Dinâmica Litosférica e Mudanças Climáticas

12.º Ano | Geologia | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Relacionar a dinâmica da litosfera com as mudanças climáticas — posição dos continentes, correntes oceânicas, vulcanismo e erosão dos silicatos — na explicação de longo prazo do clima da Terra.

Revisão rápida

- **Posição continental:** continentes sobre os polos → gelo e alto albedo (frio); sobre o equador → calor; massas continentais no interior → **continentalidade** (verões quentes, invernos frios).
- **Correntes oceânicas:** a circulação termohalina (calor + salinidade) depende da **configuração das passagens** — o fecho do istmo do Panamá (~3 Ma) desviou a corrente do Golfo e aqueceu o Atlântico Norte.
- **Vulcanismo — dois efeitos:** erupções *explosivas* lançam **aerossóis** que refletem luz → **arrefecimento** (curto prazo: Pinatubo, 1991); vulcanismo *fissural/traps* emite CO_2 contínuo → **aquecimento** (longo prazo: Traps siberianos e o fim do Pérmico).
- **Termostato dos silicatos:** o soerguimento expõe rochas frescas → intemperismo químico consome CO_2 → arrefecimento de longo prazo; o oposto (vulcanismo/soerguimento baixo) retém calor.
- **Feedback gelo-albedo:** mais gelo → mais reflexão → mais frio → mais gelo; e inverte-se no degelo — amplifica as oscilações.

Exercícios

1. V/F — corrige as falsas: a) «A posição geográfica dos continentes não influencia o clima global.» ( ) b) «O fecho de um estreito oceânico pode alterar as correntes marítimas.» ( ) c) «Todo o vulcanismo tende a aquecer o planeta.» ( ) d) «O intemperismo químico dos silicatos remove CO_2 da atmosfera.» ( )

2. Liga cada fator litosférico ao seu efeito climático: (1) continente sobre o polo · (2) fecho de um estreito · (3) vulcanismo fissural prolongado · (4) erupção explosiva com aerossóis · (5) soerguimento de uma grande cadeia · (6) retroação gelo-albedo. (a) arrefecimento transitório por reflexão da luz · (b) circulação oceânica alterada e mudança de calor transportado · (c) amplificação da tendência térmica (mais gelo = mais frio) · (d) instalação de calotas e elevação do albedo · (e) emissão contínua de CO_2 e aquecimento de longo prazo · (f) mais intemperismo e consumo de CO_2.

3. Completa as frases (banco: *albedo · correntes · continentalidade · aerossóis · intemperismo · Panamá*): a) O fecho do istmo do _____ alterou a circulação do Atlântico. b) Mais gelo significa mais _____ e mais arrefecimento. c) Os _____ vulcânicos refletem a radiação solar e arrefecem no curto prazo. d) O _____ dos silicatos consome CO_2 (termostato de longo prazo). e) Continentes no interior geram forte _____ térmica.

4. Escolha múltipla: a) Os Traps siberianos se associam a: (fim do Pérmico / limite K-Pg / Pinatubo). b) O arrefecimento do ano seguinte ao Pinatubo deveu-se: (à queda de meteoritos / aos aerossóis sulfurados / ao fecho do Panamá). c) A circulação termohalina depende de: (só temperatura / temperatura e salinidade / só ventos).

© 2026 Estudantices

5. Preenche a tabela (mudança litosférica → consequência climática):

Mudança litosférica	Consequência climática
Continente a soerguer-se sobre o polo	
Fecho do istmo do Panamá	corrente do Golfo intensificada; Atlântico Norte mais quente
Vulcanismo fissural maciço (traps)	
Dispersão continental (mais costa, mais plataforma quente)	

6. Interpreta os dados (variação de temperatura global aproximada; dados didáticos arredondados): a) Qual o evento com menor efeito sobre a temperatura? b) Coloca os eventos por ordem de amplitude (do mais negativo ao mais positivo). c) Comenta a diferença entre um efeito de anos e um de milénios.

Evento	ΔT global (≈)	Duração do efeito
Máximo glacial (20 ka)	−5 °C	milhares de anos
PETM (~56 Ma)	+4 a +5 °C	milhares de anos
Erupção do Pinatubo (1991)	−0,5 °C	1–2 anos
Até ao presente (vs 1850–1900)	+1,1 °C	~170 anos (1850–1900 → 2011–2020)

7. Ordena o termostato dos silicatos (do 1 ao 6): ( ) o CO_2 atmosférico desce e o clima arrefece · ( ) o soerguimento expõe rochas frescas à superfície · ( ) os carbonatos se precipitam no oceano e ficam retidos · ( ) o intemperismo químico consome CO_2 dissolvido na chuva ácida · ( ) os íons são transportados pelos rios até ao mar · ( ) a erosão das novas cadeias se intensifica.

8. Feedback gelo-albedo: explica o mecanismo e mostra como amplifica tanto o arrefecimento como o aquecimento, citando um momento geológico de cada.

9. Corrige os erros conceptuais, justificando: a) «O vulcanismo só aquece — mais vulcanismo significa sempre clima mais quente.» b) «As correntes oceânicas transportam calor ao acaso, independentemente dos continentes.» c) «O clima do passado só depende do Sol; a Terra não conta.»

© 2026 Estudantices

10. Ordens de grandeza: a erupção do Pinatubo provocou um arrefecimento transitório de ~0,5 °C, num contexto de aquecimento acumulado de ~1,1 °C. a) Que fração (em %) do aquecimento acumulado é esse arrefecimento? b) Porque é que esse «resfriamento» não compensa o aquecimento de longo prazo?

