

Actividade laboratorial (Biologia e Geologia – 11º ano)

INFLUÊNCIA DO CO₂ 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 CO₂, em meio aquático, na dissolução dos calcários;
2. Descrever o procedimento necessário ao estudo a influência do CO₂, em meio aquático, na dissolução dos calcários;
3. Explicar a influência do CO₂, 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 ₃ .
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 ₂ CO ₃ . É formado por reacção do CO ₂ com a água. Nas condições ambientais mais frequentes é instável, dissociando-se em HCO ₃ ⁻ + H ⁺ : $\text{CO}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
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

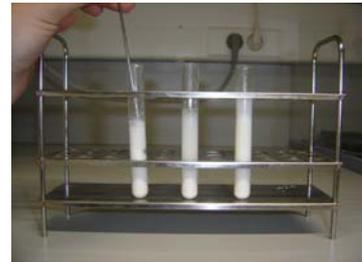
Tubo C - Calcite em pó + Água gasocarbónica (a quente)



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;

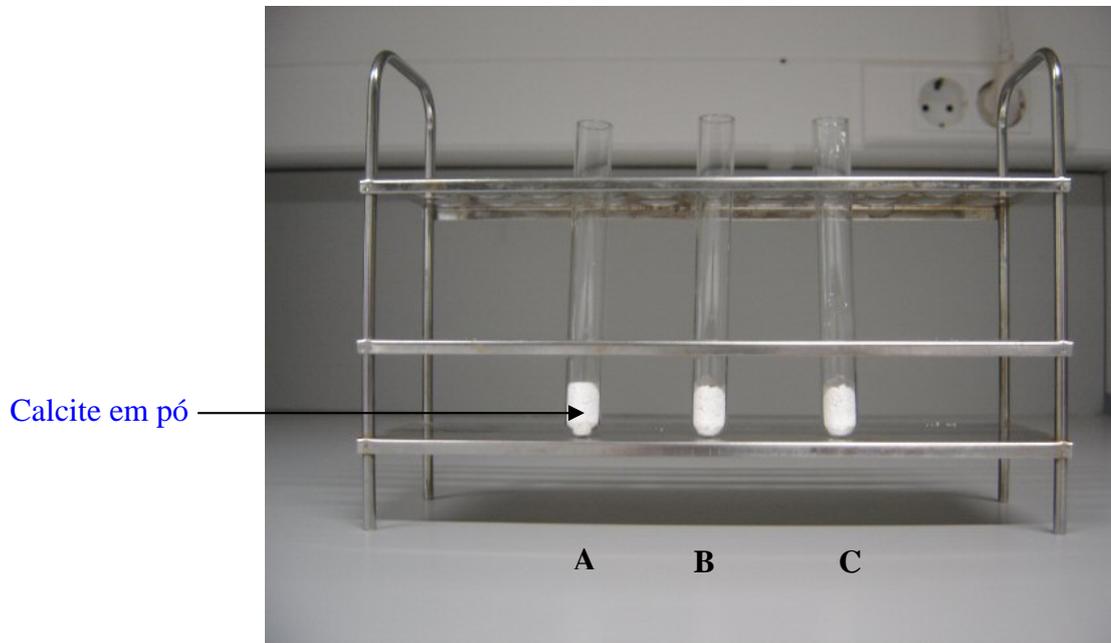
Pesar cada tubo de centrífuga e registar os resultados.

