

Princípios do raciocínio geológico

Catastrofismo:

- Defendido por Cuvier e outros cientistas do século XIX.
- As mudanças na Terra ocorrem de forma súbita e violenta, podendo ter um carácter global.
- Foi influenciado pela interpretação dos textos religiosos.
- As mudanças bruscas são responsáveis pela extinção em massa de muitas espécies.

Nota: Segundo o catastrofismo, as catástrofes (eventos súbitos e violentos) eram a causa das mudanças bruscas na superfície da Terra, responsáveis pela extinção em massa de muitas espécies encontradas no registo fóssil. E as variações do registo fóssil em diferentes estratos do mesmo local eram uma consequência de várias catástrofes ocorridas em diferentes momentos. Para os catastrofistas (influenciados pela religião) o dilúvio era a descrição de um dos fenómenos catastróficos capaz de explicar a extinção de espécies e era uma explicação razoável para o aparecimento de fósseis de animais marinhos em regiões atualmente afastadas do mar (como para os catastrofistas estas mudanças com extinção e repovoamento sucessivos aconteciam de forma rápida a Terra ainda só teria alguns milhares de anos).

Uniformitarismo

Elaborado por James Hutton, nos finais do século XVIII, após observar o Siccar Point, um afloramento numa região costeira da Escócia. Este afloramento levou Hutton a defender que as mudanças na Terra ocorrem de forma uniforme e lenta e que a Terra possui uma idade muito superior à prevista na época.

Gradualismo

Os fenómenos geológicos ocorrem de forma lenta e gradual, como, por exemplo, a erosão, a deposição de sedimentos e os movimentos tectónicos.

Atualismo ou princípio das causas atuais

Os processos que ocorrem na atualidade são os mesmos do passado, logo o seu estudo permite reconstituir o passado (o presente é a “chave do passado”).

Neocatastrofismo

- Dá um grande destaque aos fenómenos catastróficos que ocorrem na atualidade, explicando-os com uma base racional. Exemplos de fenómenos catastróficos: vulcanismo intenso, impacto meteorítico, transgressões e regressões marinhas.
- Não põe em causa os processos lentos e graduais do uniformitarismo.

Nota: Assim a geologia moderna considera fundamental a influência das grandes catástrofes (sismos, impacto de meteoritos, erupções vulcânicas...) na evolução da Terra, mas procura conciliar estes fenómenos com os processos lentos e graduais enquadrados na visão uniformitarista.

Hipótese da deriva continental

Wegener propôs o **mobilismo** dos continentes no início do século XX. Segundo Wegener, as atuais massas continentais já estiveram unidas num supercontinente denominado Pangeia, rodeado por um único oceano chamado Pantalassa. Após a fragmentação da Pangeia os continentes ter-se-iam deslocado/derivado até às posições atuais, ou seja, a deriva dos continentes permitiu a sua separação até à posição atual.

Para suportar a existência de um supercontinente, Wegener apoiou-se em diversos argumentos:

- **litológicos** (semelhança entre as cadeias montanhosas e entre as rochas existentes em zonas continentais separadas pelo oceano Atlântico);
- **morfológicos** (a cartografia mostrou que algumas margens continentais se ajustam como as peças de um puzzle, exemplo: África e América do Sul);
- **paleontológicos** (presença de fósseis da mesma espécie em continentes afastados por oceanos e pertencentes a animais incapazes de os atravessar ou a plantas em áreas continentais com climas muito distintos);
- **paleoclimáticos** (algumas áreas continentais, atualmente localizadas em zonas quentes possuem vestígios de glaciares, indicando que no passado estas regiões tinham uma localização mais próxima do Polo Sul).

A hipótese da deriva continental não foi aceite pela comunidade científica da época porque Wegener não foi capaz de explicar o mecanismo físico associado à deriva, ou seja, não conseguiu apresentar uma explicação para a fragmentação da Pangeia e o movimento dos continentes.

Nota: Antes da teoria da deriva continental dominava a perspectiva do **imobilismo geológico**, que defendia que a posição dos continentes se tinha mantido constante durante a sua formação.

Hipótese da expansão dos fundos oceânicos

O uso de sonares desenvolvidos durante a Segunda Guerra Mundial permitiu conhecer a morfologia detalhada dos fundos oceânicos, com base nesses dados, Harry Hess e Robert Dietz formularam a hipótese da expansão dos fundos oceânicos, segundo a qual o fundo oceânico se forma nos riftes expandindo-se a partir daí em direções opostas. Esta formação é compensada pela destruição dos fundos oceânicos na região das fossas oceânicas.

O paleomagnetismo permitiu comprovar esta hipótese e constatar que as rochas mais recentes se encontram mais próximas do rifte, aumentando a sua idade à medida que aumenta a distância ao rifte (rochas à mesma distância do rifte têm a mesma idade).

Nota: As taxas de expansão dos diferentes fundos oceânicos são variáveis e a espessura da camada de sedimentos (erosão) no fundo oceânico aumenta com a distância ao rifte.

Teoria da tectónica de placas

A reinterpretção do conhecimento sobre os fundos oceânicos deu origem à teoria da tectónica de placas.

