

# UTILIZAÇÃO DE OSMOSE REVERSA PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS

Débora Ariana Corrêa da Silva<sup>1</sup>

Érika Barbosa dos Santos<sup>1</sup>

Prof. Dr. José Arnaldo Duarte<sup>2</sup>

deiaariana@hotmail.com

erikamecatronica@hotmail.com

josearnaldoduarte@hotmail.com

Faculdade de Tecnologia de Garça(FATEC)

Tecnologia em Mecatrônica Industrial

**RESUMO.** *Este trabalho objetiva demonstrar, a utilização do processo de Osmose Reversa para tratamento de águas nos ambientes industriais, hospitalares e para consumo humano. A membrana de Osmose Reversa quando submetida á uma pressão promoverá um fluxo que ao percorrer sua superfície realizará a separação em duas correntes: permeado (água pura) e rejeito (sais). O rejeito possui alta concentração de sais dissolvidos, materiais orgânicos e contaminantes, constituindo o fluxo a ser descartado. O permeado possui elevado grau de pureza, o processo elimina 99,9% das bactérias presentes. A captação de águas pluviais será aplicada nas edificações da FATEC-Garça, utilizando a Osmose Reversa para o tratamento da água, a ser utilizada nas atividades internas, promovendo a Sustentabilidade Ambiental e economia.*

*Palavras- chave: Osmose Reversa, Sustentabilidade Ambiental e economia*

---

<sup>1</sup>Discentes do curso de Tecnologia Mecatrônica Industrial(Faculdade de Tecnologia de Garça)

<sup>2</sup>Docente da Faculdade de Tecnologia de Garça

## **Abstract**

**ABSTRACT.** *This work aims to demonstrate the use of the process of reverse osmosis water treatment in industrial environments, hospitals and for human consumption. The reverse osmosis membrane when subjected to pressure will promote flow in traversing the surface of water realize the separation into two distinct streams, permeate (pure water) and waste (salts). The waste has a high concentration of dissolved salts, organic*

*materials and contaminants, becoming the stream to be discarded. The permeate has a high degree of purity. The process removes 99.9% of bacteria. The process of rainwater harvesting will be applied in buildings FATEC-Garça, using Reverse Osmosis for the treatment and water purification, to be used in the internal activities and human consumption, promoting environmental sustainability and economy.*

*Keywords: Reverse Osmosis, Environmental Sustainability and economics.*

## 1.INTRODUÇÃO

A osmose natural é um fenômeno que ocorre em vários sistemas da natureza, nas células do nosso corpo, a osmose é responsável pelo equilíbrio de sais nas células, a membrana separa o meio intracelular do meio extracelular e permite a passagem de substâncias em ambos os sentidos. A osmose retrata a passagem de água através de membranas seletivamente permeáveis, estas permitem a passagem do solvente e não de soluto, este processo não envolve mobilização de energia e o fluxo de água é dado sempre do meio com menor concentração em soluto (meio hipotônico) para o meio com maior concentração em soluto (meio hipertônico). Isso ocorre devido à Pressão Osmótica que pressiona o meio, conforme figura 1.1.

*Osmose: Água Doce x Água Salgada*



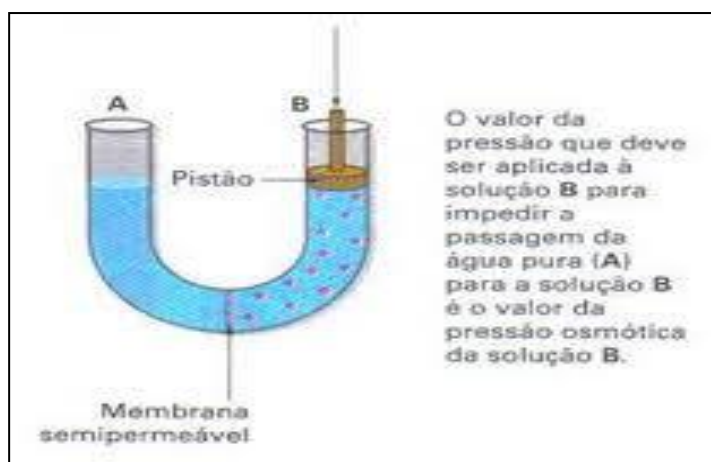
*Figura 1.1*

*Fonte: catálogo TIA Brasil, 2011*

A pressão osmótica é o impulso (força) que a solução sofre para se deslocar do meio menos concentrado para o meio mais concentrado, esse fluxo de solvente (água) é

interrompido no momento que a solução estiver em equilíbrio, ou seja, quando as concentrações forem iguais (isotônicas), conforme figura 1.2 .

