

## Actividade laboratorial (Biologia e Geologia – 11º ano)

### INFLUÊNCIA DO CO<sub>2</sub> NA DISSOLUÇÃO DE CALCÁRIOS

#### (Parte II – Proposta de Resolução do Guião)

#### O que se pretende

1. Seleccionar o material necessário ao estudo a influência do CO<sub>2</sub>, em meio aquático, na dissolução dos calcários;
2. Descrever o procedimento necessário ao estudo a influência do CO<sub>2</sub>, em meio aquático, na dissolução dos calcários;
3. Explicar a influência do CO<sub>2</sub>, em meio aquático, na dissolução dos calcários.

#### Verificar significados

4. Escrever breves descrições dos seguintes termos:

Termo	Breve descrição
Calcário	Rocha sedimentar rica, principalmente, em calcite. Forma-se a partir de processos químicos e/ou bioquímicos de precipitação.
Calcite	Mineral com composição química CaCO <sub>3</sub> .
Dióxido de carbono	Composto químico constituído por dois átomos de oxigénio e um átomo de carbono. É um gás às condições ambientais.
Ácido carbónico	Composto químico de fórmula H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . É formado por reacção do CO <sub>2</sub> com a água. Nas condições ambientais mais frequentes é instável, dissociando-se em HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + H <sup>+</sup> : $\text{CO}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
Dissolução	Reacção de uma substância sólida (soluto) com um líquido (solvente). Este último quebra as ligações químicas entre os elementos do soluto e estes passam a constituir uma mistura homogénea com o solvente.
Água gasocarbónica	Água enriquecida, por processos naturais ou artificiais, em dióxido de carbono.

## Procedimento

5. Fazer uma lista do material a utilizar, tendo em conta o procedimento exemplificado nas fotografias seguintes.

5.1. De véspera, abrir uma garrafa de água gasocarbónica e deixá-la em contacto com o ar.

Água gasocarbónica



5.2. Identificar cada um dos tubos de ensaio a usar na actividade.

Tubos de ensaio, caneta de acetato



5.3. Pesar 0,4g de calcite em pó.

Vidro de relógio, espátula, balança, calcite em pó



5.4. Colocar a calcite em pó num dos tubos de ensaio. Repetir os passos 3 e 4 para os restantes tubos.

Suporte para tubos de ensaio, tubos de ensaio, funil, vareta



5.5. Aquecer num gobelé, até à ebulição, 100 ml de água gasocarbónica.

Gobelé de 100 ml, placa de aquecimento, água gasocarbónica



5.6. Com recurso a uma proveta, colocar igual volume de água (5 ml) em cada tubo de ensaio, de acordo com a seguinte distribuição:

Tubo A - Calcite em pó + água gasocarbónica (exposta previamente ao ar)

Tubo B - Calcite em pó + água gasocarbónica

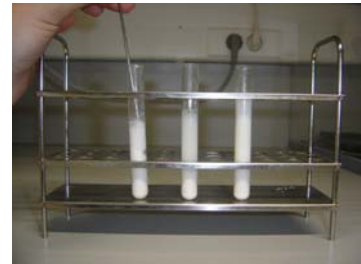
Tubo C - Calcite em pó + Água gasocarbónica (a quente)



Proveta graduada de 10 ml, água gasocarbónica

5.7. Homogeneizar com o auxílio de uma vareta.

Vareta



5.8. Registrar o aspecto dos tubos de ensaio e proceder ao primeiro registo fotográfico.

Máquina fotográfica digital, suporte para máquina digital



5.9. Aguardar 5 minutos.

5.10. Registrar o aspecto dos 3 tubos de ensaio e proceder ao segundo registo fotográfico.

Máquina fotográfica digital, suporte para máquina digital



5.11. Analisar as duas imagens obtidas por fotografia e determinar se houve variação qualitativa da calcite em pó.



5.12. Pesar cada um dos tubos de centrífuga a usar na actividade.

Balança, tubos de centrífugadora



5.13. Verter o conteúdo de cada tubo de ensaio para o respectivo tubo de centrífuga.

5.14. Centrifugar durante 1 minuto a 3500 rpm.

Centrifugadora



5.15. Eliminar a água dos tubos.

5.16. Pesar cada tubo de centrífuga e registar os resultados.

Balança, tubos de centrífugadora



## 6. Lista de material

Descrição	Quantidade
Tubos de ensaio	3
Suporte para tubos de ensaio	1
Proveta graduada de 10 ml	1
Balança	1
Placa de aquecimento	1
Gobelé de 100 ml	1
Funil	1
Vidro de relógio	1
Vareta	1
Espátula	1
Centrifugadora	1
Tubos de centrífugadora	3
Caneta de acetato	1
Máquina fotográfica digital	1
Suporte para máquina digital	1
Calcite em pó	3 g
Água gasocarbónica	100 ml

## **7. Analisar o procedimento e descrevê-lo resumidamente.**

De véspera, abrir uma garrafa de água gasocarbónica e deixá-la em contacto com o ar;

