

Título da redação: Química e os oceanos: obtenção de água potável sem prejudicar o meio oceânico

Desenvolvimento do texto: Estudos sobre métodos de dessalinização de água do mar em potável com foco na osmose reversa, seus impactos e seus benefícios.

Com o crescimento da população humana, cada vez mais é necessária a obtenção de água potável, porém 2,5% dos $1,26 \times 10^{21}$ litros de água do mundo é água doce¹¹, mas apenas 0,02% $1,26 \times 10^{21}$ está disponível para os lagos e rios que abastecem as cidades⁶. Por isso, alguns países ou regiões adotaram novas formas de obter água, e uma delas provem dos oceanos. As principais técnicas de dessalinização e obtenção de água potável dos oceanos são a destilação, a osmose reversa (ou inversa), congelamento, a evaporação e a dessalinização³. Existe também a deionização capacitiva, consiste na água passar entre dois eletrodos porosos de carbono (um positivo e um negativo) e o sal, por ter ligações iônicas, seria retido na parte positiva o Cl^- e na negativa o Na^+ seria retido. Com o sal retido, a água sai tratada, sendo necessário apenas alguns tratamentos para ser potável. Ela provavelmente seria a mais acessível, mas ainda está em desenvolvimento.⁷

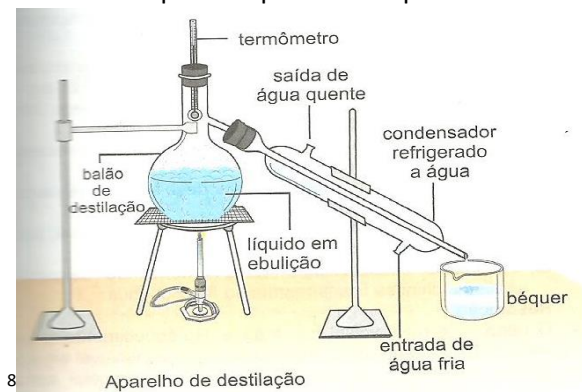


Imagem 1

Na imagem 1, temos um exemplo de destilação simples, essa é uma forma de separar misturas homogêneas sólido-líquido, como água e sal dissolvido (água do mar). A mistura é aquecida até o ponto de ebulição, com isso, o componente líquido separa-se do sistema sólido-líquido (no caso a água separa-se do sistema água com o sal) em forma de vapor e a seguir o vapor é resfriado, condensando-se (na imagem é usado um condensador para resfriá-la). O líquido é recolhido em outro recipiente (no caso o líquido seria a água)⁸.

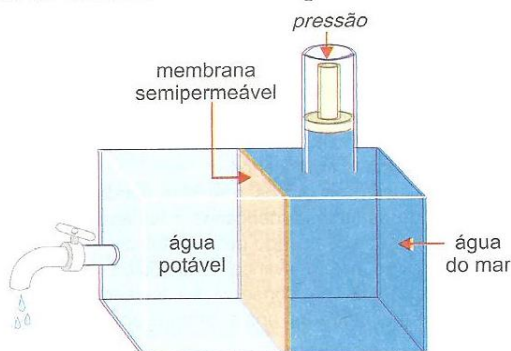


Imagem 2

Na imagem 2, temos um exemplo de osmose reversa que consiste em aplicar uma pressão maior que a pressão osmótica da água do mar, que é 30 atm. O fluxo osmótico (água potável → água do mar) será revertido (água do mar → água potável) e poderá ser obtido água potável.⁹

