



Estudo Autónomo

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 20 **BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.° ANO**

Tema 2: Estrutura e dinâmica da geosfera Subtema 1: Vulcanismo



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Vulcanismo e tectónica de placas

Características do vulcanismo como os tipos de edifícios vulcânicos, os materiais emitidos e os estilos de erupção que apresentam podem ser compreendidos e relacionados se analisarmos os contextos tectónicos onde o magma tem origem.

Vem descobrir mais!

O QUE VOU APRENDER?

Relacionar composição de lavas (ácidas, intermédias e básicas), tipo de atividade vulcânica (explosiva, mista e efusiva), materiais expelidos e forma de edifícios vulcânicos, em situações concretas/reais.

Explicar (ou prever) características de magmas e de atividade vulcânica ativa com base na teoria da Tectónica de Placas.

Distinguir vulcanismo ativo de inativo, justificando a sua importância para o estudo da história da Terra.

Localizar evidências de atividade vulcânica em Portugal e os seus impactos socioeconómicos (aproveitamento geotérmico, turístico e arquitetónico).

Planificar e realizar atividades laboratoriais de simulação de aspetos de atividade vulcânica, identificando analogias e diferenças de escalas (temporal e espacial) entre os modelos e os processos geológicos.

COMO VOU APRENDER?

GTA 17: Vulcanismo primário e produtos vulcânicos

GTA 18: Tipos de atividade vulcânica e vulcanismo secundário

GTA 19: Como se pode simular o comportamento das lavas?

GTA 20: Vulcanismo e tectónica de placas

GTA 21: Vulcanismo em Portugal

GTA 22: Aplica e pratica sobre vulcanismo

Biologia e Geologia

Tema 2: Estrutura e dinâmica da geosfera

Subtema 1: Vulcanismo



GTA 20: Vulcanismo e tectónica de placas

Objetivos:

- Explicar (ou prever) características de magmas e de atividade vulcânica ativa com base na teoria da Tectónica de Placas.
- Distinguir vulcanismo ativo de inativo, justificando a sua importância para o estudo da história da Terra.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

TAREFA 1

Nos GTA anteriores estudaste os vulcões quanto aos tipos de edifícios vulcânicos formados, aos materiais emitidos e ao estilo de erupção que apresentam. Estas características podem ser compreendidas e relacionadas analisando os contextos tectónicos onde o magma tem origem.

Como se distribuem os vulcões pelo mundo? Qual a relação entre os diferentes tipos de magmas e o contexto tectónico onde têm origem?

Para responderes a estas perguntas, vais usar, nas etapas da tarefa 1, duas ferramentas: primeiro, um mapa interativo e depois, um simulador.

Etapa 1

Acede ao mapa interativo.

National Geographic MapMaker



Clica em *Basemaps* (Mapas base), na barra inferior e, na janela que se abre, **escolhe** *Imagery* (*no labels*) (Imagens sem legendas). Em *Add layer* (Adicionar camada) (barra inferior), **adiciona** *Volcanic eruptions* (Erupções vulcânicas).

Observa a distribuição mundial de erupções vulcânicas, representadas pelos círculos.

As erupções vulcânicas distribuem-se de forma homogénea pela superfície da Terra ou estão concentrados em determinadas zonas?

Para **responderes** a esta questão, **clica** em *Add layer/*Adicionar camada e **adiciona** *Tectonic Plates/*Placas tectónicas para veres as placas litosféricas.

Em *Map layers* (Camadas do mapa) **podes ajustar** a transparência (*Adjust transparency*) desta camada para facilitar a visualização.

Na camada *Volcanic eruptions* (Erupções vulcânicas), **ativa** a funcionalidade *Swipe* (Trocar) (Fig. 1) **selecionando** o quarto ícone e **desliza** a linha vertical para a direita e para a esquerda.



Figura 1 – Imagem extraída do *MapMaker* (https://www.arcgis.com/apps/instant/atlas/index.html)

- O que podes concluir sobre a relação entre os limites das placas litosféricas e a distribuição mundial de erupções vulcânicas?
- Existem erupções vulcânicas no interior das placas litosféricas?

Na atividade anterior verificaste que:

- o vulcanismo ativo ocorre principalmente nas zonas de limites de placas litosféricas – vulcanismo interplaca;
- existe também vulcanismo ativo no interior de placas litosféricas vulcanismo intraplaca.

Nas etapas seguintes, vais **explorar** o modelo usado na simulação *Tectonic Explorer* para compreenderes de que forma a tectónica de placas explica a formação de magmas e o tipo de atividade vulcânica, nos limites divergentes e convergentes.

Considerando a informação presente no teu manual, e os dados obtidos nas simulações realizadas, **regista**, no caderno:

- as condições que permitiram a formação do magma;
- as características do magma (teor em sílica e em voláteis/gases);
- o tipo de rochas formadas;
- a previsão do tipo de atividade vulcânica;
- um exemplo do respetivo contexto tectónico.

Acede ao simulador Tectonic Explorer.

