

A osmose inversa (*Reverse Osmosis*, RO) é amplamente utilizada em âmbito industrial para remover sais e outras substâncias das águas de processo. O crescimento bacteriano nas membranas RO pode reduzir notavelmente a eficácia desse processo, por esse motivo, grandes quantidades de substâncias químicas (conhecidas como “biocidas”) são doseadas nas águas para prevenir a proliferação bacteriana. Muitos biocidas são oxidantes e o seu contacto com as membranas RO deve ser evitado. Por essa razão, é necessário procurar um equilíbrio entre a eficácia dos tratamentos químicos e a prevenção dos danos causados por essas substâncias.

Nessa central elétrica, a osmose inversa foi utilizada para produzir água desmineralizada empregada no arrefecimento dos trocadores de calor. A água de entrada foi inicialmente tratada com um biocida, depois ultrafiltrada e armazenada num tanque. Em seguida, foi submetida por osmose inversa (Figura 1). Um Sensor ALVIM foi instalado antes da osmose inversa, na linha da água de entrada (*feedwater*), enquanto um segundo sensor foi instalado na linha do concentrado.

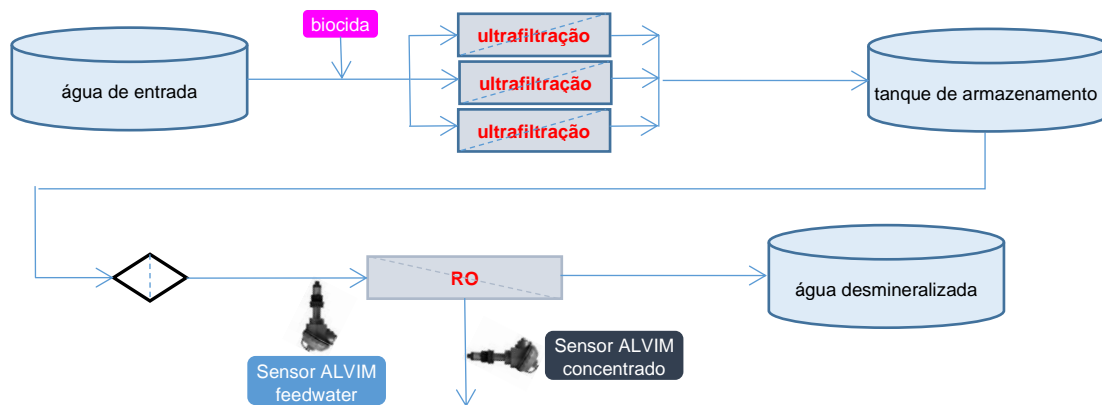


Figura 1: Esquema do sistema RO

O Sinal dos dois Sensores ALVIM foi registado pelo sistema de aquisição de dados da fábrica, juntamente com os outros dados do processo. Periodicamente foram efetuadas análises de laboratório (contagem UFC) em amostras de água retiradas de diversos pontos.

É importante observar que, enquanto esse tipo de análise fornece uma indicação geral em relação ao número de bactérias livres na água (planctónicas), o Sensor ALVIM monitoriza o desenvolvimento do biofilme, ou seja, a camada de bactérias que se forma em qualquer superfície em contacto com água e outros líquidos.

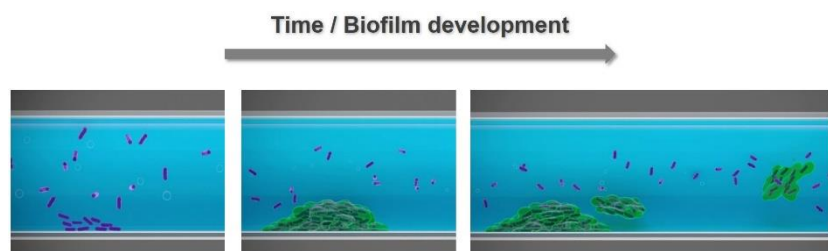


Figura 2: Dinâmicas do biofilme

Após o estabelecimento das primeiras bactérias da massa de água, o desenvolvimento do biofilme já não se correlaciona com a presença/número de bactérias planctónicas. Realmente, os microrganismos estabelecidos nas superfícies duplicam-se, crescendo independentemente daqueles livres na água. Mais de 90% das bactérias vive no biofilme (não na massa da água), e essa estrutura fornece uma proteção notavelmente melhor do que agentes externos, inclusive biocidas e outras substâncias químicas. Por esse motivo, o biofilme é até 1000 vezes mais resistente à sanificação em relação às bactérias planctónicas.



Figura 3: Panorâmica do sistema RO (em cima), Sensor ALVIM instalado antes da RO (em baixo, à esquerda), Sensor ALVIM instalado na linha do concentrado (em baixo, à direita)

A Figura 4 mostra o Sinal dos dois Sensores ALVIM (pontos azul claro e pontos azul escuro) e os resultados da análise de laboratório (colunas cinzentas). Considerando que as sondas ALVIM indicam:

- a dosagem de agentes oxidantes por meio de um rápido e amplo incremento do Sinal, e
- o crescimento de biofilme por meio de um incremento relativamente lento do Sinal, de 150 mV ou mais em relação ao valor de base,

é possível notar como, após 45-50 dias desde a instalação dos Sensores, o crescimento de biofilme foi detetado tanto na linha de água de entrada quanto na linha do concentrado. As análises de laboratório das amostras de feedwater confirmaram que na água estava presente um alto número de bactérias. Todos esses dados indicam que o tratamento biocida não era eficaz em comparação com as bactérias planctônicas e do biofilme.

