

ESTAÇÃO PILOTO DE TRATAMENTO E DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA POR OSMOSE REVERSA

Jailson Machado Ferreira
Escola Técnica Federal da Paraíba
Av. 1º de Maio, 720 - Jaguaribe
Cep.: 58015-430 João Pessoa - Paraíba - Brasil

Resumo

Este trabalho de pesquisa visa principalmente a obtenção de unidades de tratamento e dessalinização de águas por Osmose Reversa com custos bem menores que o de equipamentos similares já comercializados, facilitando assim a aquisição e uso desta tecnologia por comunidades carentes, pequenas propriedades rurais, etc.

A unidade de tratamento é constituída de uma base metálica, um reservatório, uma bomba de pressão com capacidade máxima de 1,7 MPA acoplada a um motor de ½ HP, um vaso de pressão receptor com cartucho de membrana tipo NF 70-2514, uma válvula de pressão e dois rotâmetros. Todo sistema está interligado por mangueiras de alta pressão e sua montagem segue todas as especificações técnicas exigidas, é de fácil locomoção e seu funcionamento é simples, consistindo na captação e bombeamento da água bruta sendo introduzida sob pressão no interior do vaso num fluxo horizontal com vazão máxima de alimentação de 8 LPM produzindo uma vazão máxima de permeado de 1 m³ / D. Caso seja necessário vazões maiores é possível ajustar o projeto original, que permite com facilidade uma maior produção de água tratada. O outro ponto importante é que a própria confecção deste produto nos permite uma redução de custo de mais de 50% comparado ao valor de mercado e em face destes dados já está sendo discutida a possibilidade da ETFPB vir a comercializá-lo através de parcerias.

A unidade piloto de tratamento de águas por Osmose Reversa também abre espaço no campo didático-pedagógico, servindo de referência como mais um método de tratamento de águas a ser incluído nos cursos técnicos desta área.

As águas subterrâneas no semi-árido brasileiro ocorrem, predominantemente, em rochas cristalinas fraturadas, onde os poços possuem vazões da ordem de 2000 L/h, com salinidade média de 2500 mg/L. A reserva anual explorável é de 1.577.000.000 de m³, porém dentro da margem de segurança adotada para sua exploração, contribuem apenas como complemento dos recursos hídricos superficiais para atendimento da demanda total. Apesar

desse potencial, os recursos hídricos disponíveis, a nível de propriedade, não são suficientes para atender aos 10 milhões de habitantes da região. Por outro lado, a má qualidade da água é um dos principais responsáveis pelo alto índice de doenças e mortalidade infantil.

O clima do Nordeste está sujeito a uma grande variabilidade interanual, devido a fenômenos como El Niño e aerossóis vulcânicos presentes na estratosfera tropical. A prazos mais longos, de 5 a 10 décadas, existe a hipótese do aquecimento global, que poderá tornar a região ainda mais árida, segundo os resultados de modelos de simulação de clima. A análise das séries temporais de precipitação de longo prazo e as coincidências de períodos secos com certos ciclos solares sugerem que as próximas duas décadas serão, em média, relativamente mais secas que as décadas passadas. Ou seja, a frequência de anos com secas devem aumentar nos próximos 20 anos agravando a situação do semi-árido.

Palestras e debates proferidos recentemente em vários eventos de nível nacional e internacional relacionados com os processos e técnicas usadas para dessalinização de água permitiram uma avaliação atualizada dos principais processos de dessalinização viáveis para regiões como o Nordeste brasileiro. Confirmou-se de forma especial o alto potencial da Osmose Reversa e em seguida os processos de eletrodialise e evaporação multiploefeito, para tratar águas salobras típicas da região, que revelam, em muitos casos, teores relativamente altos de salinidade (até 8000 mg/L). O processo de Osmose Reversa tem ampla comprovação e experiência internacional. Porém sabe-se da influência determinante da necessidade de um pré-tratamento químico ou físico-químico (filtração, adsorção em carvão ativado) e da contínua e adequada monitoração para uma bem sucedida, econômica e prolongada vida útil do processo. A eficiência deste método já é comprovada não só na potabilização de águas salobras e do mar, mas também no tratamento de águas para:

- Uso Industrial

- produção de água ultrapura (alimentação de caldeira de alta pressão, lavagem de micro-circuitos na indústria eletrônica);
- tratamento de efluentes industriais;
- utilização em processos industriais diversos (processamento de alimentos e bebidas, alimentação de sistemas de resfriamento, concentração de suco de maçã e do soro do leite na fabricação do queijo).

- Uso Médico/Farmacêutico

- utilização em laboratórios (estudos bioquímicos e genéticos, aplicações laboratoriais gerais, água para injetáveis e fabricação de medicamentos, preparação de meios para cultivo de tecidos, análises químicas, enxágue final de vidros e ampolas, alimentação de autoclaves),
- utilização em hospitais (em equipamentos de hemodiálises, limpeza e lavagem de frascos)

O Brasil é o único país da América Latina que não obriga por lei o acoplamento de unidade de Osmose Reversa a sistemas de tratamento de hemodiálise.

A Osmose é um fenômeno natural físico-químico. Quando duas soluções, com diferentes concentrações, são colocadas num mesmo recipiente separados por uma membrana semi-permeável, ocorre naturalmente a passagem do solvente da solução mais diluída para a solução mais concentrada, até que se encontre um equilíbrio.

Neste ponto a coluna de solução do lado da solução mais concentrada estará acima da coluna do lado da solução mais diluída. A esta diferença entre colunas de solução se denominou Pressão Osmótica.

A Osmose Reversa é obtida usando-se uma membrana semi-permeável de poliamida e polisulfona aplicando-se mecanicamente uma pressão superior à Pressão Osmótica do lado da solução mais concentrada.

O processo de membranas de Osmose Reversa torna os demais processos de tratamento e dessalinização de águas obsoleto pois:

- possui um baixo custo operacional e de manutenção;
- o sistema é de simples operação e manutenção e muito pouco sensível ao aumento dos íons dissolvidos na água com que é alimentado;
- a área de instalação é muito reduzida;
- o sistema possui flexibilidade para futuras expansões;
- a água produzida tem qualidade constante e o processo é contínuo sem nenhuma interrupção;
- possui grande eficiência na rejeição ou tratamento de impurezas iônicas e moleculares, como mostra a tabela abaixo.

TABELA 1 - Dados de Rejeição da Membrana de Osmose Reversa

SOLUTO	REJEIÇÃO - %
Fluoreto de Sódio	98
Cianeto de Sódio	95
Cloreto de Sódio	98
Sílica	98
Bicarbonato de Sódio	98
Nitrato de Sódio	93
Cloreto de Magnésio	98
Cloreto de Cálcio	99
Sulfato de Magnésio	99
Sulfato de Níquel	99
Sulfato de Cobre	99
Formaldeído	35
Metanol	25
Etanol	70
Isopropanol	90
Uréia	70
Ácido Lático	95
Glucose	98
Sucrose	99
Pesticidas Organoclorados	99

Esta pesquisa foi desenvolvida graças ao apoio:

1. Da Direção da Escola Técnica Federal da Paraíba e da Coordenação de Saneamento (Tecnologia Ambiental);
2. Do Prof. Jobson Francisco da Silva, da Coordenação do Curso de Mecânica da ETFPB;
3. Empresas Dow Química, que doou vaso de pressão e membranas.