Teoria da tectónica de placas: a litosfera, camada rochosa, rígida e sólida mais superficial da Terra, está fragmentada em grandes porções: as placas tectónicas ou litosféricas que se movem umas em relação às outras sobre a astenosfera (camada do manto em que as rochas estão parcialmente fundidas apresentando um comportamento dúctil devido às elevadas temperaturas e pressões).

Nota: O movimento das placas tectónicas e a ascensão do magma em zonas de rifte devem-se às correntes de convecção (correntes que resultam da diferença de temperatura entre os materiais que compõem o manto). Nesta perspectiva, a subducção (afundamento das placas litosféricas nas fossas oceânicas) é apenas uma consequência da expansão dos fundos oceânicos nas zonas de rifte.

Nota: Algumas placas litosféricas são constituídas apenas por áreas de litosfera oceânica, mas a maioria contém áreas de litosfera oceânica e áreas de litosfera continental.

Tipo de limites de placas:

Limites divergentes

- Correspondem aos riftes (fraturas presentes nas dorsais oceânicas ou que atravessam áreas emersas, como na Islândia, ou regiões continentais, como o vale do rifte Africano).
- Nos riftes há formação de nova rocha a partir de magma que ascende do manto em direção à superfície.



Este fenómeno responsável pela formação de nova crosta oceânica e consequente expansão dos fundos oceânicos, leva à classificação dos riftes como limites construtivos.

Nota: A instalação de riftes foi essencial na fragmentação da Pangeia.

Limites convergentes

- Ocorre colisão e destruição de placas litosféricas, sendo, por isso, limites destrutivos.
- Nas zonas de convergência o comportamento das placas litosféricas é determinado pela sua densidade, que depende do tipo de materiais que constituem as placas. Geralmente, ocorre o afundamento/subducção da placa mais densa por baixo da menos densa.

Nota: As placas oceânicas são menos espessas e mais densas e as continentais são mais espessas e menos densas.

Limite convergente entre placas continentais:

- ✓ Colisão de duas placas continentais resulta no espessamento crustal e na formação de cadeias montanhosas (orogenia).
- ✓ Nenhuma das placas sofre subducção pois são ambas pouco densas.
- ✓ Verifica-se uma intensa atividade sísmica em ambas as placas.

Exemplos: Himalaias e Alpes

Limite convergente entre placa continental e oceânica:

- ✓ Subducção da placa oceânica mais densa (placa oceânica).
- ✓ Formação de uma fossa oceânica no contacto da placa oceânica com a continental e formação de uma cadeia montanhosa (orogenia) na placa continental.
- ✓ Intensa atividade sísmica em ambas as placas.

- ✓ Intensa atividade vulcânica na placa continental.

Exemplo: Andes

Limite convergente entre placas oceânicas:

- ✓ Subducção da placa oceânica mais antiga (mais densa e mais fria).
- ✓ Formação de uma fossa oceânica no contacto das placas oceânicas.
- ✓ Intensa atividade sísmica em ambas as placas.
- ✓ Intensa atividade vulcânica na placa que não sofre subducção, formando-se um arco insular.

Exemplos: Japão, Ilhas Aleutas, Caraíbas e Indonésia

Limites conservativos ou transformantes

- Não ocorre formação nem destruição de placas litosféricas – as placas deslizam horizontalmente.
- Nos limites conservativos não se verifica atividade vulcânica, mas o atrito entre as placas origina intensa atividade sísmica.
- Os limites conservativos, originados por falhas transformantes, são comuns nas dorsais oceânicas e formam-se perpendicularmente aos riftes. Contudo, também podem ser encontrados nalgumas regiões continentais, como a Falha de Santo André, na Califórnia.

Nota: Ver fig.17 pág.53; ler pág.56/57; ler pág.55.

Nos limites divergentes as forças são distensivas e nos limites convergentes as forças são compressivas

| Tectónica de placas | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|--|
| Tipo de movimento | Movimento de placas | Litosfera | Vulcanismo | Ocorrência de sísmos | Termos associados/exemplos | |
| Transformante | Movimento em sentido oposto | Manutenção da litosfera | Não | Sim | Banco de Goringe Falha de Santo André | |
| Divergente | Afastamento | Formação da litosfera | Efusivo | Sim | Rifte Dorsal médio-oceânica | |
| Convergente | Com subducção | Colisão | Destruição da litosfera | Explosivo | Sim | Fossa oceânica Andes (oceânica colide com continental) Japão (arco vulcânico – oceânica colide com oceânica) |
| | Sem subducção | Colisão | Elevação da litosfera | Não | Sim | Himalaias (continental colide com continental) |

- A **litosfera** terrestre consiste em várias **placas litosféricas** que em média apresentam uma espessura de 100 km;
- A maior parte das placas apresentam uma **porção continental** e uma **porção oceânica**;
- A porção continental de uma placa é **mais espessa e menos densa** que a porção oceânica;
- As placas movem-se umas relativamente às outras por **divergência, convergência** ou movimento **transformante**;
- As placas formam-se nos limites divergentes (**limites construtivos**) e são destruídas nos limites convergentes em que ocorre subducção (**limites destrutivos**);
- A maioria da actividade **sísmica, vulcânica**, formação de falhas e formação de cadeias montanhosas ocorre nas zonas limitrofes das placas;
- A força motriz para o movimento de placas deve-se às **correntes de convecção da astenosfera**.