

# Descobrir a História da Terra

## Rochas sedimentares - arquivos da História da Terra

A interpretação das características das rochas permite obter informações sobre o ambiente do passado no qual elas se formaram. As rochas sedimentares são recursos de excelência para o estudo da História da Terra porque podem conter elementos que, normalmente, não estão presentes noutros tipos de rochas, como é o caso dos fósseis.

**Lacuna estratigráfica:** Ausência de um ou mais estratos numa sequência de estratos de uma região comparativamente a outra região. Estas discontinuidades na sequência dos estratos constituem uma limitação ao uso dos fósseis na datação relativa e podem ser explicadas pelo facto de o estrato não se ter formado nessa região ou de ter sido erodido.

Ou seja, numa sequência de estratos podem não estar representados certos intervalos da história geológica (lacunas estratigráficas) devido a uma interrupção do processo de sedimentação, após uma emergência, ou devido à erosão dos estratos formados. Posteriormente, a imersão e a retoma da sedimentação são marcadas por uma **superfície de descontinuidade** entre os estratos antigos e os estratos posteriores à lacuna.

**Atualismo:** 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”).

Assim, a compreensão das condições em que ocorreu a formação das rochas sedimentares baseia-se no princípio do atualismo, uma vez que ao estudar as características litológicas e estruturais das rochas que fazem parte dos estratos, é possível conhecer aspetos do passado da Terra relacionados com todos os subsistemas terrestres, como p.e., as características dos oceanos e da atmosfera, a extensão e a natureza da biodiversidade, os tipos de clima, a antiga posição dos continentes...

**NOTA:** O estudo do passado da Terra baseia-se num grande conjunto de elementos, como, **estruturas sedimentares**, sequências estratigráficas, a forma como se orientam os estratos, a constituição de cada estrato, o tipo de descontinuidade, os fósseis...

**Estruturas sedimentares:** elementos de grande escala que podem ser encontrados nas rochas sedimentares, como estratificações, marcas de ondulação, dunas, fendas de dessecação, trilhos e galerias. Os agentes que as podem originar são variados (p.e.: o meio de transporte dos sedimentos, a atividade biológica e as mudanças ambientais).

## Ambientes de sedimentação

**Ambiente de sedimentação:** ambiente onde ocorre a formação de rochas sedimentares e dos fósseis que estas contêm. Estes ambientes podem ser muito diversos, mas cada um é caracterizado pela existência de condições particulares relativamente homogêneas que incluem um perfil climático, características químicas específicas e uma atividade biológica própria.

Devido às suas especificidades/características do meio, cada ambiente tem sedimentos e estruturas sedimentares próprios e seres vivos com potencial de fossilização diferentes. Por isso, a informação que se obtém do estudo dos ambientes atuais permite adquirir informação sobre as condições existentes em **paleoambientes** (ambientes sedimentares antigos, que podem ser reconstituídos a partir da análise de sequências de estratos e dos fósseis neles presentes).

<b>Ambientes de sedimentação</b>		
<b>Ambiente Continental</b>	<b>Ambiente de Transição</b>	<b>Ambiente Marinho</b>
Fluvial Torrencial Glaciário Lacustre Eólico	Praia Estuarino Deltaico Lagunar	Plataforma continental Talude Planície abissal

## Os fósseis e a reconstituição do passado da Terra

**Fósseis:** vestígios de seres vivos (fósseis somáticos), ou da sua atividade (icnofósseis), preservados nas rochas, sendo contemporâneos da sua formação.

**Fossilização:** conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que conduzem à formação de fósseis.

O processo de fossilização é favorecido por ambientes anaeróbios (sem oxigênio), pois esta circunstância limita a ação dos seres decompositores. A deposição de sedimentos finos, como argilas e siltes, contribui para a formação de um ambiente anaeróbio, pois estes materiais vão funcionar como uma cobertura, que permite o isolamento de eventuais meios oxidantes, e uma barreira física, que impede a destruição dos vestígios dos organismos pelos agentes de geodinâmica. Os ambientes de fraco dinamismo (pântanos ou mares pouco profundos, p.e.), são particularmente favoráveis à fossilização.

## Processos de fossilização

### Moldagem

Os restos dos seres vivos moldam os sedimentos finos que os envolvem ou que preenchem o seu interior. Frequentemente, as partes dos seres vivos que moldaram os sedimentos são dissolvidas pela água subterrânea, sobrando apenas o relevo delineado.

**Molde externo** - preservação da morfologia da parte exterior dos restos dos seres vivos.

**Molde interno** - preservação de aspetos do interior das estruturas.

### Mineralização

As partes duras dos seres vivos reagem com substâncias em solução na água subterrânea; e à medida que estas partes vão sendo lentamente destruídas, os poros resultantes deste desgaste são preenchidos com matéria mineral. Os vestígios orgânicos são substituídos por minerais, que assumem a forma original da estrutura fossilizada.

