



Por trás de um resultado **tão puro**, só pode haver um **responsável**:

SISTEMA DE **OSMOSE** *REVERSA*



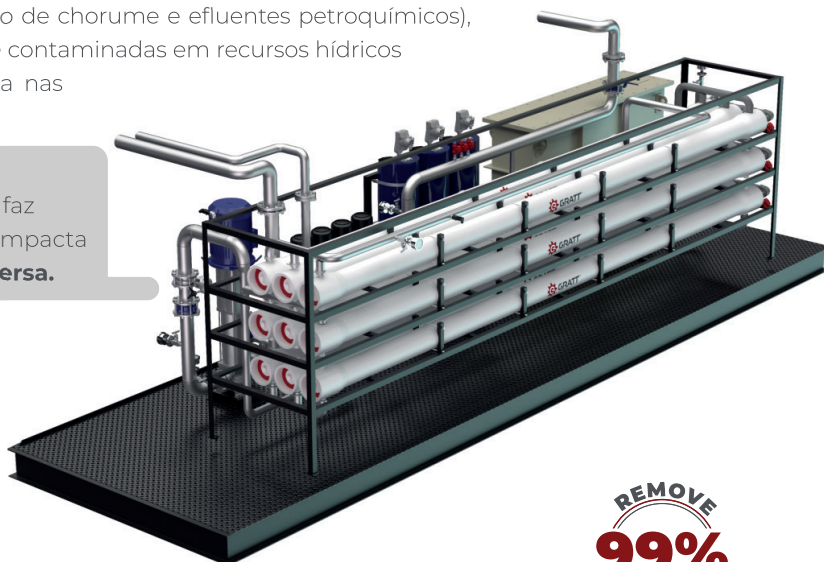


A TECNOLOGIA

A **Osmose Reversa** (OR) é a tecnologia de **separação por membranas** de maior precisão existente no tratamento de fluidos, operando a **nível molecular**. Utiliza membranas semipermeáveis densas capazes de separar os sais dissolvidos, metais pesados, compostos orgânicos de baixo peso molecular e contaminantes químicos da água.

É a **tecnologia líder em dessalinização de água do mar e de poços salobros**, e desempenha um papel crítico na indústria moderna e nas diretrizes de **transição ecológica**. Ela é o coração dos sistemas de desmineralização de água para caldeiras de alta pressão, turbinas a vapor e processos de fabricação farmacêutica. Além disso, a OR é o elemento definitivo em projetos avançados de reúso de efluentes complexos (como o tratamento de chorume e efluentes petroquímicos), convertendo águas residuárias severamente contaminadas em recursos hídricos de **ultra-alta pureza** para reinserção direta nas cadeias produtivas.

A **Gratt** não só é capaz de produzir um sistema de OR de alta qualidade, como faz isso de uma maneira extremamente compacta e modular com o **Skid de Osmose Reversa**.



REMOVE
99%
dos sólidos



O FUNCIONAMENTO

1. Condicionamento e pré-tratamento rigoroso:

A água de alimentação deve passar obrigatoriamente por um pré-tratamento robusto (geralmente Ultra-filtração ou filtros multimídia combinados com abrandadores/filtros de cartucho de 5 micras). É adicionado também um agente anti-incrustante para evitar a precipitação de sais na superfície da membrana.

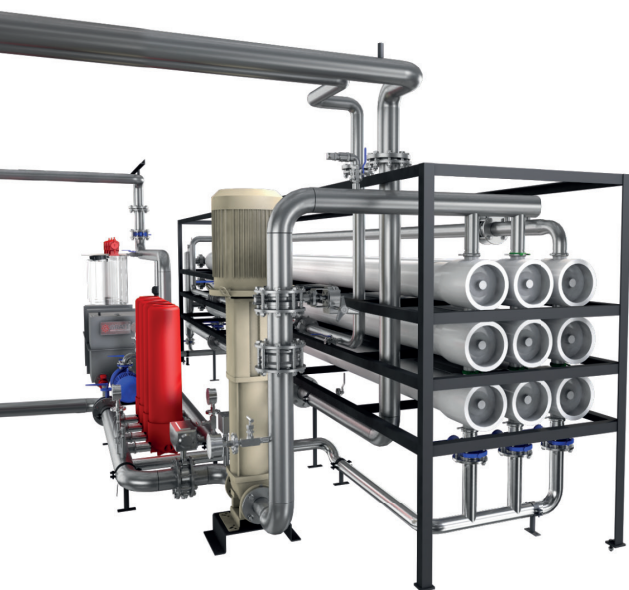
2. Pressurização de alta pressão: Como a água salina exerce uma pressão osmótica natural, bombas multiestágios de alta pressão elevam a energia mecânica da água acima desse limiar (pressões que variam de 10 a mais de 70 bar, dependendo da salinidade).