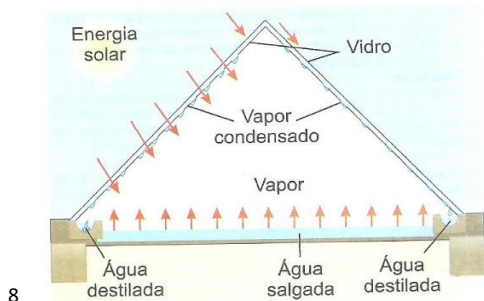


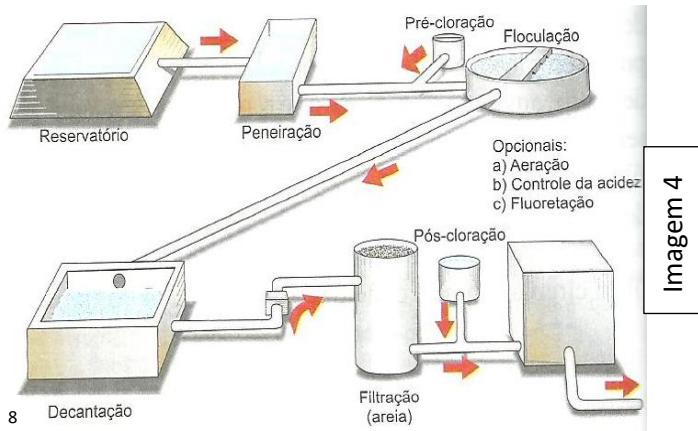
Imagem 3

Na imagem 3, temos a dessalinização da água do mar. O calor (energia solar) na forma de radiação aquece a água salgada que ao se chocar no vidro condensa-se escorrendo para região onde é armazenado.⁸

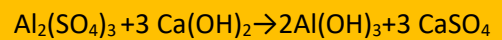
Mas a água destilada (obtida na destilação e na dessalinização) não é potável. No Brasil o processo de transformar água doce em água potável é necessário adicionar certos sais minerais (tais como flúor e cloro) na água.

Como havia dito, com o aumento da população, países obtém água dos oceanos, mas por quê? Nesses países ou regiões o método tradicional de obtenção de águas dos rios e lagos não funciona o ano todo, ou durante

um período dele, pois pode ser uma área com um período de seca ou desértica, logo, o rio ou lago pode secar, ou não há um rio ou lago que suprima a necessidade de água. Por isso, em países litorâneos (como Israel banhado pelo Mar Mediterrâneo) ou regiões litorâneas (como o Nordeste banhado pelo Oceano Atlântico) usam a água salgada dos oceanos como fonte de água potável.



No Brasil, a água de um lago ou rio para ser tratada é necessária a construção de um reservatório (imagem 4). A água é peneirada, onde objetos como peixes e lixo não passam. Depois é adicionado, na pré-cloração, cloro. Então é adicionado sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) que reage com hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) formando hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) segundo a fórmula:



O hidróxido de alumínio reage com impurezas, transformando-se em flocos. Depois, a água vai para a decantação onde partículas com densidades maiores que à água afundam. Após isso, temos a filtração onde a água é filtrada. Na Pós-cloração a quantidade de água é regulada. Na Aeração, Controle de acidez e Fluoretação é adicionado flúor para prevenir cáries.⁸

Agora falarei sobre o método de Israel para a obtenção de água potável. Nesse país, 75% da água potável vem da dessalinização.⁵ Eles usam o processo de osmose reversa para obter água potável, mas em escala industrial, em usinas de tratamento. Entenda como funciona:

1. A água do mar é tratada para matar microrganismos e remover objetos que podem danificar a membrana ou outras partes dos filtros.
2. A água passa pela osmose reversa, mas com centenas ou até milhares de canos com membranas semipermeáveis, essas membranas são feitas normalmente de um polímero, mas estão sendo criadas membranas feitas de óxido de grafeno que podem reduzir em até 50% o custo energético. Uma bomba hidráulica produz a pressão necessária, mas apenas um terço do total da água do mar fica potável.¹⁰ O restante torna-se salmoura, que é constituída de água em uma solução supersaturada de sal em que o descarte inadequado é prejudicial à saúde.
3. Essa água obtida ainda não é potável, precisa de minerais, como flúor entre outros. Então ela precisa ser tratada para poder ser potável.

A osmose reversa é mais usada pelo fato de gastar menos energia que os outros meios de dessalinizar a água do mar.

Mas, esse processo gera a salmoura. Cada país achou uma solução de tratar a salmoura, algumas boas outras ruins, algumas baratas outras caras, algumas simples outras mais complexas, mas o mais importante, o impacto ambiental ser baixo ou alto. Nos países desenvolvidos, a salmoura é descartada nos oceanos ou em poços subterrâneos, mas se essa água (a salmoura) atingir um ambiente mais sensível, a alta salinidade poderá provocar um grande impacto ambiental, por isso, estão sendo pensadas em técnicas que fazem um descarte melhor e mais eficiente. Uma delas é usar a química das plantas halófitas, plantas terrestres adaptadas para o meio aquático. Uma das principais é a erva-sal (*Atriplex nummularia*) que consegue reter uma pequena porção da salmoura. A erva-sal pode ser usada na criação de caprinos e ovinos. Ao evaporar a água é possível obter os sais, que estudos apontam que podem ser usados em lagoas para a criação de tilápias e é também viável utilizar esses sais em outras criações, como camarões.

