

## Tema: Princípios básicos do raciocínio geológico

Até meados do século XVIII, era crença comum que a criação da Terra, as diferentes formações rochosas, a forma dos continentes e dos oceanos, os fósseis presentes nos estratos das rochas sedimentares e outros fenómenos de natureza geológica, eram o resultado de um dilúvio de origem divina e, talvez por essa razão, descrito na Bíblia.

A intervenção divina na explicação da ocorrência de muitos acontecimentos geológicos era corrente, nomeadamente nos fenómenos carregados de uma grandiosidade e violência extremas, fenómenos que afectavam directamente a vida das sociedades. Um dos seus principais defensores foi *Cuvier* (fig. 1), considerado o pai da paleontologia. Além da observação directa de fenómenos geológicos eminentemente catastróficos, outras descobertas geológicas eram, igualmente, atribuídos a uma intervenção divina (caso de fósseis marinhos encontrados no cimo de uma montanha).



Fig.1 Cuvier

### 1. Esta corrente de pensamento ficou conhecida como Catastrofismo. Caracterize este Princípio.

Foi *James Hutton* (Fig. 2) que, ao examinar rochas estratificadas, pôde verificar a existência de períodos em que as rochas pareciam perturbadas, alternando com períodos de relativa acalmia. Esta sua observação colocava em causa a teoria diluviana.

Para Hutton, a história da Terra, escrita nas diferentes rochas da crosta terrestre, seria representada pela sucessão de diferentes conjuntos de estratos, ou de outras formações rochosas, que *não apresentavam nenhum sinal de um começo nem nenhuma perspectiva de um fim*.

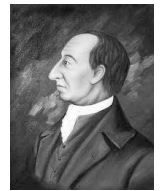


Fig. 2 Hutton

Estas ideias marcaram o nascimento da Geologia moderna, e ficaram registadas na obra de Hutton, *A Teoria da Terra*, publicada em 1788. Hutton, ao defender que **“o presente é a chave do passado”**, propõe aquela que se viria a revelar como a primeira teoria verdadeiramente geológica e que ficaria conhecida como **Teoria do Uniformitarismo**.

No entanto seria *Charles Lyell* (Fig. 3), na sua obra *Princípios da Geologia*, quem verdadeiramente lutou contra as ideias catastrofistas baseadas em acontecimentos excepcionais, exprimindo o Uniformitarismo de Hutton baseado no princípio de que a maior parte dos fenómenos geológicos eram a consequência de processos gradualistas.



Fig. 3 Lyell

A Teoria do Uniformitarismo defendia duas ideias fundamentais:

1. Os acontecimentos geológicos do passado são o resultado de forças da natureza idênticas às que se observam hoje em dia.
2. Os acontecimentos geológicos são o resultado de lentos e graduais processos da Natureza.

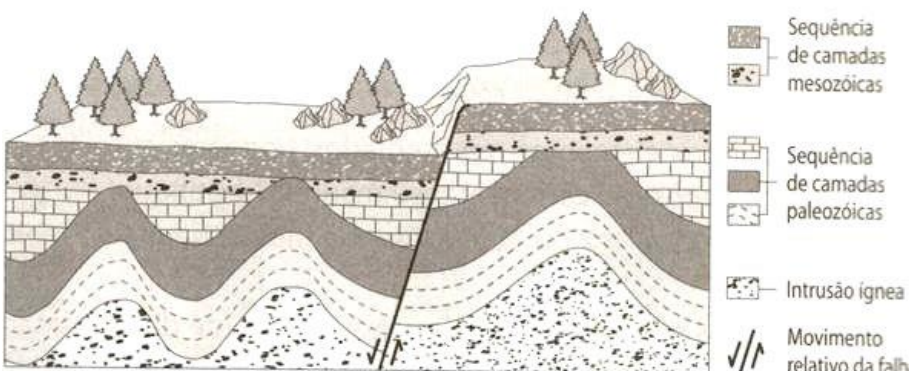
### 2. Estas ideias traduzem dois princípios da Geologia Moderna. Identifique-os.

