

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 14

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 1: Geologia e métodos Subtema 3: Mobilismo geológico



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

A teoria da Tectónica de Placas

Com base no trabalho de vários cientistas e numa grande quantidade e diversidade de dados sobre os fundos oceânicos, que foram sendo recolhidos e interpretados durante o século XX, foi formulada a teoria da Tectónica de Placas. Esta teoria fornece um modelo coerente e abrangente para compreensão da dinâmica da superfície terrestre e todos os fenómenos geológicos que lhe estão associados.

Atualmente, tecnologias como o GPS permitem conhecer com precisão o movimento das placas litosféricas.

Vem descobrir mais!



O QUE VOU APRENDER?

Utilizar princípios de raciocínio geológico (atualismo, catastrofismo e uniformitarismo) na interpretação de evidências de factos da história da Terra (sequências estratigráficas, fósseis, tipos de rochas e formas de relevo).

Interpretar evidências de mobilismo geológico com base na teoria da Tectónica de Placas (placa litosférica, limites divergentes, convergentes e transformantes/conservativos, rifte e zona de subducção, dorsais e fossas oceânicas).



COMO VOU APRENDER?

GTA 13: Da deriva continental à tectónica de placas – parte I

GTA 14: Da deriva continental à tectónica de placas – parte II

GTA 15: Como interagem as placas litosféricas?

GTA 16: Aplica e pratica

Tema 1: Geologia e métodos

Subtema 3: Mobilismo geológico



GTA 14: Da deriva continental à tectónica de placas – parte II

Objetivos:

- Interpretar evidências de mobilismo geológico com base na teoria da Tectónica de Placas.
- Explorar acontecimentos históricos que documentem a natureza do conhecimento científico.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

Recursos e materiais: manual de Geologia, caderno diário, *internet*.

TAREFA 1: Um mosaico de placas**Etapa 1**

No guião de trabalho autónomo n.º 13 exploraste a morfologia dos fundos oceânicos.

Consulta o manual e **recorda** as características das principais formas do relevo do fundo oceânico: **plataforma continental, talude continental, planície abissal, monte submarino, fossa oceânica e dorsal oceânica.**

Faz uma **síntese** no teu caderno.

Esta informação será útil para compreenderes a teoria da Tectónica de Placas.

Etapa 2

Ao longo do século XX, o desenvolvimento de várias técnicas e instrumentos permitiu recolher uma grande diversidade de dados sobre os fundos oceânicos, como por exemplo:

- ✓ a litologia (tipo de rochas);
- ✓ a idade;
- ✓ a localização e profundidade dos hipocentros de sismos;
- ✓ a libertação de calor (proveniente do interior da Terra) à superfície;
- ✓ as propriedades magnéticas das rochas.



A partir dos anos 50 do século XX, os cientistas começaram a usar magnetômetros para estudar os fundos oceânicos. Este instrumento permite medir a intensidade de um campo magnético, assim como a direção e sentido de antigos campos magnéticos que ficam registados nas rochas (que contêm minerais ricos em ferro, como a magnetite) durante a sua formação.

As pesquisas revelaram um padrão de variação na intensidade do campo magnético registado nas rochas dos fundos oceânicos.

Este padrão consistia em **bandas magnéticas simétricas** dispostas ao longo das dorsais médio-oceânicas, alternando entre a polaridade normal (a polaridade do campo magnético atual) e a polaridade inversa.

Essa descoberta foi explicada por Frederick Vine e Drummond Matthews que, em 1963, sugeriram que a crosta oceânica se formava continuamente nas dorsais e se afastava para os lados, registando as sucessivas inversões do campo magnético terrestre (Figura 1).

