



## Utilização de Ultra-Filtração para Águas Residuais A Poupança ao seu Alcance

- Redução de ocupação de espaço
- Garantia de produção contínua
- Garantia de cumprimento Valores Descarga
- Retorno de Investimento inferior a 1 ano

### Desafio

Pretendemos obter uma água de qualidade potável por tratamento terciário dos efluentes da ETAR, para utilização em fins não nobres.

Os tratamentos terciários convencionais, não permitem garantir uma qualidade de água constante, e em quantidade.

O efluente a tratar provem de um matadouro, com processos de desmancha e embalagem de carnes e derivados.

O objetivo final é a redução de consumo de água da rede, procurando soluções onde utilizar esta água tratada, de acordo com a qualidade que se venha a obter.

Parâmetro	Unidades	Valor
CQO	mg/l	1 500
CBO <sub>5</sub>	mg/l	550
SST	mg/l	900
Azoto Total	mg/l	187
pH	Esc Sorensen	7.1

### Solução Adoptada

A GreatWater E&S efectuou um ensaio com uma unidade piloto constituída por membranas de ultra-filtração do tipo capilar em PVDF. Esta é uma unidade de testes que o grupo a que pertence a GreatWater E&S dispõe para testes em clientes.

Foi construído um piloto com uma membrana do tipo HydraCap 40Max, com uma porosidade de 0,08 µm e uma área de filtração de 52 m<sup>2</sup>.

A qualidade do efluente na entrada da Ultra-filtração é a apresentada na tabela acima.

Foi determinado que face ao elevado teor em SST, seria necessário a utilização de um filtro de turbina, por forma a remover alguns sólidos melhorando a performance das membranas de ultra-filtração.

Foi igualmente colocado um filtro de saco com uma porosidade de 100 µm na entrada da ultra-filtração.

Utilizámos uma bomba com a capacidade de 1 000 lt/h a 20 mca.

Foi considerado um sistema de sopragem de 15 Nm<sup>3</sup>/h a 0,5 bar para o envio de ar no processo de limpeza.

Foi também instalado um rack de doseamento com um tanque de água limpa, realizando limpezas à membrana diárias com hipoclorito a cada 7 horas, semanais com soda caustica e ácido cítrico, em contra-fluxo.

### Resultados Obtidos:

Parâmetro	Unidades	5 horas	30 horas	120 horas
CQO	mg/l	189	87	15
CBO <sub>5</sub>	mg/l	33	5	2
SST	mg/l	2	1	1
Azoto Total	mg/l	18	12	9
pH	Esc Sorensen	7.1	7.0	7.0

O processo de Ultra-filtração permitiu comprovar que os parâmetros de um efluente podem ser praticamente reduzidos a zero, permitindo reutilizar esta água em diferentes processos industriais.

De notar que as membranas de Ultra-Filtração removem 99% dos vírus e bactérias presentes na água.

Adicionalmente e com o objetivo de verificar o limite de funcionamento da instalação, foi adicionado um filtro de carvão ativado.

Igualmente o efluente antes da ultra-filtração foi clorado, com 10 mg/l de hipoclorito de sódio, assim como o efluente final tratado foi clorado para obtenção de uma reserva de 0,2 a 0,6 ppm como cloro livre.

### Resultados:

Parâmetro	Un.	Valor
CQO	mg/l	5
CBO <sub>5</sub>	mg/l	< 1
Microrganismos a 22º C	Ufc/ml	0
Microrganismos a 37º C	Ufc/ml	0
Coliformes totais	Ufc/100 ml	0
E. coli	Ufc/100 ml	0
Enterococos	Ufc/100 ml	0
Cloro Livre	mg/l Cl <sub>2</sub>	0,35





## Utilização de Ultra-Filtração para Águas Residuais A Poupança ao seu Alcance

### Comentários

A água resultante do processo terciário de tratamento dos efluentes, demonstra ser possível atingir um estado que cumpra com os requisitos legais para água potável.

Esta suposição é importante, pois denota até onde poderemos chegar em termos de qualidade da água resultante de um processo de tratamento residual biológico, permitindo assim determinar a utilização deste tipo de água em vários processos industriais.

Acompanhámos e testámos durante 6 meses, a produção deste tipo de água reutilizada, tendo a mesma sido utilizada para os seguintes fins, como teste de viabilidade e com o objetivo de determinar o seu impacto.

Assim, esta água foi utilizada nos seguintes processos:

1. Compensação de sistemas de refrigeração abertos
2. Lavagens de pavimentos exteriores
3. Lavagens necessárias na ETAR
4. Utilização para rega de espaços verdes
5. Como alimentação a um processo de osmose inversa para a produção de vapor

Em todos estes pontos, foram monitorizados durante 6 meses a qualidade de água que estava a ser utilizada em termos de avaliar alterações na sua característica potável.

Sabendo também que as membranas de ultra-filtração apresentam já de si uma redução superior a 4-log em bactérias e vírus, a sua passagem sequente numa unidade de osmose inversa, permite a redução a “zero” da contaminação microbológica, tornando-a uma água segura de utilização para a produção de vapor.

Foi realizado um acompanhamento da qualidade dos condensados gerados pela produção e utilização de vapor, com vista a determinar a existência de qualquer tipo de contaminação microbológica o que não se verificou.

Igualmente o acompanhamento normal do programa de tratamento de um sistema de refrigeração aberto, permitiu determinar o não aumento anormal da contaminação microbológica que este tipo de equipamentos por norma verificam, tendo sido igualmente nulas as análises de pesquisa de *Legionella Pneumophila*.

Deste modo é notória a capacidade destes sistemas em realizar o tratamento terciário de forma eficaz, constante e com uma performance superior aos cálculos iniciais de base deste projeto.

Como resultado, a implementação de um sistema de tratamento terciário numa ETAR industrial, permitirá em média a redução de 50% do seu caudal de descarga, bem como a redução do consumo de água da rede ou de furos, tornando o ambiente e os recursos hídricos mais sustentáveis.