### 3. Justifique a seguinte afirmação: “No início esta teoria teve muitas dificuldades em impor-se”.

*“Atualmente, a observação diz-nos que os processos violentos e rápidos – Catastrofismo – permitem-nos explicar eventuais acontecimentos geológicos e os processos tranquilos e lentos – gradualismo – são a base da explicação de outros fenómenos igualmente geológicos.”*

### 4. Indique o Princípio expresso no texto.

### 5. Na figura seguinte estão ilustrados diversos acontecimentos geológicos, que modelaram uma determinada paisagem.



5.1. Faça corresponder a cada acontecimento o conceito Gradualista ou Catastrofista consoante o carácter que apresentem:

- A - erosão da sequência paleozóica;  
B - deposição da sequência mesozóica  
C - deposição da sequência paleozóica; D - erosão da sequência mesozóica  
E - deformação da sequência paleozóica;  
F - ocorrência de uma falha

5.2. Ordene a sequência de

acontecimentos desde o mais antigo até ao mais recente.

5.3. Dos acontecimentos observados na figura há um que não é referido nas alíneas anteriores.

5.3.1. Identifique-o e caracterize-o quanto ao seu carácter (gradualista ou catastrofista)

**5.4. Indique como poderia continuar a evolução daquela paisagem com acontecimentos gradualistas.**

**5.5. Cite um possível acontecimento catastrofista que poderia ocorrer na evolução daquela paisagem.**

Já no séc. XX, ressurgem ideias catastrofistas no âmbito de uma nova corrente, o *Neocatastrofismo*. Esta corrente de pensamento geológico aceita os princípios do uniformitarismo, mas admite a existência de catástrofes – chuva de asteróides ou cometas – como importantes agentes modeladores da vida e da geodinâmica terrestre. Nesta época, outra revolução, de cunho uniformitarista, estava a ser operada nas ciências geológicas, a revolução do mobilismo das placas tectónicas.

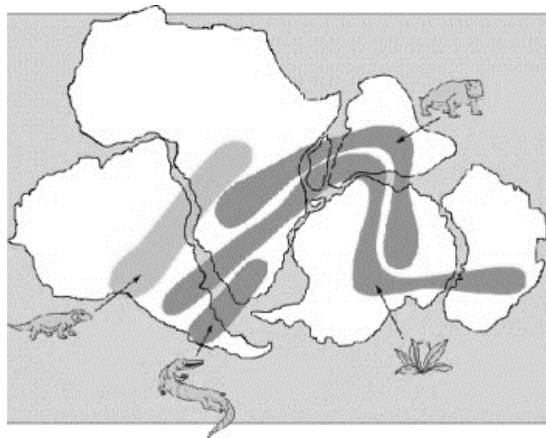
Em 1912, Alfred Wegener propôs uma teoria fundamental sobre a mobilidade dos continentes, conhecida pela Teoria da Deriva Continental, na qual afirmava que os continentes atuais tinham estado juntos, constituindo um único continente (Pangeia), rodeado por um único oceano (Pantalassa). Em consequência de grandes fracturas, viria a fragmentar-se e, “tal como pedaços de gelo”, os continentes ter-se-iam movimentado à deriva, ao longo do tempo até à posição que apresentam actualmente.

**Wegener**, baseando-se na morfologia dos contornos continentais e em dados paleontológicos, paleoclimáticos e outros dados geológicos, admitiu que todos os continentes estiveram unidos num único grande continente. A fragmentação deste em vários continentes menores e as posteriores deslocações destes até à actualidade teriam originado o Mapa-Mundi actual.

Baseando-se na complementaridade dos contornos dos vários continentes (Fig.1), Wegener construiu um mapa da Terra no qual todos os continentes estavam unidos num supercontinente – A Pangeia.



**Fig.1 – Os contornos da costa Este da América do Sul e da costa Oeste da África são complementares.**

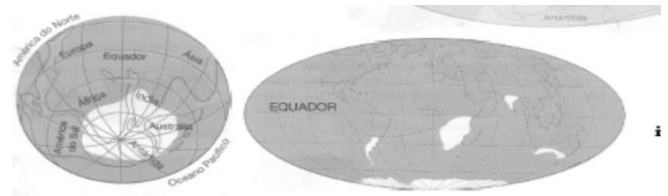


Wegener verificou que certas rochas de diversas regiões, actualmente distantes, apresentam **fósseis** de animais, como o Cinognatus (A), o Mesossáurio (B) e o Listrossáurio (C), cuja presença em locais tão afastados só seria possível se estes tivessem estado anteriormente unidos. Também verificou que a distribuição dos fósseis do feto Glossopteris (D) só era possível de explicar se os continentes tivessem estado anteriormente juntos.