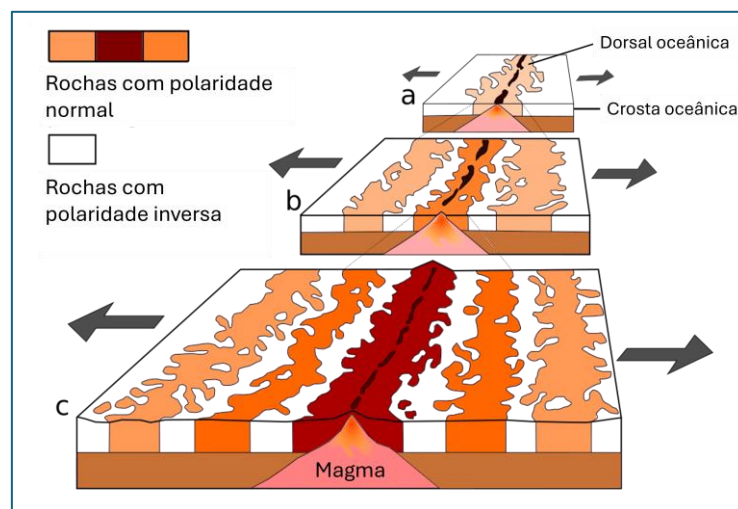


Figura 1 – Modelo teórico de formação das bandas magnéticas.
(Adaptado de: USGS <https://commons.wikimedia.org/>)

A correspondência entre essas bandas e o registro das inversões geomagnéticas foi uma forte evidência para apoiar a **hipótese da expansão do fundo oceânico**.

Mais tarde, a perfuração e recolha de amostras das rochas da crosta oceânica mostrou que, por baixo dos sedimentos, é possível encontrar rochas basálticas. As rochas foram datadas através de datação relativa, usando fósseis encontrados nos sedimentos.

▪ O que revelaram as datações?

Acede à hiperligação (na página seguinte) e **observa** atentamente um mapa atual com as idades dos fundos oceânicos. Cada banda colorida representa a extensão de fundo oceânico formado num determinado intervalo de tempo, como podes ver na legenda do mapa. De seguida, **responde**, no caderno, às questões propostas.



Idade da litosfera oceânica



- Onde se encontram as rochas mais antigas do oceano Atlântico? E as mais recentes?
- Qual é a relação entre a distribuição das rochas mais recentes do oceano Atlântico e a morfologia do fundo oceânico?
- De que forma o padrão de distribuição das idades das rochas dos fundos oceânicos apoia a hipótese da expansão dos fundos oceânicos?
- Qual é o tipo de relevo, presente no fundo oceânico da zona oeste do oceano Pacífico, onde se localizam as rochas mais antigas?
- Compara a largura das bandas nas dorsais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. Como explicas a diferença encontrada?
- As rochas mais antigas dos oceanos têm cerca de 200 Ma, enquanto nos continentes existem algumas rochas com mais de 4000 Ma. O que é possível concluir a partir destes factos?

Compara e discute as tuas respostas com as dos teus colegas.

Etapa 3

Com base no trabalho de vários cientistas e numa grande quantidade e diversidade de dados que, entretanto, tinham sido compilados e interpretados, foi formulada, no final da década de 60 do século XX, a **teoria da Tectónica de Placas**.

De acordo com esta teoria, a superfície da Terra encontra-se fraturada em várias placas – **placas litosféricas** ou **placas tectónicas**, que se movem umas em relação às outras.

Consulta o manual e **responde**, no caderno, às questões seguintes:

- O que é a litosfera?
- Como se designa a camada sobre a qual se movem as placas litosféricas?
- Qual é a diferença entre uma placa oceânica e uma placa mista?
 - Apresenta um exemplo de uma placa oceânica e de uma placa mista.
- Em que placa(s) litosférica(s) se localiza: o arquipélago dos Açores, o arquipélago da Madeira e Portugal continental?
- Como se classificam os limites existentes entre as placas litosféricas? Qual é o movimento relativo das placas em cada tipo de limite?
- Existem placas com os três tipos de limites?
- Que limite está associado: à expansão dos fundos oceânicos, à destruição dos fundos oceânicos?

Compara as tuas respostas com as dos teus colegas.



TAREFA 2: Como se pode determinar o movimento e a velocidade das placas litosféricas?

Etapa 1

Atualmente, o **GPS, sistema de posicionamento global** (*Global Positioning System*) é uma ferramenta essencial para determinar o movimento das placas litosféricas com grande precisão.