Tectonic Explorer

Em todas as etapas vais usar a opção 2 *Plates* (duas placas). As placas aparecem numeradas (1 e 2) e o limite entre elas apresenta uma forma em ziguezague.

Etapa 2: Limites divergentes

A. Limite divergente do tipo oceano-oceano

1. Para este tipo de limite não vais desenhar continentes, uma vez que se trata de um rifte oceânico. **Clica** em *Next* (Seguinte), na barra inferior.

2. Clica sobre o ziguezague e escolhe o *Divergente plate boundary* (Limite divergente). Clica em Next.

3. No passo seguinte, **podes escolher** a densidade relativa das placas. **Mantém** a opção que aparece por defeito (a placa 1 tem menor densidade do que a placa 2). **Clica** em *Finish* (Terminar) para iniciares a simulação.

4. Ativa o botão *Volcanoes (Vulcões),* na barra inferior. **Aguarda** algum tempo e **pausa** a simulação (botão *Pause*).

5. Seleciona *Draw* cross-section (*Desenhar* corte transversal), na barra inferior. **Clica** num ponto da placa 1 (ponto A), a pouca distância do limite, e **arrasta** o cursor, perpendicularmente ao limite, até à placa 2 (ponto B). Gera-se uma figura que corresponde ao corte transversal entre os pontos A e B.

6. Clica em *Keys and Options* (Legendas e Opções), no canto superior direito. No separador *Map type* (Tipo de mapa) encontras a legenda da figura. **Usa** o botão *Take sample* (Tirar amostra), na barra inferior, e **clica** com a picareta em cima do magma e das rochas da figura. **Verifica** qual é a percentagem de sílica do magma.



Figura 2 – Simulação do limite divergente do tipo oceano-oceano. Imagem extraída de *Tectonic Explorer* (https://tectonic-explorer.concord.org)

7. Clica no botão *Measure Temp/Pressure* (Medir temperatura e pressão), na barra inferior. **Leva** o cursor com o "medidor de pressão e de temperatura" para a proximidade da câmara magmática e **avalia** a pressão, num ponto abaixo da câmara magmática e noutro, ao lado desta.

O que podes concluir quanto à relação entre a variação da pressão, a fusão de rochas e a formação do magma?

Repara que a fusão de rochas e a formação de magma ocorre no manto.

Arrasta o cursor com o *Measure Temp/Pressure* para a câmara e conduta magmáticas e **observa** a temperatura.

8. Clica em *Start* (Iniciar) para observares a dinâmica dos processos no modo de corte transversal.

Repara que existe vulcanismo central, no entanto, a maior parte é fissural. Para reiniciares a simulação, **usa** o botão *Restart*. Os botões *-Step* e *+Step* permitemte retroceder e avançar, respetivamente.

9. Prevê o tipo de atividade vulcânica neste contexto tectónico, tendo em conta que: o magma é básico e o vulcanismo é principalmente submarino.

B. Limite divergente do tipo continente-continente

1. Clica em Reset Plates (Reiniciar placas) para voltares ao início.

2. Uma vez que vais simular a abertura de um rifte continental, clica em *Draw Continents* (Desenhar continentes) e **desenha** um continente que se estenda para ambos os lados do ziguezague. **Clica** novamente em *Next* e, de seguida, **seleciona** *Divergent* e **clica** em *Finish*.

3. Pausa a simulação e **gera** um corte transversal do limite (como fizeste no passo 5 da parte A). **Ativa** o botão *Volcanoes*. **Clica** em *Start*.

4. Observa as fases iniciais da formação do rifte.

Repara como a crosta continental é "esticada"- **estiramento crustal**, isto é, fica mais fina e ocorre o abatimento dos blocos devido à ocorrência de falhas normais.

5. Pausa a simulação quando observares a formação de rochas magmáticas ricas em minerais de ferro, representadas com cor escura. **Identifica** as rochas que constituem a crosta continental e as rochas recém-formadas, **usando** o botão *Take sample* e o separador *Map Type*.

6. Observa a pressão e a temperatura, como fizeste na parte A.

7. Prevê o tipo de atividade vulcânica neste contexto tectónico, considerando que:

- o magma originando no manto é básico;
- ao ascender através da crosta continental, o magma pode provocar a fusão parcial de rochas ricas em sílica, como o granito (este aspeto não é visível no modelo que estás a explorar).

Etapa 3: Limites convergentes

Recorda que nos limites convergentes do tipo oceano-oceano ocorre a subducção da placa oceânica mais antiga, porque é a mais densa; no tipo oceano-continente ocorre a subducção da placa oceânica, uma vez que é mais densa do que a continental.

A. Limite convergente do tipo oceano-oceano

1. Simula este tipo de limite, **selecionando** *Convergent plate boundary* (Limite divergente) e **escolhe** qual das placas é a mais densa. **Ativa** o botão *Volcanoes* e **inicia** a simulação.

2. Pausa quando vires que se começa a formar um arco de ilhas vulcânicas na placa menos densa; **gera** um corte transversal (*Draw Cross section*); **observa** o fenómeno durante alguns segundos; e **pausa** novamente.

