

## Sismologia e tectónica de placas

A distribuição dos sismos a nível mundial coincide geralmente com o limite das placas tectónicas, que se caracterizam por serem zonas geologicamente instáveis.

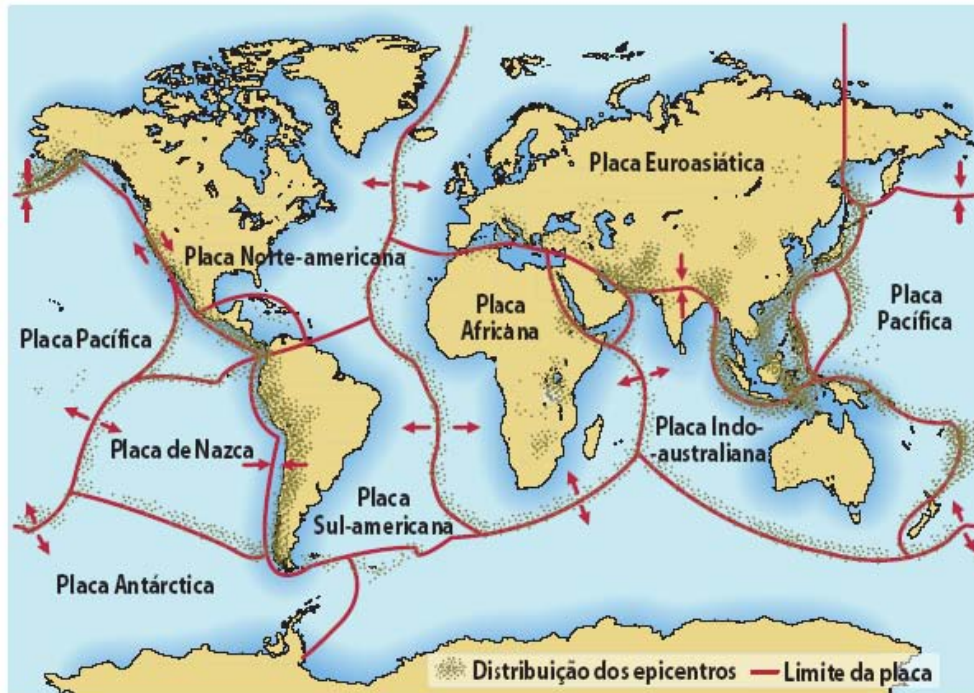


Figura 1 - Distribuição dos epicentros de 30 000, registados num espaço de 6 anos.

De acordo com a Teoria da Tectónica de Placas, nas zonas de contacto entre placas (limites divergentes, convergentes e transformante) existem áreas de fortes tensões, constituindo portanto locais onde ocorre elevado número de sismos. Por este motivo, a distribuição geográfica dos sismos está claramente relacionada com as margens das placas tectónicas.

Os sismos podem ser classificados em: **sismos interplacas** e **sismos intraplacas**.

Os sismos interplacas são aqueles que ocorrem nas zonas de fronteira das placas tectónicas, verificando-se maior ocorrência nas zonas de colisão. Em relação aos sismos intraplacas, estes são os que ocorrem no interior das placas tectónicas, em consequência de falhas activas existentes.

## Sismicidade interplacas

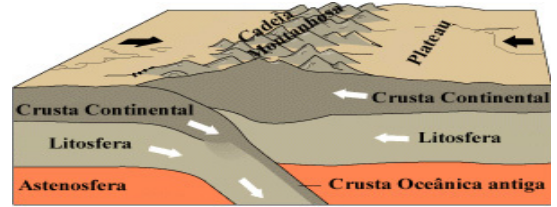
### Colisão entre uma Placa Oceânica e uma Placa Continental

Colisão entre as duas placas o que provoca o afundamento da Placa Oceânica. Este mecanismo é o gerador da maior parte dos sismos que ocorrem na Terra. A actividade sísmica do Japão é provocada por este fenómeno, em que a Placa Pacífica mergulha na Euroasiática.