O GPS funciona com base numa constelação de satélites, na órbita terrestre, que transmitem sinais de rádio para recetores na superfície. Estes consistem em redes de estações GPS fixas, instaladas em diferentes pontos da crosta terrestre, que registam continuamente vários dados (latitude, longitude, altitude, velocidade, direção e tempo).

Cada recetor GPS determina a sua posição ao calcular o tempo que os sinais de pelo menos quatro satélites levam até chegar a esse recetor. As estações GPS fixas recebem esses sinais continuamente, o que permite monitorizar variações mínimas na posição ao longo do tempo.

Acede à página da NASA para **explorares** os dados obtidos por recetores GPS espalhados pelo globo.

[GPS Time Series](#)



Cada **local** com um recetor GPS é assinalado no mapa por um **ponto verde**. A **direção** do movimento horizontal é representada por uma **linha amarela**, cuja **extensão** indica a **taxa de deslocação** (Figura 2).

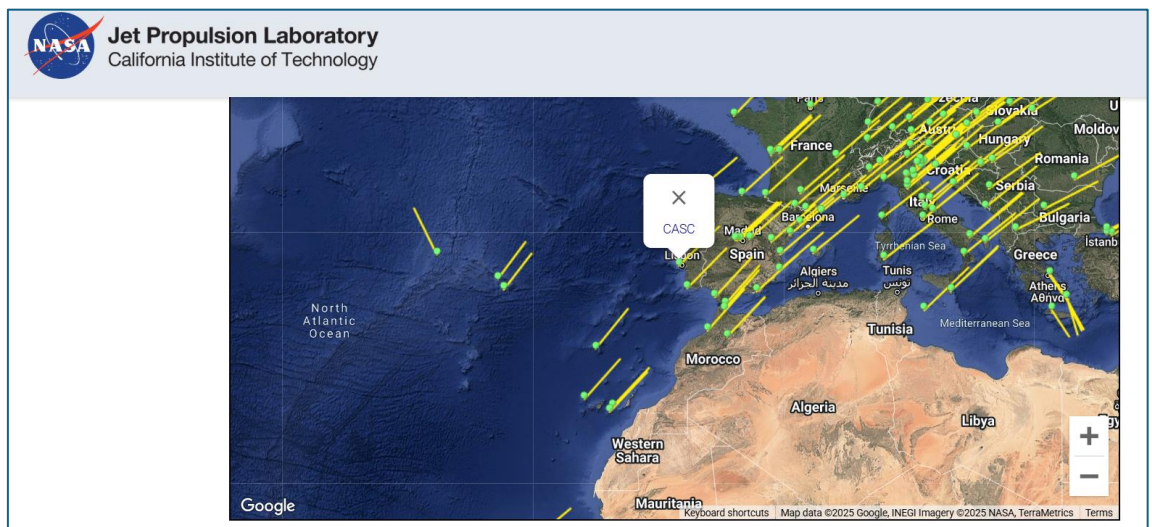


Figura 2 – Imagem retirada de <https://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html>



Ao **cliques** num dos pontos verdes podes **ver**:

- os gráficos de variação do movimento em latitude (N-S) e em longitude (O-E), ao longo do tempo;
- a estimativa da taxa de deslocação (*rate*) em milímetros por ano.

Responde, no caderno, às questões propostas.

Localiza as duas estações de GPS existentes em Portugal continental (Cascais e Lagos).

- **Qual é a direção de deslocação dos pontos onde estão localizados os recetores?**
- **Qual foi a deslocação em latitude e em longitude, desse ponto, desde o ano em que nasceste até 2025?**

Podes **determinar** esses valores a partir dos gráficos ou usando a taxa de deslocação anual.

Para **calcular** a taxa de deslocação total anual, deves somar as componentes de latitude e de longitude. Para tal, **usa** o teorema de Pitágoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Em que *a* e *b* correspondem às taxas de deslocação anuais em latitude e em longitude.

Observa o mapa e **localiza** o arquipélago dos Açores e a Islândia.