A partir do 56º dia, o tratamento biocida foi regulado, como é possível observar pelos picos no Sinal ALVIM. O número de bactérias na água foi imediatamente diminuído. No intervalo de alguns dias,

o tratamento removeu também o biofilme, como é possível observar no Sinal ALVIM. Como anteriormente ilustrado, essa camada bacteriana é muito mais resistente às substâncias químicas em relação às bactérias livres na água, portanto é normal que a sua eliminação requiera mais tempo.

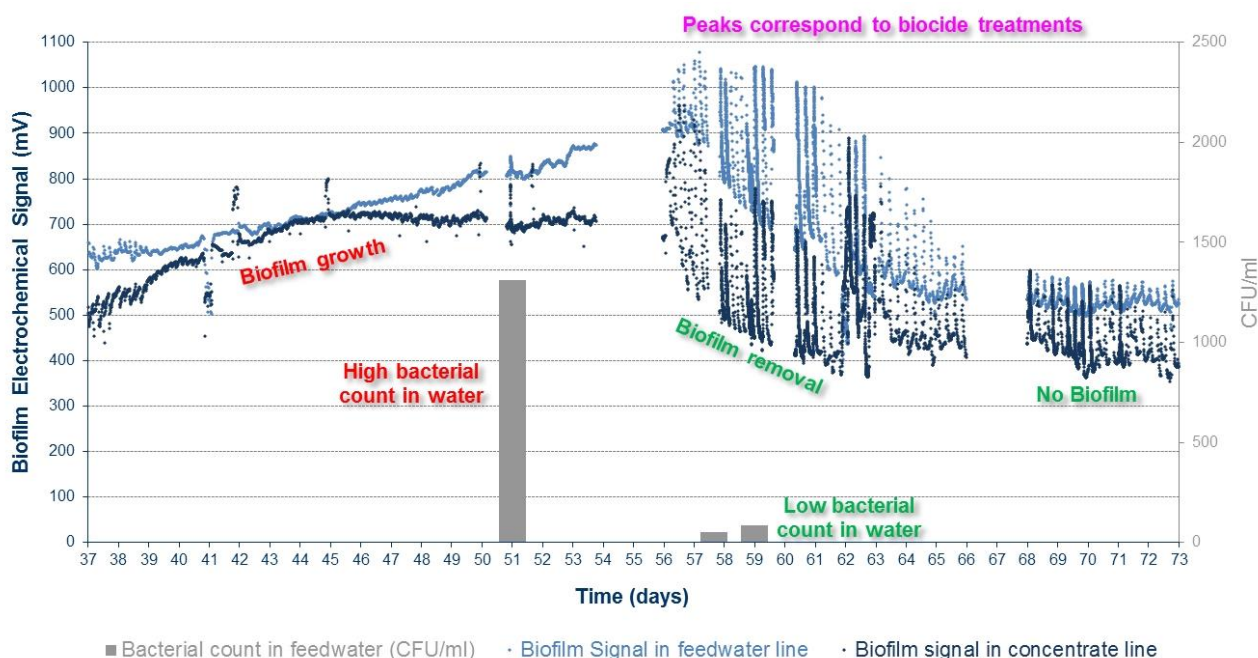


Figura 4: Sinal do Sensor ALVIM instalado na linha da água de entrada, antes da RO (pontos azuis claros), Sinal do Sensor ALVIM instalado na linha do concentrado (pontos azuis escuros) e conta bacteriana na água de entrada (colunas cinzentas)

O uso dos Sensores ALVIM para a Monitorização do Biofilme forneceu uma indicação confiável em relação ao crescimento bacteriano dentro desse equipamento, permitindo verificar e regular os tratamentos biocidas.

Graças à Tecnologia ALVIM foi possível detetar em linha e em tempo real:

- crescimento do biofilme;
- eficácia do biocida / necessidade de uma limpeza mais intensa;
- remoção do biofilme.

Tem um problema semelhante com o biofilme? Contacta os nossos especialistas e solicita uma consultoria gratuita sob medida para receber mais informações em relação aos produtos e serviços da ALVIM.

O sistema ALVIM para a Monitorização do Biofilme representa um instrumento confiável para a deteção precoce do desenvolvimento bacteriano nas superfícies, em linha e em tempo real, em plantas industriais, águas de arrefecimento, etc.

A Tecnologia ALVIM foi desenvolvida em colaboração com o Conselho Nacional de Pesquisas, Instituto de Ciências Marinhas e, atualmente, é utilizada em todo o mundo, em diversos sectores de aplicação.

Contacto: Dr. Giovanni Pavanello | Tel: +39 0108566345 | Email: giovanni.pavanello@alvim.it | Web: www.alvim.it