Grandes avanços dos gelos ocorridos no passado, designados por **glaciações**, deixaram as suas marcas na Ásia, África, América do Sul e Oceânia. Este facto só pode ser explicado se admitirmos uma anterior união destes continentes.

Montanhas distantes, hoje separadas por oceanos, mostram, pela natureza comum das suas rochas e fósseis, terem estado unidas no passado.



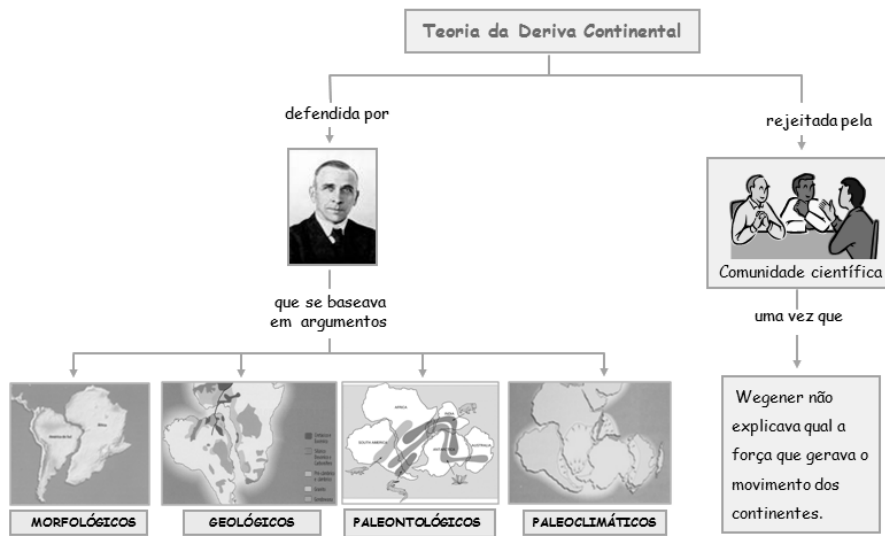
Montanhas no Canadá, Escócia e Suécia, por um lado, e Argentina e África do Sul, por outro, apresentam **evidências geológicas** de uma anterior união.

A descoberta de rochas e fósseis comuns em montanhas no Canadá e na Europa sugerem que estas estiveram unidas no passado. A hipótese de Wegener foi revolucionária para a época em que foi apresentada.

Os cientistas seus contemporâneos argumentavam que ele evidenciava o movimento dos continentes, mas não explicava convenientemente como é que isso era possível. Wegener apresentou duas hipóteses para explicar os movimentos dos continentes:

1. os continentes abrem caminho através da crosta oceânica, impelidos como um barco na água;
2. a crosta continental flutua sobre a crosta oceânica.

Porém Harold Jeffreys e outros físicos da época provaram que estas duas hipóteses não eram possíveis, o que foi aceite pela maioria dos cientistas. Assim, a hipótese de Wegener não foi aceite e quando este morreu, em 1940, as suas ideias tinham sido esquecidas.



1. Apresente os vários argumentos que Wegener utilizou para formular a hipótese da existência de um único continente, no passado.
2. Aponte a característica morfológica dos continentes que faz supor a sua união no passado.
3. Indica de que modo os fósseis de seres como o Mesossáurio podem sugerir a união entre os continentes no passado.
4. Refira a razão pela qual as marcas dos gelos apoiam a hipótese de uma anterior união entre os continentes no passado.
5. Indique as evidências da união no passado de algumas montanhas actualmente distantes.
6. Complete o seguinte quadro:

Argumentos	Descrição	
Morfológicos		
	Fósseis idênticos encontram-se em continentes diferentes e encaixantes	
	Regiões com um determinado clima possuem vestígios indicadores de um clima diferente no passado	
Litológicos		

7. Com os conhecimentos atuais, formule uma hipótese explicativa da transformação da teoria de Wegener para a Teoria da tectónica de Placas.