- **Em que direção se movem os locais com recetores GPS colocados em Santa Cruz das Flores (ilha das Flores) e Ponta Delgada (ilha de São Miguel), e em Reiquiavique e Höfn (Islândia)?**
- **Como explicas estes factos com base na teoria da Tectónica de Placas?**

Observa, de seguida, a zona oeste do oceano Pacífico.

Repara na direção de deslocação dos pontos e **consulta** a taxa de deslocação de alguns dos pontos localizados em ambos os lados das fossas oceânicas.

- **Como explicas a relação entre a direção da deslocação destes pontos e o tipo de limite que existe entre as placas litosféricas?**

Compara e **discute** as tuas respostas com as dos teus colegas.



TAREFA 1

Etapa 2

- As rochas mais antigas do oceano Atlântico localizam-se perto das margens dos continentes americano, europeu e africano. As rochas mais recentes distribuem-se ao longo da região central do oceano, de norte a sul.
- As rochas mais recentes do oceano Atlântico formam uma extensa cordilheira submarina, denominada dorsal oceânica.
- A distribuição das idades das rochas dos fundos oceânicos apresenta um padrão simétrico a partir da dorsal oceânica, em que a idade das rochas aumenta com a distância à dorsal.

Este padrão é explicado se se considerar que, ao nível da dorsal, ocorre formação de crusta oceânica, que se vai afastando para ambos os lados à medida que novas rochas se formam. Assim, as rochas vão ficando progressivamente mais antigas à medida que se afastam da dorsal.

Este processo de formação de nova crusta oceânica e afastamento lateral fornece evidências de que o fundo oceânico se alastra, apoiando a hipótese de expansão dos fundos oceânicos.

- As rochas mais antigas que ocorrem no oceano Pacífico, distribuem-se ao longo das fossas oceânicas, depressões profundas e alongadas associadas à destruição dos fundos oceânicos.
- A largura de cada banda indica a área de rocha formada no respetivo intervalo de tempo. O oceano Atlântico apresenta as bandas mais estreitas enquanto o oceano Pacífico tem as bandas mais largas.

Uma das razões que pode explicar esta variação é uma diferente taxa de expansão do fundo oceânico. O oceano Pacífico apresenta a maior taxa de expansão, e o oceano Atlântico a menor.

- Estes factos permitem concluir que os atuais fundos oceânicos se formaram nos últimos 200 Ma. Estas rochas estão em constante processo de formação (ao nível das dorsais) e destruição (nas fossas oceânicas), em ciclos relativamente curtos à escala do tempo geológico.

Os continentes são mais estáveis e duradouros, preservando algumas rochas muito antigas.

Nota: Reparaste que as rochas mais antigas (com idades até 280 Ma) se encontram no mar Mediterrâneo? Este mar, bem como os mares Negro, Cáspio, Aral e Mármara, são relíquias do oceano de Tétis que existiu entre os continentes Gondwana e Laurásia, na era Mesozoica.



O QUE APRENDI?

És capaz de...

- interpretar evidências de mobilismo geológico com base na teoria da Tectónica de Placas?
- explorar acontecimentos, atuais ou históricos, que documentem a natureza do conhecimento científico?
- recorrer a diferentes fontes de informação para desenvolver as tarefas?
- sintetizar informação, destacando as ideias essenciais?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos adquiridos?

Conseguiste realizar as etapas propostas neste guião? Ainda tens dúvidas?

Sugestões:

Estuda com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

Resolve, no caderno, os exercícios do manual.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Sabes o que é o ROV Luso? **Vê** o vídeo e **explora** a página da EMEPC para conheceres este equipamento de pesquisa dos fundos oceânicos e o projeto de extensão da plataforma continental.

[O ROV Luso](#)



[Extensão Da Plataforma Continental | Emepc](#)



Descobre, neste vídeo, a relação entre a localização por GPS e satélites com relógios atómicos.

[How does your smartphone know your location? - Wilton L. | Settings](#)



Visualiza o webinar e conhece, através do geólogo marinho, Luís Menezes Pinheiro, vários métodos e tecnologias usados na pesquisa dos fundos oceânicos.

[Webinar: Um Oceano por descobrir | Estudo Autónomo](#)