Seria bom para o Brasil usar essas técnicas, pois as usinas são e poderão ser ainda mais úteis no Nordeste que tem uma área litorânea e sofrem com a seca. Lá é utilizado um método de osmose, mas o de Israel é mais potente e com uma infraestrutura de distribuição maior, e a erva-sal é adaptável ao semiárido. E outras áreas do Brasil que sofrem com seca poderiam se beneficiar com a dessalinização e obtenção de água potável dos oceanos, como São Paulo que teve a seca de 2014.

Resumindo:

- Com o aumento da população, cada vez mais, é necessário novas fontes de recursos hídricos para atender a demanda de água.
- Com isso os oceanos são vistos como a próxima fonte de recursos hídricos.
- Uma das formas de obtenção seria a osmose por ser mais acessível que outras formas. Algumas fontes indicam que a osmose pode custar 15 vezes menos que a destilação (vide nota 2), pois a destilação gasta muito mais energia que a osmose, portanto, o método de destilação simples é mais caro que o método de osmose reversa.
- Esse método, a osmose reversa, gera a salmoura, uma água rica em sais e não consumível. Seu uso errado pode gerar grandes impactos ambientais. Felizmente, plantas halófitas, como a erva-sal, podem absorver parte dessa alta salinidade. Ao evaporar a água é possível usar esses sais para cultura de peixes de água salgada, como a tilápia e outras criações, como camarão.
- O método da osmose pode ser utilizado no Brasil.

Em suma, é fato que o futuro da humanidade terá uma grande necessidade hídrica e com os métodos de dessalinizar os oceanos farão uma tendência do mundo ter cada vez mais os oceanos como uma fonte hídrica que beneficiará inclusive países, ou regiões, que enfrentam a seca hoje, não enfrentem no amanhã.

Fontes e referências bibliográficas:

¹5 Técnicas que prometem tornar águas salinas em potáveis. Blog Grupo Operan, 13 de nov 2014. Disponível em: <<http://info.operan.com.br/bid/203085/5-t-cnicas-que-prometem-tornar-guas-salinas-em-pot-veis>>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

²DESSALINIZAR a água é cada vez mais viável. Senado, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/escassez-de-agua/materia.html?materia=dessalinizar-a-agua-e-cada-vez-mais-viavel.html>>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

³DESTINAÇÃO de águas residuárias provenientes do processor de dessalinização por osmose reversa. SciELO, [s.d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662006000300028>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

⁴É possível transformar água do mar em água potável? Super interessante, [s.d.]. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/e-possivel-transformar-agua-do-mar-em-agua-potavel/>>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

⁵ENTENDA técnica de dessalinização que Bolsonaro quer trazer de Israel. Canal Rural, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/entenda-tecnica-de-dessalinizacao-que-bolsonaro-quer-trazer-de-israel/>>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

⁶FREITAS, Eduardo de. Água potável. Brasil Escola, [s.d.]. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/agua-potavel.htm>>. Acesso em: 14 de mar. de 2021.

⁷PARA tirar o sal da água. Pesquisa FAPESP, 2019. Disponível em: < <https://revistapesquisa.fapesp.br/para-tirar-o-sal-da-agua/> >. Acesso em: 20 de abr. de 2021.

⁸ SALLES, Antonio Mario; NASR, José Augusto. Livro 1 Química: Química Geral e Inorgânica, Físico-Química, Química Orgânica. Coleção Objetivo.

⁹SALLES, Antonio Mario; NASR, José Augusto. Livro 3 Química: Química Geral e Inorgânica, Físico-Química, Química Orgânica. Coleção Objetivo.

¹⁰USO do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). SciELO, [s.d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662001000100020>. Acesso em 14 de mar. de 2021.

¹¹VOCÊ tem ideia de quanta água existe na Terra- em litros? Tecmundo,13 jul. de 2020. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/ciencia/155131-voce-tem-ideia-quanta-agua-existe-terra-litros.htm>>. Acesso em: 14 de mar. de 2021.