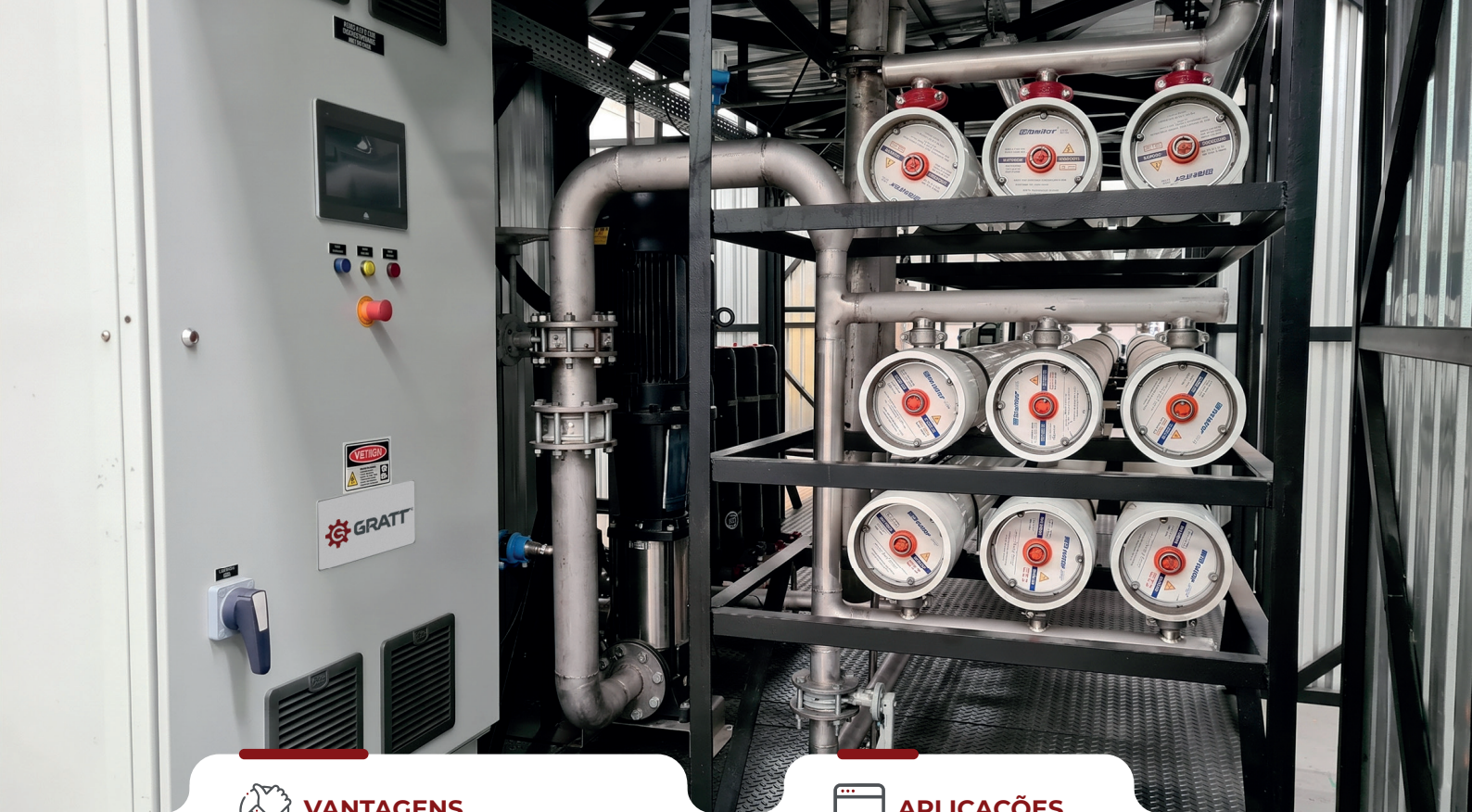
3. Filtração tangencial (Separação Molecular): A água pressurizada entra nos vasos de pressão e escoar.