*Pressão osmótica sendo aplicada sobre tubo com diferença de concentrações*



*Figura 1.2*

*Fonte: <http://www.biologia.blogger.com.br>*

## **2.OSMOSE REVERSA**

Osmose Reversa é o processo de separação da água dos sais minerais. Esta se constitui de duas soluções, uma com concentração maior de sais em relação à outra concentração, diferentemente da osmose natural, a solução mais concentrada tende a ir para solução menos concentrada.

Isso acontece devido a uma pressão mecânica superior a pressão osmótica aplicada sobre a solução mais concentrada. Devido a pressão aplicada, as moléculas de água passam pela membrana semipermeável separando a solução em duas partes distintas: permeado e rejeito, este último percorre a membrana sem atravessá-la para formar o que deve ser desprezado, já o permeado é a parte da solução que atravessa a membrana contendo alto grau de pureza. O processo de tratamento remove grande parte dos componentes orgânicos e até 99% dos sais dissolvidos. O diagrama esquemático do processo de Osmose Reversa é mostrado na figura 2.

## Diagrama Esquemático Osmose Reversa

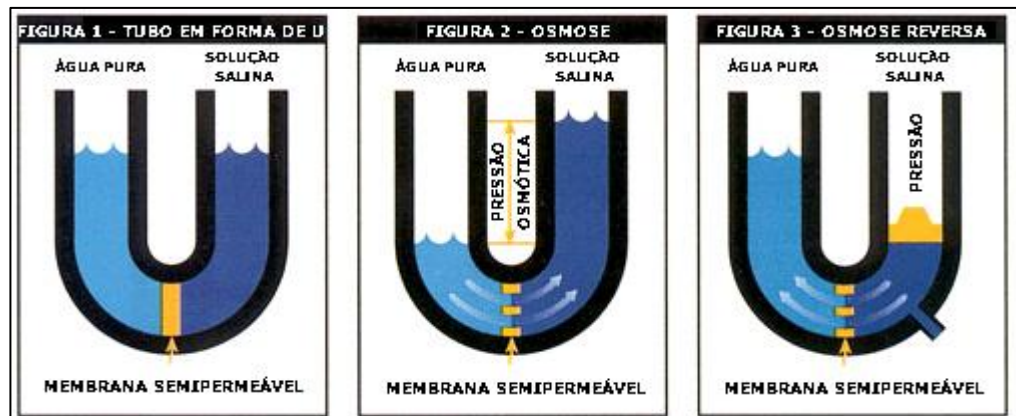


Figura 2.

Fonte: <http://www.waterworks.com.br>

A figura 2.1 abaixo mostra um modelo da membrana de sistema de osmose reversa.

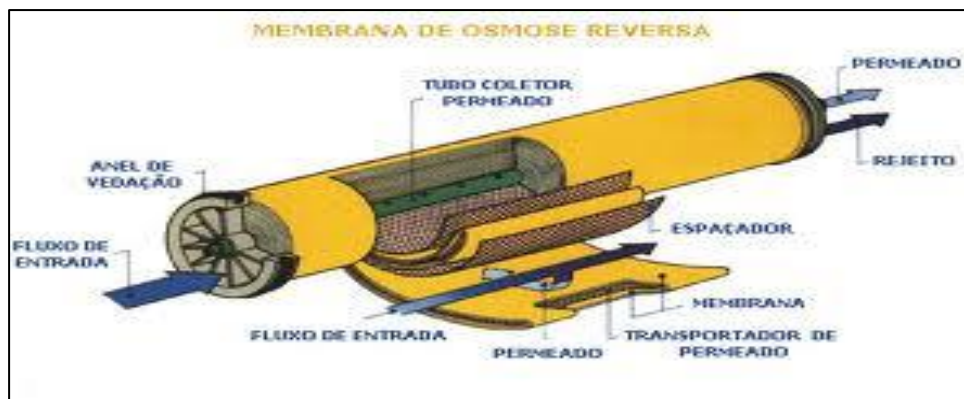


Figura 2.1.

