

AL Geologia — Simulação de aspetos da atividade vulcânica

10.º Ano Biologia e Geologia 3 páginas Atividade laboratorial

Objetivo: Simular, por analogias, a relação entre a viscosidade da lava e o estilo da atividade vulcânica, e construir escalas temporal e espacial da atividade vulcânica — reconhecendo o que a analogia representa e o que não representa.

Material

Material	Quantidade / nota
Béquer de 250 mL (ou frasco transparente)	2 — para as «erupções»
Bicarbonato de sódio	2 colheres de sopa
Vinagre	2 copos (≈ 100 mL cada)
Detergente de loiça	1 colher de chá (parte explosiva)
Água, óleo alimentar, mel	3 amostras para a rampa (viscosidade)
Calha/rampa (cartão sobre livro inclinado), cronómetro, colheres	parte A
Folha de papel para o relógio de 24 h, régua, lápis	parte C

Normas de segurança

- Usar bata/avental e óculos de proteção; recolher o cabelo.
- Não cheirar diretamente os reagentes nem provar qualquer substância.
- Tratar o vidro com cuidado (risco de corte); trabalhar a bancada em local com ralo/terraço.
- Lavagem das mãos no fim; identificar sempre os frascos usados.

Procedimento

1. **Parte A — viscosidade:** incline a calha (≈ 20 cm) e deixe escorrer, uma de cada vez e da mesma altura, uma colher de **água**, de **óleo** e de **mel**; cronometre o tempo de percurso dos 20 cm.
2. Classifique os três fluidos de menos para mais viscoso e atribua a cada um um **análogo de lava** (básica, intermédia, ácida).
3. **Parte B1 — erupção efusiva:** no béquer 1, junte 1 colher de bicarbonato e depois 100 mL de vinagre; observe o transbordar calmo pela base (como lava fluida).
4. **Parte B2 — erupção explosiva:** no béquer 2, junte 1 colher de bicarbonato, 1 colher de detergente e depois 100 mL de vinagre; observe a espuma que jorra para cima; cronometre até parar de subir.
5. Registe as observações das duas partes (Tabela B) e limpe os frascos.
6. **Parte C — escala temporal:** desenhe um relógio de 24 h em que **00:00 = formação da Terra (4,6 Ga)** e **24:00 = agora**; converta e marque os eventos da Tabela C.
7. Calcule em «horas do relógio» o tempo de vida do vulcanismo ativo dos Açores registado (~1000 anos) e comente.
8. Conclua sobre **o que a analogia preserva** (relações) e **o que distorce** (tamanhos, tempos, materiais).

Registo de dados

Tabela A — Viscosidade e análogos de lava (rampa de 20 cm)

Fluido	Tempo de percurso (s)	Ordem de viscosidade	Análogo de lava	Tipo de atividade
Água			básica (basáltica)	efusiva
Óleo			intermédia (andesito)	mista
Mel			ácida (riolito)	explosiva

Tabela B — As duas «erupções»

Béquer	Observações (como transborda, altura da espuma, duração)	Comportamento análogo
1 — só bicarbonato + vinagre		efusiva: líquido escoa calmo
2 — + detergente		explosiva: gases empurram a coluna

Tabela C — O tempo geológico num relógio de 24 h (1 h = 191,7 Ma; 1 s = 53,2 mil anos)

Evento	Idade	Hora no relógio (calc.)	Hora marcada
Formação da Terra	4,6 Ga	00:00	
Início do Fanerozóico	541 Ma		
Extinção dos dinossauros	66 Ma		
Homem moderno (≈ 300 mil anos)	0,3 Ma		
Vulcanismo ativo dos Açores (1000 anos)	0,001 Ma		

Tratamento de resultados

(a) **Viscosidade** — ordenar os tempos da Tabela A; quanto maior o tempo, maior a viscosidade. Relação esperada: $t_{\text{água}} < t_{\text{óleo}} < t_{\text{mel}}$ → lava básica < intermédia < ácida, e atividade efusiva → mista → explosiva.

(b) **Relógio de 24 h** — regra: $\text{hora} = \text{idade} \div 4600 \text{ Ma} \times 24 \text{ h}$:

$$\text{Fanerozóico: } 541 \div 4600 \times 24 = 2,82 \text{ h} = 2 \text{ h } 49 \text{ min} \rightarrow \mathbf{21:11}$$
$$\text{Dinossauros: } 66 \div 4600 \times 24 = 0,344 \text{ h} = 20,6 \text{ min antes da meia-noite} \rightarrow \mathbf{23:39}$$
$$\text{Homem: } 0,3 \div 4600 \times 24 \text{ h} = 5,6 \text{ s} \rightarrow \mathbf{23:59:54}$$
$$\text{Açores (1000 anos): } 0,001 \div 4600 \times 86\,400 \text{ s} = \mathbf{0,019 \text{ s} \approx 0,02 \text{ s}}$$

Verificação de 1 s: $4600 \text{ Ma} \div 86\,400 \text{ s} = 0,053 \text{ Ma} = \mathbf{53,2 \text{ mil anos}}$ por segundo — confirma a coluna da Tabela C.

Análise e conclusão

1. Explique a «erupção explosiva» do béquer 2: o que representava a espuma e porque é que o detergente tornou o comportamento mais parecido com uma erupção explosiva?
2. Relacione os resultados da Parte A com a composição das lavas: porque é que a lava ácida é mais viscosa e a básica mais fluida? (pista: teor de sílica e gases)
3. No relógio de 24 h, o Fanerozóico começa às 21:11 e a extinção dos dinossauros é às 23:39 — calcula, em minutos do relógio, quanto tempo os dinossauros «dominaram» o Fanerozóico.
4. Os últimos 1000 anos de vulcanismo ativo dos Açores cabem em $\approx 0,02$ s do relógio. Que conclusão tira sobre o «vulcanismo ativo» face à história geológica da Terra?
5. Liste **três aspetos** em que o modelo se afasta da realidade (escala temporal, escala espacial, materiais) e **um** em que a analogia é fiel (relação preservada).
6. Uma escala 1:3000 transforma 10 cm de frasco em que altitude de edifício? Aplique e comente a utilidade das escalas em mapas vulcânicos.

Conclusão-chave: a analogia preserva **relações**, não tamanhos. A cadeia *mais sílica* $\rightarrow$ *mais viscosidade* $\rightarrow$ *gases aprisionados* $\rightarrow$ *atividade explosiva* reproduz-se no laboratório; já os **tempos** (bilhões de anos) e os **tamanhos** (montanhas) exigem as escalas — e é a escala de tempo que revela o dado mais inesperado: todo o vulcanismo ativo dos Açores ocupa centésimos de segundo no dia da Terra.

Nota: o bicarbonato + vinagre produz CO_2 — o mesmo gás que, nas lavas, se expande ao sair da chaminé. O modelo não reproduz temperaturas, nem química das lavas, nem sísmica prévia: é uma analogia de **comportamento**, a usar como tal em qualquer análise crítica.