

Ficha — Sismogramas, epicentros e prevenção de riscos geológicos

10.º Ano Biologia e Geologia 3 páginas 8 exercícios

Objetivo: Determinar graficamente o epicentro de sismos a partir de sismogramas simplificados, aplicar a Tectónica de Placas à análise de dados de vulcanismo e sismicidade (com destaque para Portugal) e relacionar esses dados com a prevenção de riscos geológicos.

Revisão rápida

Do sismograma ao epicentro — o método em 3 passos:

Passo	Como	Porquê
1. Distância à estação	medir o intervalo P–S (tempo entre chegadas)	quanto maior a distância, maior o atraso das S (ordem de grandeza: ≈ 10 s por cada 100 km)
2. Raio de projeção	$d = \text{distância} \times \text{constante} \rightarrow$ desenhar circunferência na estação	o epicentro está a essa distância, em qualquer direção
3. Interseção	3+ estações $\rightarrow$ ponto comum	duas circunferências dão 2 pontos; a terceira escolhe

Tectónica de Placas como explicação — sismos e vulcões não são aleatórios: marcam os **limites das placas**. Em Portugal:

- **Continente** — sismicidade difusa e de baixa a média energia (zona sul e avença ibérica, ao longo da fronteira entre as placas ibérica e eurasiática); sem vulcanismo ativo.
- **Açores** — limite **divergente** (dorsal meso-atlântica) + ponto quente: sismicidade e vulcanismo ativos (São Miguel, Fogo, Capelinhos).

Prevenção de riscos — risco = probabilidade $\times$ exposição $\times$ vulnerabilidade. Medidas: **observatório e monitorização** (rede sísmica, GPS, InSAR), **ordenamento** (não construir em falésias vulcânicas ativas/inundações), **edificação sísmica** (código nacional, isolamento sísmica), **planos de emergência** e **educação** (ensaios, alerta precoce).

Estratégia: determinar d com P–S $\rightarrow$ desenhar círculos $\rightarrow$ interseção de 3 $\rightarrow$ enquadrar numa placa (que limite?) $\rightarrow$ propor medidas de prevenção ajustadas ao risco.

Exercícios

1. Completar: a distância de uma estação ao epicentro obtém-se medindo o intervalo de tempo entre as chegadas das ondas _____ e _____; com estações suficientes, o epicentro é a _____ das circunferências desenhadas.
2. Duas estações distam 300 km e 450 km do mesmo sismo (com os círculos já desenhados). Explica porque duas estações não bastam para fixar o epicentro e o que a terceira acrescenta.

3. Um mapa mostra concentração de sismos e vulcões ao longo de uma dorsal oceânica com atividade de separação de placas. Identifica o tipo de limite de placa e explica a associação de sismos e vulcanismo nesse limite.

4. Compara o enquadramento tectónico dos Açores e do continente português (tipo de limite, sismicidade, vulcanismo) e explica por que são diferentes.

5. Apresenta as três famílias de medidas de prevenção do risco geológico — monitorização, ordenamento do território e resposta — e dá um exemplo de cada uma.

6. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) O epicentro coincide sempre com o hipocentro. (V/F)
- b) A Tectónica de Placas explica a distribuição de sismos e vulcões. (V/F)
- c) Prevenir é apenas construir edifícios resistentes. (V/F)
- d) Os Açores estão num limite divergente com vulcanismo ativo. (V/F)
- e) Um alerta precoce depende de observação e monitorização. (V/F)

7. Propõe três medidas de prevenção para um território com risco sísmico médio (como o de Portugal continental), justificando cada uma com o tipo de risco que reduz.

8. Explica porque é que a prevenção do risco geológico é mais eficaz do que a resposta ao desastre, usando a relação $\text{risco} = \text{probabilidade} \times \text{exposição} \times \text{vulnerabilidade}$.

Soluções — Sismogramas, epicentros e prevenção de riscos

10.º Ano

Biologia e Geologia

Resolução completa

1. entre as chegadas de **P** e **S** · o epicentro é a **interseção** das circunferências (o ponto comum de três ou mais).
2. Duas circunferências intersectam-se em **dois pontos** — o epicentro pode ser qualquer um deles. A **terceira** circunferência só passa por um dos dois e escolhe a solução certa (é por isso que se usam 3+ estações).
3. Limite **divergente**: as placas separam-se, o manto sobe pela fenda e funde → **vulcanismo** (dorsais e rifts); a abertura e os ajustes da litosfera geram **sismicidade**. A assinatura de um limite ativo é precisamente esta dupla — **vulcanismo + sismo alinhados** ao longo da fronteira.
4. **Açores**: sobre a **dorsal meso-atlântica** (limite divergente) + ponto quente → sismicidade frequente e **vulcanismo ativo** (erupções históricas). **Continente**: interior da placa eurásiana, longe dos limites ativos → sismicidade difusa de menor energia e **sem vulcanismo ativo** (apenas vestígios antigos). A diferença é a posição relativa ao limite de placa.
5. **1. Monitorização** (rede sísmica, GPS, InSAR — saber que o risco existe e detetar sinais precoces) → **2. Ordenamento** (onde não se pode construir: falésias, zonas inundáveis, campos vulcânicos ativos — reduz a exposição) → **3. Resposta/edificação** (código sísmico, isolamento, planos de emergência — reduz a vulnerabilidade). Exemplos: observatório de marés, proibição de construção em leito ribeirinho, ensaio de evacuação.
6. a) **F** — o hipocentro é a foco em profundidade; o epicentro é a sua projeção à superfície. b) **V** — a distribuição marca os limites das placas. c) **F** — abrange monitorização, ordenamento, planos e educação. d) **V** — dorsal meso-atlântica + ponto quente. e) **V** — é a base do alerta precoce (detetar P precoces permite avisar antes das S).
7. **Monitorização**: rede sismológica e ensaios de alerta — reduz a *probabilidade de surpresa* (dá tempo de agir). **Ordenamento/edificação**: não construir em falésias e edifícios ao abrigo do código sísmico — reduz a *exposição* e a *vulnerabilidade*. **Planos e educação**: planos de emergência, simulares e campanhas — reduz a *vulnerabilidade humana* (resposta rápida salva vidas quando o sismo é inevitável).
8. O risco é um produto: se a **probabilidade** é fixa (não se controla quando a Terra treme), resta reduzir **exposição** (não pôr gente onde o sismo bate: ordenamento) e **vulnerabilidade** (edifícios e pessoas preparadas). Prevenir ataca os dois fatores multiplicáveis antes do evento; responder só atua já com o dano feito — por isso, cada euro em prevenção evita multiplicar perdas futuras, enquanto a resposta apenas mitiga.

Nota: três blocos, três perguntas — como se localiza (P–S → círculos → interseção), porquê (limites de placas) e o que se faz (monitorizar · ordenar · preparar). Qualquer questão de riscos encaixa num deles.