Fonte: <http://www.waterworks.com.br>

### 3.APLICAÇÕES DA OSMOSE REVERSA

A osmose Reversa contém diversas aplicações em tratamento de água sendo:

- Tratamento de águas pluviais
- Dessalinização da água do mar
- Hemodiálise

### **3.1 Tratamento de água**

Devido a má distribuição de água potável no país e a preocupante tendência de escassez de água no mundo, o sistema de osmose reversa é uma opção viável para a população. Com o sistema se pode obter água potável resultante do tratamento de águas pluviais ou águas salobras, com a separação dos minerais e poluentes presentes nessa água e com a obtenção de água pura, sendo possível a mineração desta, com quantidade adequada de cálcio, flúor, cloro entre outros minerais essenciais para o consumo humano desta água, tratando-a para que seja insípida, inodora e incolor. Este sistema já vem sendo utilizado em algumas regiões do país para tratamento de água salobra em água potável. Segundo Riffel (2005), a Osmose Reversa pode ser uma solução para a questão não resolvida do abastecimento de água potável para uma grande parcela da população mundial. O planeta possui 97,5% de água salgada e apenas 2,5% de água doce para uma população mundial de 7 bilhões de pessoas, de acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas). O autor supracitado afirma que o processo é financeiramente viável e também sustentável.

De acordo com o Dr.Bergman (2010) a água ideal, para o consumo humano deve possuir outras características que vão muito além da simples purificação e filtragem. Ela deve ser alcalina, ionizada, com boa condutibilidade elétrica, com baixa tensão superficial (com alto poder de hidratação) e rica em minerais, especialmente o magnésio. A água é o principal nutriente para nosso corpo, é fonte de vida, e com estas características torna-se um energético natural e promotor de saúde.

Segundo Barros (2008) a Osmose Reversa já está sendo utilizada no Nordeste do Brasil, para o tratamento da água salobra de poços tubulares profundos em Fernando de Noronha dessalinizações transformam água do mar em água doce.

#### **3.1.1 Uso da osmose reversa na purificação de águas pluviais**

O sistema tem como objetivo a utilização de águas pluviais para uso interno e de consumo humano, primeiramente nas dependências da FATEC-Garça. O projeto se baseia na instalação de um reservatório subterrâneo com medidas de 4x5x3 (metros), com volume de 60m<sup>3</sup> e vazão de 500 litros/hora cada. O reservatório será construído

com um 1 metro de distancia do bloco 2, sendo que o bloco de salas, tem 1866,5m<sup>2</sup>. de área. A precipitação anual no município de Garça é na ordem de 1475 mm e a média mensal de chuva (mm) é de 123. Sendo assim o volume total de água que o reservatório irá suportar é a capacidade de 373,3m<sup>3</sup>. ( $V_{max}=A_t \times \text{precipitação}$ ).

O projeto terá uma bomba d'água que estará interligada entre o reservatório e o equipamento de osmose reversa. Atentando-se que a pressão da bomba que se utilizará no equipamento de osmose reversa terá que ser maior que a pressão osmótica da água captada que estará no reservatório.

O reservatório, a bomba, o equipamento de osmose reversa e a caixa d'água serão interligados por rede hidráulica.

### **Processo de captação e purificação das Águas Pluviais**

1. As águas pluviais serão captadas pelas grelhas (canaletas) que estão envolta dos prédios.
2. Das grelhas do prédio 1 e do prédio 2 as águas irão para o reservatório .
3. O reservatório encherá até atingir o nível alto que é a capacidade máxima de volume.
4. O reservatório estará interligado com a bomba que pressionará a água para o equipamento de Osmose Reversa.
5. No equipamento de Osmose Reversa, a água será pressionada pela bomba para passar pela membrana. A membrana irá reter as impurezas (rejeito) e permitirá passar apenas as moléculas de água (permeado).
6. A água resultante do processo de Osmose Reversa irá para caixa d'água.
7. Da caixa d'água a água será distribuída para uso da faculdade.

O processo de utilização da água da chuva visa o maior aproveitamento desta água, ficando a instituição, desta forma, recebendo somente água da concessionária quando a captação não suprir a demanda necessária. Com isso, o processo garante economia de capital, sustentabilidade e preservação dos recursos naturais.

#### **3.1.2.Dessalinização de água**

A osmose Reversa é largamente utilizada na indústria com a finalidade de reuso da água do mar.

