

## Investigando a Viscosidade da Lava

### Protocolo Experimental do Professor



A turma deve ser dividida em quatro grupos, em que cada grupo trabalha com uma substância.

#### Introdução Teórica

Durante uma erupção vulcânica vários são os materiais expedidos do interior para a superfície terrestre, tais como: materiais sólidos - piroclastos; materiais líquidos - lava e materiais gasosos.

Na ascensão do magma à superfície dá-se a libertação de gases e de uma fracção líquida parcialmente desgaseificada designada por lava, constituindo esta a manifestação mais visível da actividade vulcânica.

De acordo com certas propriedades, as lavas podem comportar-se de forma diferente. Uma dessas propriedades é a **viscosidade** que representa a resistência das substâncias em fluir. Esta propriedade condiciona em grande escala o tipo de erupção vulcânica.

**Objectivo:** Compreender quais os factores que condicionam a viscosidade da lava e como esta influencia os diferentes tipos de erupção vulcânica.

#### Material:

Material de laboratório	Número total necessário para a turma
Tubos de ensaio	36
Suportes	4
Tabuleiros	4
Varetas	36
Goblé	4
Placas de Aquecimento	4
Cronómetro	4

- Substâncias (uma para cada grupo): caramelo, mel, geleia, ketchup.
- 9 tubos de ensaio
- suportes
- tabuleiros
- 9 varetas por grupo
- 1 goblé
- 1 placas de aquecimento
- cronómetro
- água
- açúcar

### Procedimento experimental:

**Cuidados:** Alertar os alunos para o manuseamento das placas térmicas, podendo estas provocar graves queimaduras.

Ter em atenção que os tubos de ensaio ao serem retirados do goblé devem ser sempre manuseados com as pinças de madeira, para evitar possíveis queimaduras.

1. Colocar a placa de aquecimento à temperatura de 50 °C, com o goblé contendo água.
2. Preparar os seguintes tubos:
  - A - substância (uma colher de sobremesa)
  - B - Substância + água (uma colher de sobremesa de cada)
  - C - Substância + açúcar (uma colher de sobremesa de substância e meia colher de açúcar)

Agitar com a mistura com a ajuda de uma vareta. Utiliza uma vareta para cada tubo.

3. Colocar os tubos de ensaio no goblé e deixar aquecer durante dois minutos.
4. Ao fim dos dois minutos, retirar os três tubos de ensaio com a ajuda de molas de madeira e colocá-los num tabuleiro, com pouca inclinação e a abertura dos tubos voltada para baixo.
5. Controlar, com um cronómetro (ou relógio), o tempo que a substância levou a atingir a abertura do tubo de ensaio.
6. Registrar os resultados obtidos.
7. Repetir os passos anteriores para as temperaturas de 100°C e 150°C

### Registo dos resultados obtidos:

#### Resultados esperados

Substância: **Caramelo**

Temperatura	Tempo		
	Substância	Substância + água	Substância + açúcar
50° C	15 seg	8 seg	28 seg
100° C	9 seg	Muito rápido	11 seg
200° C	3 seg	Extremamente rápido	2 seg

Substância: **Mel**

Temperatura	Tempo		
	Substância	Substância + água	Substância + açúcar
50° C	6 seg	Rápido	15 seg
100° C	2 seg	Muito rápido	6 seg
200° C	Rápido	3 seg	Muito rápido

Substância: **Ketchup**

Temperatura	Tempo		
	Substância	Substância + água	Substância + açúcar
50° C	Não se move	Praticamente não se move	Não se move
100° C	Não se move	1 min	Não se move
200° C	Move-se ligeiramente	25 seg	Quase não move

Substância: **Geleia**

Temperatura	Tempo		
	Substância	Substância + água	Substância + açúcar
50° C	1 min 30 seg	30 seg	2 min 15 seg
100° C	45 seg	Rápido	1 min
200° C	3 seg	Muito rápido	4 seg

Os resultados de todos os grupos devem ser colocados no quadro para todos poderem ter acessos aos resultados e poder-se fazer a discussão dos resultados em função das quatro experiências

## Análise e discussão dos resultados obtidos

De que forma é que a realização desta actividade experimental demonstra que a viscosidade pode variar de acordo com a composição dos magmas

As experiências realizadas demonstraram que se pode variar a viscosidade das substâncias:

- a. com aumento ou diminuição de calor (ou seja, alterando a temperatura, aquecendo ou arrefecendo a substância);
- b. adicionando água (ou gases);
- c. adicionando açúcar, aqui simbolizando o material silicatado.

A viscosidade da lava altera, naturalmente, por razões semelhantes, por exemplo:

- a. as lavas podem-se encontrar a diferentes temperaturas;
- b. as lavas podem conter muita ou pouca água (e gases) dissolvidos;
- c. as lavas podem conter muito ou pouco material silicatado;

### 1. Qual será mais viscosa:

1.1. A lava de elevada ou baixa temperatura?

R: Baixa temperatura

1.2. A lava com muita ou pouca quantidade de água?

R: Lava com pouca água é mais viscosa.

1.3. A lava com elevada ou baixa concentração de silicatos?

R: Lava com baixa concentração de silicatos.

### 2. Na figura seguinte estão representados dois tipos diferentes de vulcões.



Figura 1



Figura 2

2.1. Qual dos vulcões se poderia ter formado a partir:

a) De uma lava de temperatura elevada e poucos cristais?

R: Vulcão Figura 1

b) De uma lava de temperatura baixa e grande concentração de silicatos? Justifique.

R: Vulcão figura 2. Quanto mais baixa a temperatura e maior a concentração de silicatos a lava torna-se mais viscosa.

Facto que poder se comprovado pelos resultados obtidos na experiência realizada a 50°C. O aumento da temperatura torna as lavas mais fluidas.

### **3. Que conclusões se podem tirar a partir da actividade experimental?**

A partir dos resultados obtidos é possível verificar que:

À medida que aumenta a temperatura (50°C; 100°C; 200°C), a viscosidade diminui para qualquer das substâncias utilizadas.

O parâmetro temperatura está sempre presente. A diminuição da viscosidade com o aumento da temperatura deve-se ao efeito da temperatura na quebra de ligações dos átomos constituintes das moléculas que fazem parte das substâncias.

Ao testar o efeito da adição do açúcar está patente a ideia de pesquisar o comportamento das substâncias, a fim de se poder inferir acerca da composição química das lavas, nomeadamente, no que se refere ao conteúdo em sílica. Assim como a lava adquire uma maior viscosidade quando possui elevado teor em sílica, também com as substâncias foi possível verificar tal facto.

Relativamente à adição da água, as substâncias tornaram-se muito a extremamente fluidas, deslizando tão rapidamente sobre o tabuleiro. A água age como um solvente do material silicatado, aumentando a fluidez da lava.