

CRISTALIZAÇÃO DO SAL



Protocolo experimental



3º, 4º, 5º e 7º anos



Estudo do Meio, Ciências Naturais e Físico-Química



Sal | Evaporação | Cristalização | Cloreto de sódio



A existência de salinas está associada ao desenvolvimento económico do litoral desde os primórdios da história. Atualmente, em Portugal, assiste-se a uma realidade bem distinta de outrora. A maioria das salinas encontra-se desativada, existindo apenas algumas em funcionamento (ria de Aveiro, rio Mondego, Rio Maior, rio Tejo, rio Sado e ria Formosa).

Hoje em dia, a importância das salinas vai para além da “simples” produção de sal. São um habitat artificial há muito adotado, ligado a uma biodiversidade riquíssima e são também um excelente exemplo do que é o desenvolvimento sustentável, num equilíbrio entre a exploração económica e a preservação e conservação dos valores da natureza.

Resultados da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> Entender como se processa a cristalização; Valorizar as salinas, principalmente na conservação da sua biodiversidade.
Domínios	<ul style="list-style-type: none"> Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente; A exploração mineral do meio local; Aspetos físicos de Portugal; Realizar experiências com a água; A importância da água para os seres vivos; Substâncias e misturas; Separação das substâncias de uma mistura.
Enquadramento curricular	<ul style="list-style-type: none"> Distinguir as diferenças existentes entre sólidos, líquidos e gases; Identificar a existência de transformações; Descrever diversos tipos de uso do solo da sua região, comparando com os de outras regiões; Reconhecer de que forma a atividade humana interfere no oceano; Reconhecer e valorizar o património natural e cultural, identificando na paisagem elementos naturais e vestígios materiais do passado, costumes, tradições, símbolos e efemérides; Relacionar a distribuição espacial de alguns fenómenos físicos com a distribuição espacial de fenómenos humanos a diferentes escalas; Discutir a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais; Relacionar a composição qualitativa e quantitativa de uma substância com a sua fórmula química, associando a fórmula à unidade estrutural da substância: átomo, molécula ou grupo de iões; Classificar materiais como substâncias ou misturas, misturas homogéneas ou misturas heterogéneas, a partir de informação selecionada; Distinguir os conceitos de solução, soluto e solvente bem como solução concentrada, diluída e saturada, recorrendo a atividades laboratoriais; Identificar técnicas para separar componentes de misturas homogéneas e heterogéneas e efetuar a separação usando técnicas laboratoriais básicas, selecionando o material necessário e comunicando os resultados.

Materiais

- Água salgada (do mar ou de uma salina)
- Frascos para recolha de água do mar
- Recipiente para recolha da água filtrada
- Filtros de café
- Coador
- Dois pratos de alumínio, travessas ou tabuleiros
- Vareta
- Lupa

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O sal sempre foi um produto de excelência de Portugal – utilizado não só na confeção dos alimentos (como tempero), mas essencialmente na sua conservação (método de salga) – e a partir dele podemos explorar vários temas do currículo. Neste caso explora-se a evaporação e a cristalização do cloreto de sódio.

Os alunos têm a oportunidade de acompanhar o processo de evaporação e cristalização do cloreto de sódio e perceber de onde provém o sal que se usa na cozinha.

QUESTIONAR

- Como se obtém sal a partir da água do mar?
- O que é a evaporação?
- Como se cristaliza o cloreto de sódio?
- Porque é que o marnoto mexe a água com sal?

EXPLORAR

1. Recolher água do mar ou de uma salina (este passo pode ser feito previamente pelo professor);
2. Coar e filtrar a água recolhida;
3. Passar o conteúdo para dois pratos de alumínio, travessas ou tabuleiros;
4. Colocar os dois recipientes sujeitos às mesmas condições (ao sol, no interior ou exterior, dependendo da altura do ano, assegurando que se encontra abrigado da pluviosidade) e deixar evaporar;
5. Ir agitando, ao longo dos dias, com uma vareta, apenas um dos pratos;
6. Quando toda a água tiver evaporado, observar os cristais à lupa.

EXPLICAR

Ao serem recolhidas, as amostras de água (do mar ou de uma salina) poderão transportar material particulado como areias ou lodo, mas também podem conter restos de algas, plantas aquáticas e pequenos animais como, por exemplo, insetos, girinos, camarões ou pequenos peixes. Com a filtração, os materiais sólidos serão separados (ficando retidos no filtro) deixando no filtrado apenas a água marinha. Estes materiais e organismos deverão ser observados pelos alunos à lupa, para posterior identificação e classificação.

Durante a filtração, a água pode ser deitada diretamente do frasco para o filtro, que deve ter um recipiente por baixo para a recolher. Deverá ter em conta a medição de iguais volumes de água, podendo utilizar um simples copo de beber. Após a cristalização, o sal formado no prato em que não se produziu agitação deve ter dimensões muito maiores do que naquele em que se agitou todos os dias e pode estar agarrado ao fundo do prato. Isto acontece porque as dimensões dos cristais de sal dependem da velocidade de evaporação da água, que depende da temperatura e da

movimentação do ar envolvente (vento) – para a produção tradicional de sal são necessárias três condições: água salgada, sol e vento. Os cristais de cloreto de sódio têm uma forma cúbica, que poderá ser vista com a ajuda de uma lupa ou microscópio.

Para que se observe este facto os dois pratos têm que ser colocados no mesmo local para que se verifiquem as mesmas condições de evaporação, sendo a agitação a única variável.

Numa salina, o marnoto (ou salineiro) é a pessoa que gere a água que vai passando pelos diferentes tanques – estes tanques podem ter vários nomes (consoante a sua função): reservas, contra caldeirões, caldeirões de moirar ou cristalizadores e a água vai transitando entre eles com o objetivo de aumentar o teor salino (concentração). O último tanque (o cristalizador) é aquele onde a salinidade é maior, a salmoura. O marnoto agita a água para que o sal não fique em blocos tão grandes, sendo mais fácil de transportar e ensacar. Esta ação humana (e a do vento) são reproduzidas pela agitação da água salgada com a vareta, num dos pratos.

Para além da dissolução de rochas no oceano, o mar é salgado devido à dissolução de iões nas águas dos rios que se dirigem para o mar: 84% do total da água evaporada para a atmosfera sai do oceano, porém apenas 77% do total de água da chuva cai sobre o oceano. Nos rios a situação é diferente, eles contribuem com 16% da água evaporada no Planeta, mas recebem 23% das chuvas. Ou seja, os rios recebem mais água do que perdem. As águas dos rios carregam iões que se soltam das rochas nos leitos dos rios e se unem formando, para lá de outros compostos, o cloreto de sódio, que é levado com a água dos rios até o mar. Uma vez que o sal não evapora com a água, todo o sal transportado pelos rios acumula-se nos oceanos. Este processo foi repetido por milhões de anos, dando origem ao oceano salgado que hoje temos.

CURIOSIDADES

O cloreto de sódio, também conhecido por sal de cozinha, começou a ser extraído da água do mar na idade do bronze, apesar de já ser utilizado anteriormente. Por ser um produto escasso foi, durante muitos anos, usado como moeda de troca por algumas civilizações. O termo sal estaria diretamente ligado à etimologia da palavra salário, que deriva do latim *salarium argentum* (que significa “pagamento em sal”), que seria pago aos soldados romanos. Na antiguidade o sal tinha imensa importância, uma vez que era o meio mais procurado para se conservar os alimentos. A sua importância era tal que as maiores cidades romanas se situavam perto de salinas.

O sal de cozinha é constituído maioritariamente por dois elementos químicos, o sódio (Na^+) e o cloro (Cl^-) e apresenta-se sob a forma de cristais brancos, com granulação uniforme, inodoro e com sabor salino próprio. O sódio é um elemento fundamental no controlo de várias funções do nosso organismo (permite a retenção de líquidos por parte das células e facilita a digestão, a produção de energia ou o funcionamento renal). No entanto, em excesso, o sal é prejudicial, pois retém uma grande quantidade de líquidos no organismo, forçando os vasos sanguíneos, podendo levar a um aumento da pressão arterial.

Uma salina é uma área de produção de sal marinho pela evaporação da água do mar ou de lagos de água salgada. O sal marinho formado numa salina é uma rocha sedimentar química, que tem origem na precipitação do cloreto de sódio, quando esta sofre evaporação. Existem também salinas interiores, como é o caso da de Rio Maior (Fig. 1) em que a água provém de um poço do interior da terra (uma mina de sal gema que é atravessada por um aquífero, em que a água tem um teor de sal cerca de sete vezes superior à água do mar).

Atualmente, a indústria química é o maior consumidor de sal: a produção de cloro, de soda cáustica, de hidróxido de sódio, de vidro, de plásticos, de borrachas e de outras dezenas de produtos das indústrias químicas, metalúrgicas, alimentares, cosmética e farmacêutica. O sal também é utilizado em grandes quantidades pelas populações para “limpar o gelo” das estradas uma vez que, ao baixar a temperatura de congelação



Figura 1 – Salinas de Rio Maior

da água (tal como sucede com na água do mar, que não congela apesar das temperaturas negativas que se fazem sentir em algumas regiões do Planeta), impede a formação de gelo. diminui o ponto de fusão da água, o que facilita o degelo da neve.. E, cada vez mais, o sal está a ser valorizado nas produções adjacentes à própria salina, como as plantas halófitas que começam a ser usualmente utilizadas na gastronomia.

SABER MAIS

Dependendo da faixa etária dos jovens, nesta atividade pode explorar-se o processo de cristalização do sal, as formas dos cristais, as mudanças de estado, a evaporação da água e os processos de separação de misturas heterogéneas, como a filtração. É possível ainda abordar-se o tema dos tipos de misturas ou ainda explorar a influência da temperatura na velocidade de evaporação da água e conseqüente cristalização, assim como a influencia do tempo de cristalização no tratamento dos cristais obtidos. O sal obtido nesta atividade pode ser usado noutras atividades.

A componente experimental desta atividade deverá ser complementada com uma visita de estudo a uma salina.

Sugere-se ainda, explorar o valor do sal através do conto de Teófilo Braga “O Sal e a Água”.

Consulte também o nosso recurso vídeo sobre [O Sal](#), da série “A química das coisas”.