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

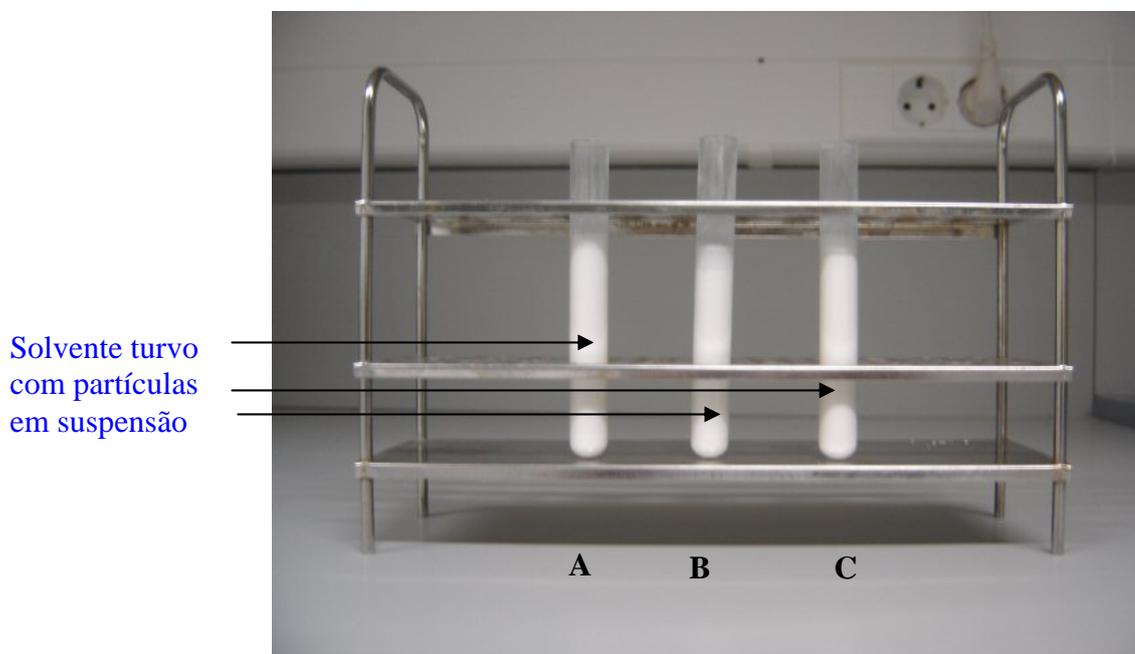
9. Executar a actividade, após a memorização dos passos essenciais do procedimento.

Registos

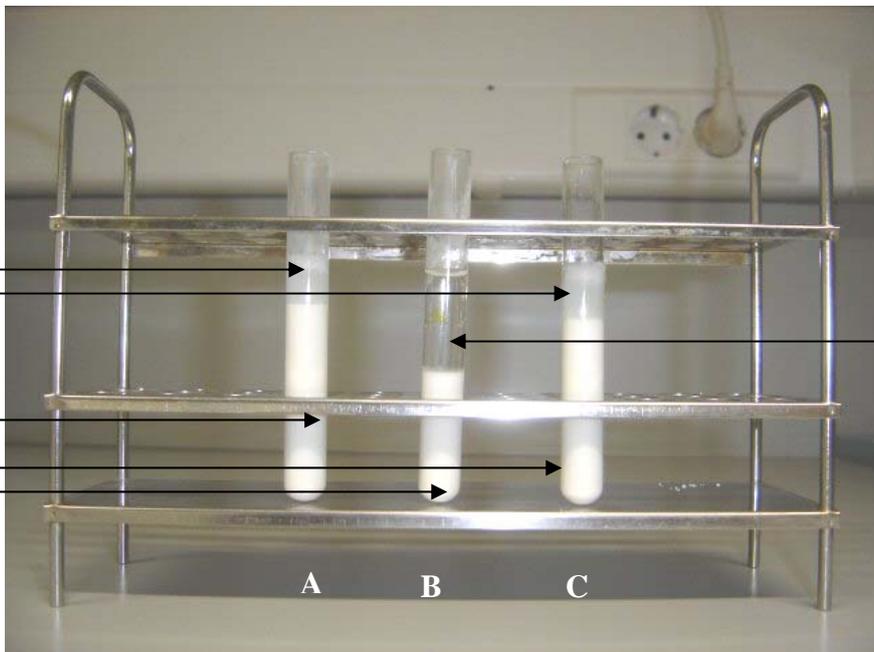
10. Apresentar três imagens, devidamente legendadas, de cada uma das observações efectuadas.



Aspecto dos tubos de ensaio após colocação da calcite em pó.



Aspecto dos tubos de ensaio após colocação da água gasocarbónica e homogeneização.



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 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.