Com o auxílio de uma caneta de acetato, identificar cada um dos tubos de ensaio a usar na actividade;

Com o auxílio de uma espátula, pesar 0,4g de calcite em pó;

Com o auxílio de uma vareta e de um funil, retirar a calcite em pó e colocá-lo no respectivo tubo de ensaio;

Aquecer num gobelé, até à ebulição, 100 ml de água gasocarbónica;

Com recurso a uma proveta, colocar igual volume de água gasocarbónica (5 ml) em cada tubo de ensaio;

Homogeneizar com o auxílio de uma vareta;

Registar o aspecto dos tubos de ensaio e proceder ao primeiro registo fotográfico;

Aguardar 5 minutos;

Registar o aspecto dos 3 tubos de ensaio e proceder ao segundo registo fotográfico;

Analisar as duas imagens obtidas por fotografia e determinar se houve variação qualitativa da calcite em pó;

Pesar cada um dos tubos de centrífuga a usar na actividade;

Verter o conteúdo de cada tubo de ensaio para o respectivo tubo de centrífuga;

Centrifugar durante 1 minuto a 3500 rpm;

Eliminar a água dos tubos;

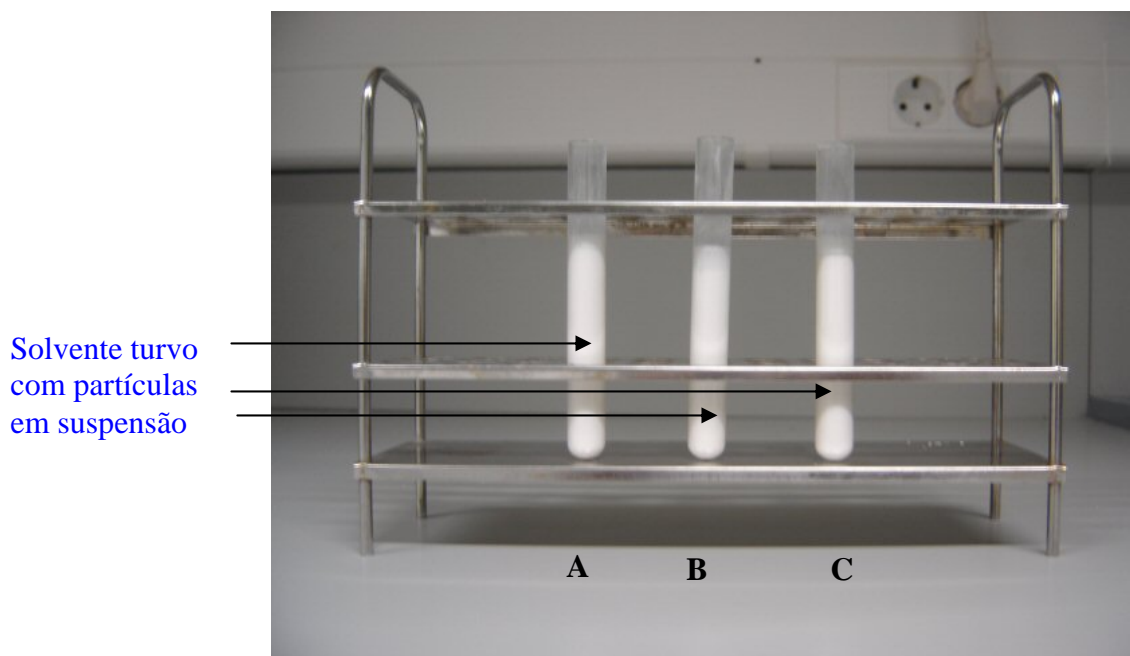
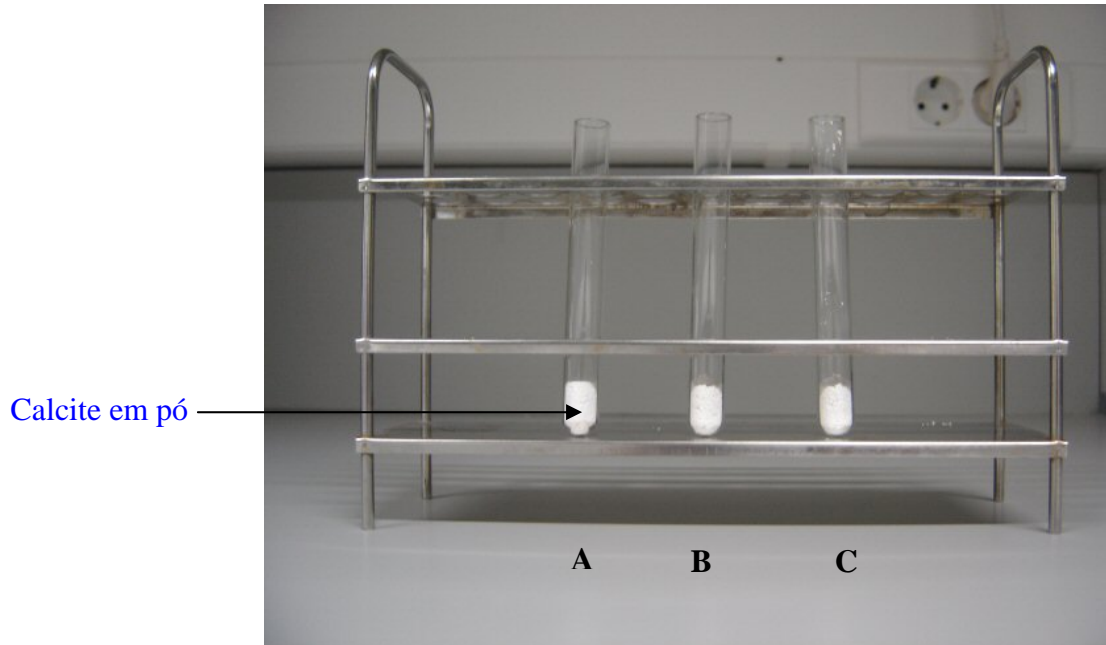
Pesar cada tubo de centrífuga e registar os resultados.