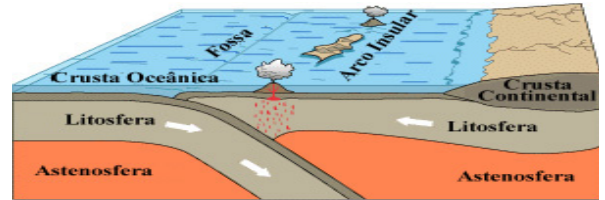
### Colisão entre Placas Continentais

Fenómeno que deu origem à formação dos Himalaias e do Tibete em consequência do cavalgamento da Placa Asiática na Placa Indiana. Este cavalgamento ainda se encontra activo, sendo responsável pelos sismos sentidos na China, Nepal, Afeganistão, entre outros.



### Colisão de Placas Oceânicas

Este tipo de colisão pode provocar sismos de grande intensidade. Ocorrem quando duas placas oceânicas colidem, e em que a mais densa mergulha sob a de menor densidade.



### Afastamento de Placas Oceânicas

A maior cadeia montanhosa da Terra encontra-se submersa em pleno Oceano Atlântico. O centro destas cadeias montanhosas encontra-se sob tensão, uma vez que nesta as placas oceânicas se separam. 10% dos sismos que afectam a Terra ocorrem neste alinhamento.



### Afastamento de Placas Continentais

O Rifte Valley Africano é a prova que a placa que suporta o continente africano se está a dividir. A actividade sísmica desta zona é provocada por este fenómeno tectónico.



### Contacto com deslizamento entre uma Placa Oceânica e uma Placa Continental

Fenómeno ocorrente na Califórnia, na falha de Sto. André que marca a fronteira entre a Placa Pacífica e a Norte-Americana. As placas deslizam em média três a seis centímetros por ano.



## Sismicidade em Portugal

No que diz respeito à tectónica de placas, Portugal situa-se na Placa Euroasiática, limitada a sul pela falha activa Açores-Gibraltar, que corresponde à fronteira entre as Placas Euroasiática e Africana, a oeste do continente localiza-se a falha dorsal do Oceano Atlântico.

O movimento das placas caracteriza-se pelo deslocamento para Norte da Placa Africana e pelo movimento divergente da dorsal atlântica.

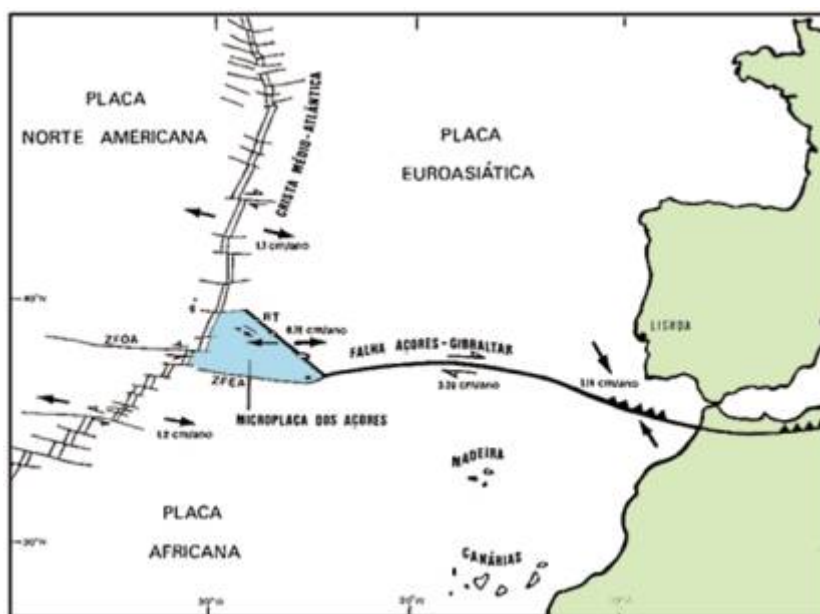


Figura 2 - Enquadramento Geotectónico de Portugal

### Sismicidade Intraplacas

Mais difusa que a sismicidade interplacas, contudo ao longo da história vários foram os sismos que se fizeram sentir, alguns deles com elevada intensidade.