11. Resposta curta: por que razão o mesmo vulcanismo pode arrefecer o planeta no curto prazo e aquecê-lo no longo? Indique a substância responsável em cada caso.

12. Desenvolvimento — o fim do Pérmico em quatro fatores. Explica como quatro fatores litosféricos/conectados com a litosfera (vulcanismo dos Traps, posição continental, circulação oceânica e oceanos estreitos/quentes) poderiam combinar-se para produzir a maior extinção do registo.

© 2026 Estudantices

Soluções — Dinâmica Litosférica e Clima

1. a) **F** — a posição em latitude e a distribuição continental controlam gelo, albedo e continentalidade. b) **V** — ao fechar-se, desvia rotas de correntes (ex.: istmo do Panamá). c) **F** — as explosivas arrefecem (aerossóis); as fissurais prolongadas aquecem (CO_2). d) **V** — é o termostato dos silicatos: a chuva ácida ataca rochas e leva carbonatos ao mar, retirando CO_2.

2. 1 → **d** · 2 → **b** · 3 → **e** · 4 → **a** · 5 → **f** · 6 → **c**.

3. a) **Panamá** b) **albedo** c) **aerossóis** d) **intemperismo** e) **continentalidade**.

4. a) **fim do Pérmico** b) **aos aerossóis sulfurados** c) **temperatura e salinidade**.

5. Continente sobre o polo → **instalação de calota e elevação do albedo: arrefecimento regional/global (glaciação)** · Fecho do Panamá → corrente do Golfo intensificada (dado) · Traps → **emissão maciça e prolongada de CO_2: aquecimento e acidificação dos oceanos** · Dispersão continental → **mais plataforma quente e mais continentalidade: clima mais extremo localmente, mares quentes amplos**.

6. a) O **Pinatubo (–0,5 °C, 1–2 anos)**. b) –5 °C (máximo glacial) → –0,5 °C (Pinatubo) → +1,1 °C (presente) → +4/5 °C (PETM). c) O efeito do Pinatubo é *transitório*: os aerossóis são lavados da atmosfera em meses-ano e a temperatura volta ao valor anterior — arrefecer dois anos não altera o balanço energético de fundo; já os efeitos de milénios (PETM, glaciações) mudam o próprio estado do sistema (CO_2, calotas, oceanos) e daí a sua amplitude e persistência.

7. Ordem: 1 — o soerguimento expõe rochas frescas · 2 — a erosão das novas cadeias intensifica-se · 3 — o intemperismo químico consome CO_2 · 4 — os íons são transportados pelos rios até ao mar · 5 — os carbonatos precipitam e ficam retidos · 6 — o CO_2 atmosférico desce e o clima arrefece.

8. O gelo é mais claro (albedo alto) do que a rocha e a água: quando a calota cresce, reflete mais radiação → o planeta arrefece → o gelo cresce mais (retroação *positiva*, amplificadora); quando derrete, a rocha/escura exposta absorve mais → aquece → derrete mais. Exemplos: **arrefecimento** — o avanço das calotas no máximo glacial (20 ka); **aquecimento** — o degelo acelerado do início do Holoceno, quando o recuo do gelo acelerou o aquecimento que o originara.

9. a) **Errado** — depende do tipo: explosivo (aerossóis) arrefece no curto prazo; fissural/traps (CO_2) aquecem no longo prazo. b) **Errado** — as passagens entre continentes e bacias moldam as correntes: sem estreitos abertos, o calor não circula como hoje (fecha-se um estreito → a rota muda). c) **Errado** — o Sol é a fonte, mas a resposta depende da Terra: atmosfera (CO_2), gelo, oceanos e litosfera decidem quanta energia fica.

10. a) 0,5 ÷ 1,1 × 100 ≈ **45 %**. b) Porque é **temporário e superficial**: os aerossóis saem da atmosfera em 1–2 anos e não alteram o conteúdo de energia de fundo (o CO_2 acumulado continua lá); o aquecimento de longo prazo reassume assim que o aerosol desaparece — só a remoção/adição de gases com efeito de estufa altera a tendência.

11. No **curto prazo**, as erupções explosivas lançam **aerossóis de dióxido de enxofre** que formam névoas refletoras → menos luz chega ao solo → arrefecimento transitório. No **longo prazo** (e nas erupções fissurais maciças), liberta-se **dióxido de carbono (CO_2)**, gás de efeito estufa que retém calor → aquecimento. O efeito dominante depende do tempo de permanência de cada substância na atmosfera.

12. (modelo) (1) **Vulcanismo dos Traps siberianos:** emissões prolongadas de CO_2 → aquecimento e acidificação dos oceanos. (2) **Posição continental:** Pangéia no Pérmico deixava mares rasos quentes amplos e vastas áreas interiores áridas — ecossistemas já sob pressão. (3) **Circulação oceânica:** oceanos pouco vigorosos e quentes favorecem baixos níveis de oxigénio (anoxia) nos fundos, matando a fauna marinha bentónica. (4) **Oceanos rasos e quentes:** os oceanos rasos e quentes amplificam o efeito do CO_2 no aquecimento e favorecem a anoxia. Combinados, geram um estresse rápido e global — aquecimento + anoxia + acidificação — que não deixa tempo à adaptação: daí ~90 % de espécies perdidas. É a lição: raramente um fator só; são as perturbações *acopladas* que causam extinções em massa.

© 2026 Estudantices