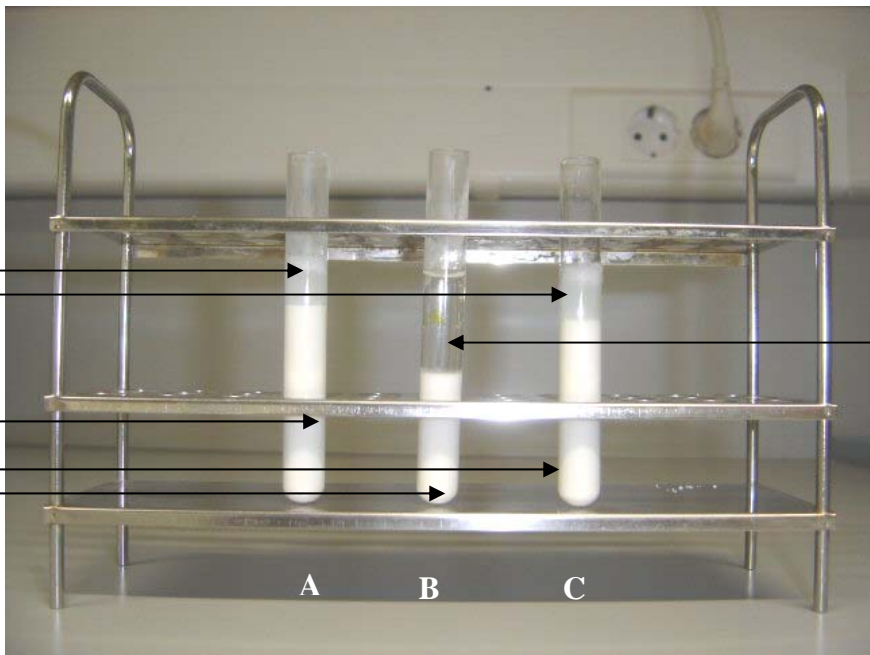
## **8. Reunir o material necessário (ou identificar a sua localização no laboratório).**

## **9. Executar a actividade, após a memorização dos passos essenciais do procedimento.**

## Registos

10. Apresentar três imagens, devidamente legendadas, de cada uma das observações efectuadas.





Aspecto dos tubos de ensaio após tempo de espera de 5 minutos.

Quadro 1 – Peso final do depósito de calcite em pó após centrifugação e rejeição do sobrenadante.

Tubo de ensaio	Conteúdo	Peso do conteúdo
A	Calcite em pó + água gasocarbónica (exposta previamente ao ar durante 24 horas)	0,82 g
B	Calcite em pó + água gasocarbónica	0,77 g
C	Calcite em pó + Água gasocarbónica (a quente)	0,82 g

11. Discutir com os outros grupos e com o professor as observações efectuadas.

O facto do tubo B apresentar o solvente com aspecto límpido e o depósito de calcite em pó se encontrar a um nível inferior ao dos restantes tubos significa que neste houve uma maior dissolução de calcite que nos restantes;

O facto dos resultados serem idênticos nos tubos A e B deve-se à reduzida pressão de  $\text{CO}_2$  nestes tubos. Consequentemente, há pouco ácido carbónico a ser formado no meio para favorecer a dissolução da calcite.

Esta actividade apresenta diversas limitações. A escala da experiência é muito pequena e foi realizada a uma escala temporal muito diferente daquele que se verifica na natureza. Assim, num contexto real, os resultados poderão não coincidir com os obtidos no laboratório. Para além disso, o que se está a fazer é uma generalização dos resultados, o que acarreta sempre riscos de erro na formulação de conclusões.

Nesta actividade mudou-se propositadamente uma variável. Numa situação não controlada actuam diversas variáveis ao mesmo tempo. A interacção entre todas as variáveis pode-se traduzir em resultados diferentes dos obtidos em laboratório.

Neste caso, a teoria está a ser produzida a partir de generalizações de observações feitas em laboratório. Para que seja válida, as observações no terreno têm que ser consistentes com as previsões efectuadas com base no conhecimento teórico produzido.