3. Seleciona o ícone *Keys and options*, no canto superior direito. **Abre** o separador *Map type* e **arrasta** a "picareta" (*Take sample*):

- em cima da câmara magmática e em cada uma das frações de magma que ascende até à superfície, para **comparares** a composição do magma;
- em cima das rochas formadas, para as identificares.

4. Observa a pressão e a temperatura.

Verificaste que, apesar de a temperatura ser elevada, a pressão também é, o que impede a fusão das rochas.

O que provocará a fusão das rochas nestas condições?

Nestas condições, ocorre a **libertação de água** a partir de minerais que constituem a placa subductada. A água ascende para o manto sobrejacente, diminuindo o ponto de fusão das rochas, desencadeando a sua fusão parcial e originando magma.

5. Prevê o tipo de atividade vulcânica neste contexto tectónico, considerando que:

- o magma originado no manto é básico, mas à medida que ascende sofre modificações químicas e adquire uma composição intermédia de sílica;
- o magma contém água e voláteis.

B. Limite convergente do tipo oceano-continente

- 1. Simula este tipo de limite, desenhando, numa das placas, um continente.
- 2. Usa as funcionalidades que já conheces.
- **3. Analisa** (com a "picareta") a composição química do magma que existe na câmara magmática e das frações de magma que ascendem até à superfície.

• O que verificas?

Repara que o magma originado no manto, atravessa a crosta continental formada por rochas graníticas (ricas em sílica).



Figura 3 – Simulação do limite convergente do tipo continente-oceano. Imagem extraída de *Tectonic Explorer* (<u>https://tectonic-explorer.concord.org</u>)

4. Prevê o tipo de atividade vulcânica neste contexto tectónico, considerando que:

- o magma originado no manto é básico, mas à medida que ascende sofre modificações químicas e adquire uma composição intermédia a ácida;
- o magma contém água e voláteis.

Etapa 4: Vulcanismo intraplaca

Embora a maior parte do vulcanismo ocorra nos limites de placas, existem sistemas vulcânicos ativos no interior das placas litosféricas em zonas oceânicas e continentais. São exemplos, o arquipélago do Havai, na placa do Pacífico e Yellowstone, na placa Norte-americana

Qual é a hipótese, atualmente aceite, para explicar este fenómeno?

Explora o recurso interativo para responderes a esta questão e/ou **consulta** o manual.

O que são hotspots vulcânicos?



Repara que uma pluma térmica <u>não</u> é uma coluna de magma, mas sim uma coluna de material sólido, quente e, por isso, menos denso, que ascende muito lentamente de zonas profundas do manto. O magma forma-se apenas quando as condições de pressão permitem a fusão de rochas no manto superior.

Regista, no caderno, uma síntese sobre o vulcanismo intraplaca, incluindo uma **previsão** sobre o tipo de atividade vulcânica em regiões oceânicas e em regiões continentais.

TAREFA 2

Como tiveste oportunidade de verificar, o vulcanismo ativo fornece-nos muita informação sobre os processos geológicos terrestres.

Quando é que um vulcão ou sistema vulcânico é considerado ativo ou inativo?

Pesquisa no manual a distinção entre vulcanismo ativo e inativo.

Tendo em conta a longa idade da Terra, os vestígios de vulcanismo (vulcões extintos e rochas vulcânicas) são testemunhos importantes que nos permitem reconstituir o passado geológico.

Vê os exemplos seguintes:

- A datação radiométrica dos basaltos da crosta oceânica contribuiu para compreender a expansão dos fundos oceânicos a partir das dorsais.
- Em Trás-os-Montes encontram-se fragmentos de crosta oceânica do Paleozoico por cima da crosta continental, o que revela a colisão entre placas litosféricas e o fecho de um antigo oceano.
- Entre Lisboa e Sintra existem vestígios de atividade vulcânica constituindo o Complexo Vulcânico de Lisboa-Mafra-Sintra com cerca de 72 Ma, associada à abertura do oceano Atlântico.

Procura no manual e regista no caderno, outros exemplos.

O QUE APRENDI?

Já **és capaz** de...

- explicar (ou prever) características de magmas e de atividade vulcânica ativa com base na teoria da Tectónica de Placas?
- distinguir vulcanismo ativo de inativo, justificando a sua importância para o estudo da história da Terra?
- 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.

Assiste à videoaula.

Os vulcões e a tectónica de placas | Estudo Autónomo



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Nos Açores, existem 26 sistemas vulcânicos ativos, 8 dos quais submarinos. **Consulta** o mapa interativo do Instituto de investigação em vulcanologia e avaliação de riscos (IVAR) e **explora** a informação sobre estes sistemas vulcânicos.

Vulcões Activos



Em 2022, uma equipa de cientistas planetários, da Universidade do Arizona, apresentou evidências da existência de uma gigantesca pluma mantélica por baixo da região *Elysium Planitia*, que terá originado intensa atividade vulcânica e sísmica num passado relativamente recente de Marte! Fica a saber mais na notícia.

<u>O vulcanismo no passado recente de Marte</u> revela um planeta mais ativo do que se pensava