### Impressão

Preservação de folhas e de tecidos animais delicados. Ocorre quando os sedimentos finos isolam estes restos de seres vivos e sofrem afundamento. O aumento da pressão, ao longo do tempo, provoca a expulsão dos componentes líquidos e gasosos do conjunto, mas a restante estrutura, rica em carbono, no interior da rocha, mantém os aspetos texturais do tecido inicial. Após o desaparecimento do resíduo de carbono, sobra uma réplica na superfície onde este se encontrava, impressão.

### Conservação


Preservação, parcial ou integral, dos organismos. É um tipo de fossilização raro, uma vez que os organismos têm de ficar isolados do oxigénio, não podendo ser sujeitos a pressões que os alterem.

Aconteceu, p.e., com os insetos no âmbar (resina endurecida que os isolou) e com mamutes conservados nos solos gelados da Sibéria.

NOTA: os fósseis mais frequentes têm origem em partes de conchas, troncos e ossos de seres vivos, devido à sua maior dureza e resistência à decomposição. Os tecidos moles dos organismos decompõem-se com facilidade, pelo que raramente fossilizam.

NOTA: nos icnofósseis não há preservação dos organismos dos seres vivos, mas sim registos do seu comportamento, sendo, por isso, testemunhos da sua interação com o substrato, o que permite obter informações sobre seres vivos que podem não ter fossilizado. Sinais relacionados com a alimentação, habitação, deslocação e reprodução são mais facilmente fossilizados.

**Fácies:** Conjunto de características das rochas sedimentares que permite inferir as condições da sua formação. Este conjunto inclui a composição mineralógica, a textura e o conteúdo fossilífero da rocha.



**Fósseis de fácies:** fósseis de espécies que viveram durante longos períodos de tempo geológico em condições ambientais muito específicas que podem ser deduzidas por comparação com ambientes ocupados na atualidade por espécies com as quais possuem afinidade. Assim, os fósseis de fácies permitem revelar as condições ambientais de formação das rochas onde se incluem (determinação das características de **paleoambientes**) (ver exemplo pág. 64).

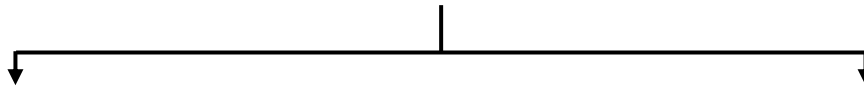
**Fósseis de idade:** espécies com grande dispersão geográfica que viveram num intervalo de tempo geológico relativamente curto e que por isso permitem datar com maior precisão os estratos onde se encontram. Os fósseis de idade, como as trilobites e as amonites, são assim utilizados na atribuição de uma idade relativa às rochas.

NOTA: Por terem vivido num período de tempo geológico curto, os fósseis de idade apresentam, normalmente, uma menor distribuição estratigráfica.

NOTA: o estudo de associações de vários fósseis de idade permite obter intervalos mais aproximados da idade dos estratos onde se encontram.

## Transgressões e regressões marinhas

O nível do mar varia, ao longo do tempo, em função do arrefecimento ou aquecimento do planeta e da atividade tectónica.



**Transgressão marinha:** processo em que ocorre avanço do mar com recuo da linha da costa, devido à subida do nível da água.

**Regressão marinha:** processo em que ocorre recuo do mar com avanço da linha da costa, devido à descida do nível da água.

Numa transgressão, o mar avança, inundando grandes áreas continentais, o que faz com que ocorra uma progressão dos ambientes de sedimentação marinhos para o interior do continente.

Numa regressão, o mar recua, expondo áreas da plataforma continental anteriormente submersas e aumentando a área dos continentes, o que faz com que os ambientes de sedimentação marinhos recuem relativamente aos continentais.

Formam-se séries deposicionais/ sequências de estratos transgressivas

Formam-se séries deposicionais/ sequências de estratos regressivas

*Ver sequências de estratos na pág. 68/69*

## Princípios da estratigrafia

**Princípio da sobreposição:** numa sequência de estratos não deformados, as rochas são progressivamente mais recentes da base para o topo.

**Princípio da horizontalidade original:** em ambiente aquático, devido à ação da gravidade, os detritos depositam-se na horizontal, originando estratos horizontais. Logo, se uma sequência de estratos está inclinada, essa inclinação ocorreu após a diagénese dos sedimentos.

**Princípio da continuidade lateral:** os sedimentos, quando se depositam, estendem-se lateralmente em todas as direções, sendo possível a existência de variações da espessura dos estratos, mas independentemente das variações laterais da espessura, toda a camada tem a mesma idade.

**Princípio da identidade paleontológica:** estratos com o mesmo conteúdo fóssil têm a mesma idade relativa, mesmo que se encontrem em colunas estratigráficas diferentes ou tenham características distintas.

**Princípio da interseção:** qualquer estrutura que atravessa outra é mais recente do que aquela que é intersetada.

**Princípio da inclusão:** as inclusões/fragmentos rochosos, que se encontram num estrato, são mais antigos do que a rocha/estrato que as contém.

**NOTA:** os estratos são geralmente mais estreitos na proximidade dos limites da bacia de sedimentação (relacionado com princípio da continuidade lateral).

**NOTA:** O uso de fósseis de idade e o princípio da idade paleontológica permitem a comparação da idade de formações rochosas existentes em regiões diferentes.