“Por enquanto, acredito que o reuso de água a partir de sistemas de osmose reversa seja economicamente mais viável para as indústrias”. (Rubens Francisco,2010).

No arquipélago de Fernando de Noronha, utiliza-se um sistema de osmose reversa com capacidade 36m<sup>3</sup>/h, mas ainda insuficiente para suprir a demanda da ilha por esse motivo, o equipamento terá capacidade acrescida em 14m<sup>3</sup>/h, com vasos de pressão de 6 metros. A empresa Acquapura é especializada na área de projetos e sistemas de dessalinização e foi a responsável pela ampliação do sistema no arquipélago.

No ano de 2010, algumas refinarias da Petrobras localizadas no estado de São Paulo aumentaram sua capacidade de produção de água desmineralizada através de equipamentos de osmose reversa. No interior do estado em São José dos Campos, na Revap, são dois trens em operação com capacidade de 75m<sup>3</sup>/h e posteriormente foram instalados mais quatro trens cada um com capacidade de 100m<sup>3</sup>/h resultando em uma produção de quase 600m<sup>3</sup>/h de água desmineralizada. O Brasil possui um potencial grandioso em quantidade de água salobra, possibilitando a utilização do sistema de osmose reversa em diversas cidades litorâneas do país.

*Sistema de osmose reversa utilizado nas refinarias da Petrobras*



*Figura 3*

*Fonte: Hydro, Junho 2010*

### 3.1.3 Hemodiálise

A osmose reversa também é utilizada no tratamento de pacientes com insuficiência renal, para que o tratamento tenha um retorno positivo para o paciente a água utilizada no equipamento de hemodiálise precisa ser pura, ou seja, sem concentrações de substâncias químicas. Por este motivo utiliza-se o sistema de osmose reversa para purificação da água clorada vinda da rede de abastecimento (água potável) para ser utilizada no equipamento de hemodiálise que funciona como um rim artificial que filtra os líquidos e toxinas existentes no organismos desses pacientes.

*Equipamento de hemodiálise com osmose reversa*



*Figura 4*

*Fonte: Laboratório MedLab-SP*



#### **4.CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema de osmose reversa está sendo analisado e utilizado positivamente nos diversos setores: industrial, hospitalar, ambiental e social. A sua utilização visa a manutenção e conservação do bem mais precioso que o planeta possui, a água potável.

A porcentagem de água doce no planeta é de apenas 2,5% segundo a ONU, apesar de o Brasil ser privilegiado em recursos hídricos a má distribuição de água nas regiões, é uma triste realidade, sendo que 70% de volume de água doce concentra-se na Amazônia, região com menos de 7% da população nacional e apenas 3% de volume de água doce na região nordeste com aproximadamente 55% da população, segundo IBGE(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística),o sistema de osmose reversa é uma opção pontual para suprir esta discrepância de distribuição do país e também pode ser utilizada nas indústrias e instituições, como futuramente será implantada na FATEC-GARÇA.O sistema de Osmose Reversa além de preservar os recursos naturais, o sistema ajuda a embasar a consciência sustentável da população.

#### **5.REFERÊNCIAS**

**Osmose Inversa: o que você talvez gostaria de saber.**

Disponível em:<[revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br](http://revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br)>.Acesso em Out de 2012.

**Aplicabilidade do Processo.** Disponível

em:<[www.revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br](http://www.revistadasaguas.pgr.mpf.gov.br)>.Acesso em Out de 2012.

BISTORSO, ROSELI. **Sistema de osmose reversa para tratamento de água.**2010,p.17.

**A população Brasileira e sua distribuição geográfica.**

Disponível em:<[hermersonalvarenga.blogspot.com.br](http://hermersonalvarenga.blogspot.com.br)>.Acesso em Dez de 2012.

SCAPINI,LUCIANA. **Avaliação do desempenho da osmose reversa e da troca iônica para tratamento de efluente de curtume(aimoré couros Ltda. - encantado)visando a reutilização da água,**2007,p.42.

**A má distribuição de água no Brasil.** Disponível:<[www.reportebrasil.org.br](http://www.reportebrasil.org.br)>.

Acesso em Dez de 2012.

CARVALHO, P.C.M.; PAIVA, M.A.X.; RIFFEL, D.B.; SABINO, F.R.

**Consumo de Energia Elétrica do Município de Fortaleza: Desenvolvimento e Perspectivas.**2008.