Data	Localização/Regiões afectadas	Epicentro	Magnitude
1528	Batalha - Alcobaça	Falha da Nazaré - Pombal	?
1531	Vila Franca	Vale do Tejo	6.5 a 7
Novembro de 1587	Algarve	Falha de Loulé	?
Dezembro de 1751	Moncorvo	Falha de Vilarica	?
Janeiro de 1856	Algarve	Falha de Loulé	?
Março de 1858	Moncorvo	Falha de Vilarica	?
Fevereiro de 1890	Batalha - Alcobaça	Falha de Nazaré - Pombal	?
Abril de 1909	Benavente	Vale do Tejo	6 a 6.7

Tabela 1 - Sismos Intraplacas registados em Portugal ao longo da história

Destes sismos, destaca-se o sismo de 1909, com epicentro em Benavente, na falha do Vale Interior do Tejo, e com uma magnitude estimada de 6 a 7. Este sismo provocou a morte de 60 pessoas e a destruição quase total da vila de Benavente.

### Sismicidade Interplacas

O sismo de 1 de Novembro de 1755, foi um dos maiores sismos interplacas registados em todo o Mundo, estima-se que a magnitude deste sismo tenha sido de 8.5 a 9. Apesar de várias teorias acerca da localização do epicentro deste sismo, a teoria mais aceitável dá a falha de Açores - Gibraltar no Banco de Gorringe, como o local do epicentro deste sismo.

## Alguns relatos sobre o Sismo de 1 de Novembro de 1755

*Sabado, primeiro de Novembro, (...) começou a terra a abalar com pulsação do centro para a superficie, e aumentando o impulso, continuou a tremer formando um balanço para os lados de Norte a Sul, com estragos dos edefícios, que ao segundo minuto da duração começárão a cair (...). Durárão estes, segundo as mais reguladas opiniões, seis para sete minutos, fazendo neste espaço dous breves intervalos de remissão este grande Terramoto.*

Moreira de Mendonça, História Universal dos Terramotos, 1758

*Em 1 de Novembro ás 9 horas e 40 minutos da manhã succedeu o lastimoso Terramoto (...) Tremem a terra com três impulsos o 1º ainda que precedido de hum ruído medonho foy tão pequeno que a poucas pessoas atemorizou mas continuando o abalo foy tão violento que as casas pricipitarão a arruinar-se; durou hum minuto e meyo em que houve o intervalo de hum minuto; 2º cahindo casas com hum ruído espantoso durou dous minutos e meyo havendo o intervalo de outro minuto; o 3º durou três minutos e ficou no fim deles serenando durando tudo isto 9 minutos.*

Anónimo, MS1229, Arquivo Nacional da Torre do Tombo

## Regulamentação anti-sísmica em Portugal

**Século XVIII:** primeira regulamentação anti-sísmica em Portugal, desenvolvida na sequência do sismo de 1755. Foi rigidamente aplicada na reconstrução de Lisboa durante o século XVIII (estes edifícios têm no interior das paredes uma estrutura triangulada em madeira, a Gaiola Pombalina, com o objectivo de lhes conferir resistência sísmica), mas foi progressivamente abandonada durante o século XIX, dando lugar a construções com fraca resistência sísmica.



Fig 2 - Gaiola Pombalina

**Décadas de 1930-1950:** progressiva introdução do betão armado, com consequente melhoria na resistência sísmica das construções, apesar de não haver regulamentação anti-sísmica nessa época.

**1958:** primeiro regulamento de estruturas que obrigava ao cálculo dos efeitos dos sismos nas construções, marcando o início de um período de construção que, embora de qualidade muito variável pela falta de fiscalização efectiva de projectos e obras, representa em média uma melhoria significativa da segurança no que diz respeito à resistência sísmica das construções.

**1983:** a tendência anterior acentua-se com a entrada em vigor do actual Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA).