

Desmineralização de águas e precipitação



Desmineralização de águas e precipitação

Dureza total da água

A água que se encontra nos sistemas naturais tem diferentes compostos dissolvidos ou em suspensão.

A dureza de uma água corresponde à soma das concentrações de iões cálcio e magnésio nela contidos.

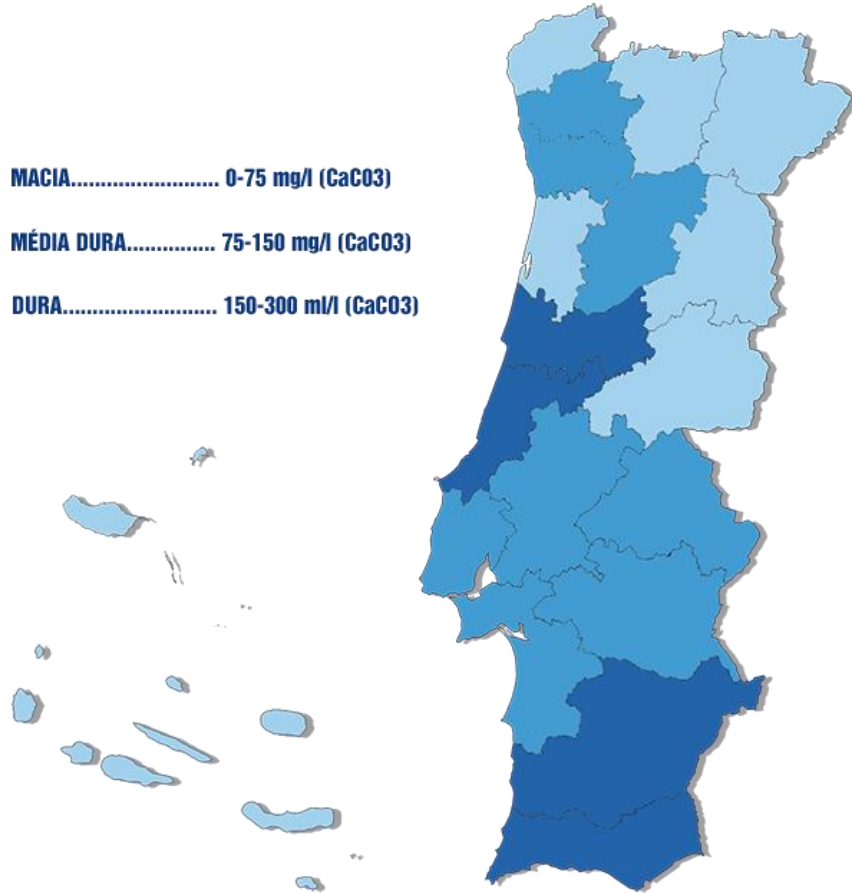
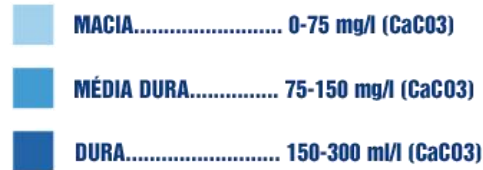
A dureza expressa-se em miligramas de carbonato de cálcio por litro (ppm de CaCO_3).
[considera-se que a dureza de uma água é devida apenas ao carbonato de cálcio]

Uma dureza de 100 mg/L de CaCO_3 significa que a água possui diversos sais dissolvidos que lhe conferem uma dureza equivalente à que teria 1 L de solução onde existissem 100 mg de CaCO_3 .

Desmineralização de águas e precipitação

Dureza total da água

Portugal



Desmineralização de águas e precipitação

Origem das águas duras e macias

Águas duras

Provêm de solos calcários e dolomíticos, pois apresentam elevadas concentrações de iões Ca^{2+} e Mg^{2+} em solução.

Águas macias

Provêm de solos basálticos, areníticos e graníticos, pois apresentam, normalmente, baixas concentrações de iões Ca^{2+} e Mg^{2+} em solução.

O valor máximo da dureza da água para o consumo doméstico é 500 mg L^{-1} .

Dureza total (mg L^{-1} de CaCO_3)	Classificação
Abaixo de 75	Macias
75 a 150	Medianamente duras
150 a 300	Dura
Superior a 300	Muito dura

Desmineralização de águas e precipitação

Inconvenientes da utilização de uma água dura

Problemas de saúde;

Entupimentos nas canalizações devido às incrustações;

A solubilidade de sais diminui com a temperatura levando à formação de depósitos e incrustações nas canalizações de água quente:

Diminuição da eficiência e durabilidade dos eletrodomésticos;

Entupimento e rebentamento de canalizações;

Aumento dos consumos energéticos...

Custos acrescidos pela necessidade de aditivos na lavagem doméstica:

Águas duras não se dissolvem bem com o sabão (fazendo pouca espuma) dificultando a lavagem implicando um maior consumo de sabão.

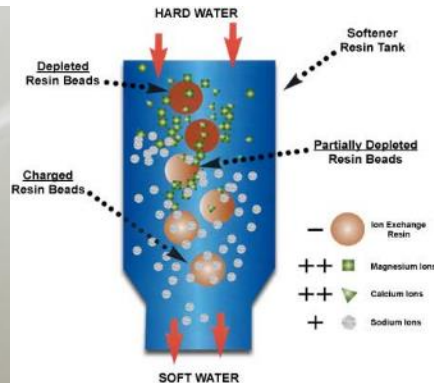
Desmineralização de águas e precipitação

Minimização dos efeitos da dureza de uma água

Agentes precipitantes – originando sais, de cálcio e magnésio, insolúveis que depois são filtrados.

Agentes complexantes – uso de substâncias, como o EDTA (ácido etilendiaminotetracético), que originam iões complexos solúveis.

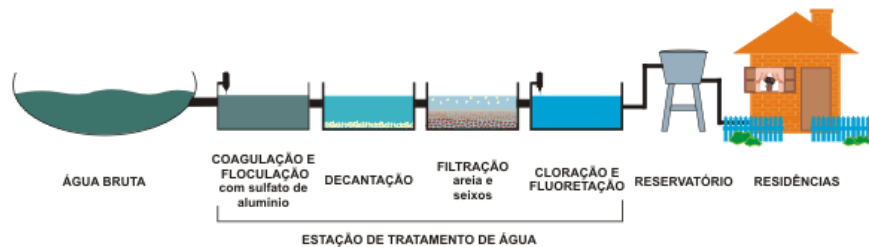
Resinas de permuta iónica - há a substituição de iões Ca^{2+} e Mg^{2+} por outros iões.



Desmineralização de águas e precipitação

Remoção de poluentes de uma água

São criadas condições para precipitação de substâncias que depois podem ser removidas por sedimentação ou filtração.



Desmineralização de águas e precipitação

Desmineralização das águas do mar (Dessalinização)

Processo que permite converter a água do mar em água potável.

O desejo do Homem de transformar a água salgada em água doce remonta a Antiguidade. Aristóteles, há 2300 anos, já costumava dizer:

“Água salgada, quando passa a vapor torna-se doce e o vapor, quando condensa, não produz água salgada”.

Os Fenícios usavam esta tecnologia para a obtenção de água potável.

A escassez de água potável em muitas regiões do planeta exige a criação de processos de dessalinização seguros e económicos.

O consumo de água doce no mundo cresce a um ritmo superior ao do crescimento da população, restando, assim, a produção de água doce a partir do mar.

A dessalinização da água do mar apresenta-se como uma das soluções para a Humanidade vencer mais esta crise que se aproxima!

Desmineralização de águas e precipitação

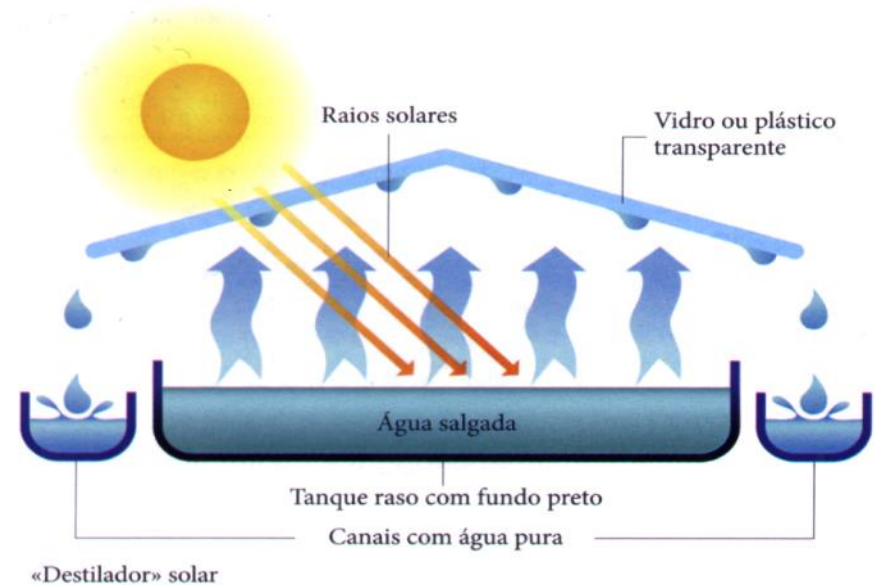
Processos usados

Destilação

Consiste em aquecer a água à temperatura de 110°C , passando o seu vapor num circuito em que na parte final condensa.

Este processo baseia-se na técnica normal de destilação: vaporização da água do mar, seguida de uma condensação do vapor de água.

Os processos de destilação usados consomem energia para realizar a vaporização. O aquecimento pode ser feito por meio da energia solar.



Desmineralização de águas e precipitação

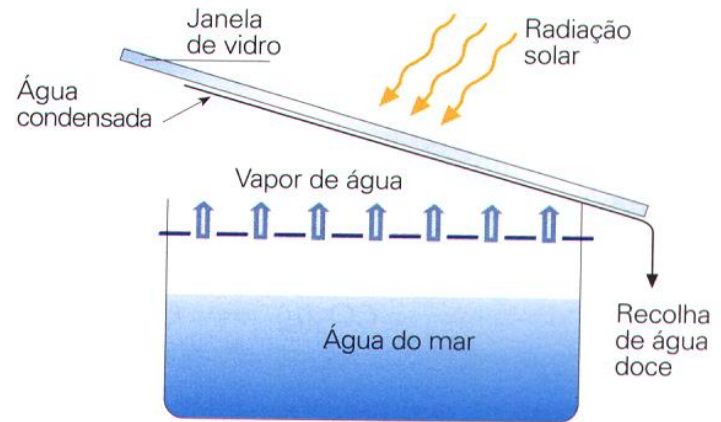
Processos usados

Destilação

Usam-se tinas de grandes dimensões (cobertas de placas de vidro ou material plástico adequado) onde a água do mar se evapora, condensando o seu vapor na parte interior da placa de vidro, que, devido a sua inclinação, permite a recolha da água pura em recipientes apropriados.

Este sistema é muito utilizado em ilhas e costas desérticas, onde o sol é normalmente muito intenso e a necessidade de água é grande.

Atualmente, fazem-se esforços de investigação para melhorar este método, que ainda não está a operar em larga escala.



Alambique solar para dessalinizar a água do mar

Desmineralização de águas e precipitação

Processos usados

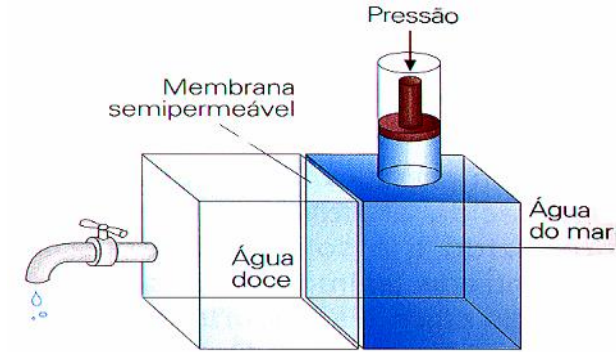
Osmose inversa

A água é bombeada a alta pressão passando através de membranas semipermeáveis separando os sais da água.

A água tem que ser pré tratada para remover partículas que possam colmatar as membranas.

A qualidade da água produzida depende da permeabilidade das membranas.

A água da solução salina é forçada a sair, passa para o lado da água pura através da membrana semipermeável, ficando retidos os iões dos sais dissolvidos.



Desmineralização de águas e precipitação

Processos usados

Técnica do congelamento de uma solução

É um outro processo possível, mas muito pouco usado devido às dificuldades técnicas que apresenta.

Quando uma solução como a água do mar congela, produz gelo de água pura sem sal.

Os icebergues, por essa razão, são constituídos por água doce.

Desmineralização de águas e precipitação

Processos usados

Vantagens da destilação em relação à osmose inversa

Desvantagens da destilação	Vantagens da destilação
<p>Exige tanques que ocupam grandes superfícies.</p> <p>É um processo muito lento de obtenção de água dessalinizada.</p> <p>A sua eficiência depende da intensidade da radiação solar.</p>	<p>Interrupções de funcionamento menos frequentes (para limpeza ou troca de peças) do que na osmose inversa.</p> <p>Necessita de menos pré-tratamentos do que a osmose inversa (uso de coagulantes para evitar o seu depósito na membrana).</p> <p>É uma tecnologia menos dispendiosa que a osmose inversa, em termos de equipamentos.</p> <p>Tem menores custos energéticos.</p>

Desmineralização de águas e precipitação

Bibliografia

C. C. Silva, C. Cunha, M. Vieira, *Eu e a Química 11*, Porto Editora, Porto, 2016.

J. Paiva, A. J. Ferreira, M. G. Matos, C. Morais, C. Fiolhais, *Novo 11Q*, Texto Editores, Lisboa, 2016.

D. reger, S. Goode, E. Mercer, *Química: Princípios e Aplicações*, 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2010.