- A fração de água que consegue atravessar a barreira molecular torna-se o **Permeado** (Produto), que é coletado no tubo central do elemento e direcionado aos reservatórios de consumo.
- A fração que carrega todos os sais rejeitados e não atravessa a membrana torna-se o **Concentrado** (Rejeito), que é continuamente purgado do sistema para evitar a supersaturação.

4. Flushing (Enxágue Rápido): O sistema realiza uma varredura hidráulica automática com alta vazão e baixa pressão para "lavar" a superfície das membranas e remover o acúmulo de sais concentrados.

5. Limpeza Química Avançada (CIP): Quando ocorre perda de performance (queda de vazão ou aumento da pressão diferencial em torno de 10% a 15%), aciona-se o sistema de CIP. Utilizam-se soluções ácidas para remover incrustações minerais (como carbonato de cálcio) e soluções alcalinas com quelantes para remover biofilmes e incrustações orgânicas.





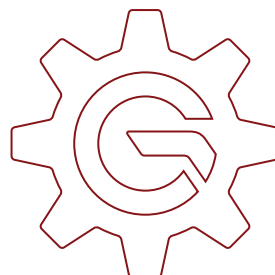
VANTAGENS

- **Remoção de sais e íons dissolvidos:** Capacidade única de rejeitar até 99,8% dos íons monovalentes e bivalentes (como Sódio, Cloreto, Cálcio e Magnésio), entregando uma água com baixíssima condutividade elétrica.
- **Retenção de contaminantes químicos complexos:** Elimina com alta eficiência metais pesados (chumbo, mercúrio, cromo), nitratos, fluoretos, pesticidas e micropoluentes emergentes.
- **Segurança microbiológica excepcional:** Retém 100% de quaisquer vírus, bactérias, pirogênicos ou endotoxinas remanescentes.
- **Substituição de tecnologias químicas perigosas:** Reduz significativamente ou elimina o uso de resinas de troca iônica convencionais, que demandam regenerações frequentes com grandes volumes de ácido clorídrico e soda cáustica.
- **Processo contínuo e confiável:** Diferente dos sistemas de leito de resina que precisam parar para regeneração, a OR opera de forma contínua, mantendo a qualidade do produto estável ao longo do tempo.
- **Flexibilidade operacional e escalabilidade:** Sistemas montados em SKIDs modulares padronizados permitem a expansão rápida da capacidade industrial através do acréscimo de novos vasos de pressão.



APLICAÇÕES

- Dessalinização de água do mar
- Potabilização de águas salobras
- Produção de água desmineralizada para alimentação de caldeiras de alta pressão
- Purificação de águas de processo
- Tratamento de correntes de refino
- Reúso de efluentes industriais complexos
- Produção de Água Purificada (PW) e Água para Injeção (WFI) em conformidade com as principais farmacopeias mundiais
- Fornecimento de água Ultra-Alta Pureza (UPW), para lavagem de mocrichips e circuitos integrados
- Ajuste e padronização de água para refrigerantes, cervejas e águas minerais e processo de concentração de sucos e laticínios
- Polimento de efluentes para reúso





EQUIPAMENTOS DO SISTEMA

Um **SKID** típico de **Osmose Reversa** é composto por:

- **Filtro de cartucho de segurança:** Filtros poliméricos de 1 a 5 micras que funcionam como a última barreira física contra partículas finas.
- **Bomba de alta pressão:** Motobombas multiestágios verticais ou horizontais de alta performance, controladas invariavelmente por inversores de frequência.
- **Vasos de Pressão (Housing):** Tubos cilíndricos fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) projetados para suportar as altas pressões de trabalho, abrigando internamente de 1 a 8 elementos de membrana.
- **Elementos de membrana de OR:** Enrolamentos em configuração espiral compostos por camadas de filme fino de poliamida.
- **Sistema de dosagem de químicos de condicionamento:** Conjunto de bombas dosadoras de precisão para injeção de anti-incrustantes, ajustadores de pH (ácidos/bases) e agentes redutores (como metabissulfito de sódio para neutralizar o cloro ativo).
- **Dispositivo de recuperação de energia (ERD):** Utilizado em sistemas de grande porte (como dessalinização de água do mar) para capturar a energia hidráulica do concentrado e reduzir o consumo elétrico global em até 60%.
- **Painel de controle, CLP e instrumentação:** Automação centralizada via CLP com sensores de condutividade elétrica (na alimentação, permeado e rejeito), medidores de pH, transmissores de pressão diferencial, medidores de vazão e termômetros.
- **Sistema CIP:** Necessário para limpeza e recuperação de performance das membranas.



Saiba mais

