movimentos verticais do solo podem ser registados suspendendo a massa inerte por uma mola.

Sismógrafo vertical



Sismógrafo horizontal

