Proteção de Membranas de OR

Industrial

São Paulo, Brasil

Proteção de Membranas de OR no Projeto de Reutilização de Água Aquapolo Ambiental, Brasil.

Contexto

O projeto de reutilização de água Aquapolo Ambiental, projetado para uma capacidade máxima de 1.000 litros por segundo de água de reuso, fornece água de qualidade industrial em São Paulo, Brasil. Para atender aos rigorosos padrões de qualidade exigidos para a reutilização de água em aplicações industriais, a Aquapolo trata a água residual em uma planta convencional de tratamento de esgoto, seguida por biorreatores de membrana terciária e um tratamento parcial por osmose reversa (OR). A instalação utiliza biocidas químicos para proteger os componentes das membranas de OR contra a formação de bioincrustação gerado pelo crescimento biológico.

A planta do Aquapolo, construída nas instalações da Estação de Tratamento Esgoto ABC (ETE-SP), utiliza o efluente da estação como insumo. Considerando os rigorosos padrões industriais para o reuso de água, a Aquapolo emprega um esquema de tratamento multiprocessos para garantir a produção de água de reuso de alta qualidade.

O efluente do biorreator de membrana terciária é enviado diretamente para um reservatório para armazenamento e uso ou direcionado ao sistema de osmose reversa (OR) para um tratamento mais avançado. A Aquapolo utiliza três sistemas de OR com uma capacidade total de vazão de 1.000 m³/h, o que permite reduzir a condutividade na água final misturada e atender às metas de reutilização de água para aplicações industriais.

Desafio

Os elementos das membranas de OR são suscetíveis a bioincrustação devido à alta carga orgânica (biológica e não biológica) presente nas plantas de reuso de água. Proteger as membranas contra a bioincrustação é fundamental para minimizar seu impacto nos custos operacionais, incluindo o aumento dos custos de substituição dos componentes das membranas e dos cartuchos de microfiltração, a diminuição da qualidade da água produzida e o aumento da pressão operacional.

Na planta, foram utilizados biocidas para controlar a bioincrustação e proteger as membranas. O consumo de produtos químicos é um indicador-chave de desempenho para a Aquapolo, que está em constante busca de otimizar seu desempenho e reduzir tanto o uso de produtos químicos quanto os custos associados ao seu manuseio.

Parâmetro	Água de Entrada	Padrão de Reúso de Água Industrial
COD	100	25
BOD	30	10
Amônia	20	1
Fósforo	5	0.5
SST	40	2
Turbidez	15	1
Condutividade	900	720

Parâmetros de Qualidade da Água da Aquapolo

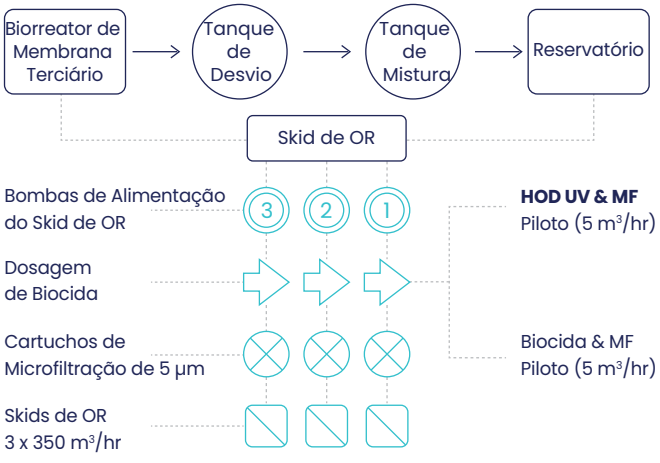
Solução

Em 2016, a Aquapolo decidiu realizar um teste piloto para avaliar a eficácia da tecnologia HOD™ (Desinfecção Hidro-Óptica) UV da Atlantium como método não químico para o controle de bioincrustação. Os sistemas HOD da Atlantium previnem de forma eficaz a bioincrustação nas membranas de osmose reversa por meio da combinação da desinfecção ultravioleta (UV) com princípios hidráulicos e ópticos. O sistema HOD UV integra a exclusiva tecnologia de Reflexão Interna Total (TIR), que recicla a energia da luz UV, garantindo uma distribuição homogênea da dose de UV, otimiza a eficiência de potência (kW) em comparação aos sistemas UV tradicionais e proporciona uma prevenção de bioincrustação e inativação de microrganismos sem precedentes.

A Atlantium forneceu à Aquapolo um sistema HOD UV da série RZ para realizar o teste piloto e avaliar sua eficácia na proteção das membranas e cartuchos de osmose reversa contra bioincrustação. Em um estudo paralelo, a tecnologia HOD UV foi comparada ao tratamento com biocidas químicos.

O teste piloto começou em 14 de julho de 2016 e foi concluído em abril de 2017. A eficácia do sistema HOD UV foi avaliada em quatro ciclos de teste. O teste foi realizado na tubulação de alimentação da linha modular 1 (Skid 1) de osmose reversa. Foram desviados dois fluxos laterais de 22 gpm (5 m³/h) com UVT de 65-70% para dois trens de tratamento recém-instalados em paralelo. Cada trem de tratamento foi composto por um conjunto de seis cartuchos de filtro de 5 mícrons e 10" de altura. Os cartuchos de microfiltração utilizados no teste piloto atendem às especificações do fornecedor para os cartuchos empregados nos Skid 1 e Skid 2. Um trem de tratamento foi utilizado como referência para o tratamento com biocidas, enquanto o outro recebeu a unidade HOD UV para avaliar sua eficácia no controle não químico da bioincrustação.

Os objetivos do teste piloto foram avaliar a eficácia de desinfecção e o desempenho do sistema HOD UV em comparação ao tratamento com biocidas, além de realizar um estudo de viabilidade para determinar a dose de UV necessária para o tratamento em larga escala. A queda de pressão foi adotada como variável de comparação entre os cartuchos de microfiltração tratados com biocidas e os tratados com HOD UV. O limite de vida útil dos cartuchos foi definido em 2,0 kg/cm².

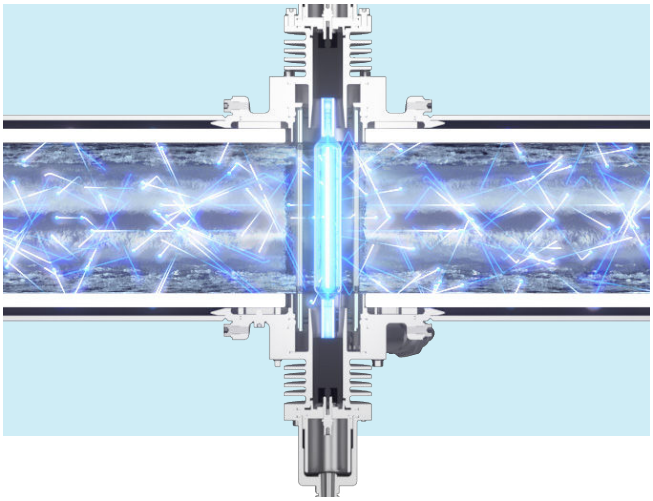


Resultados

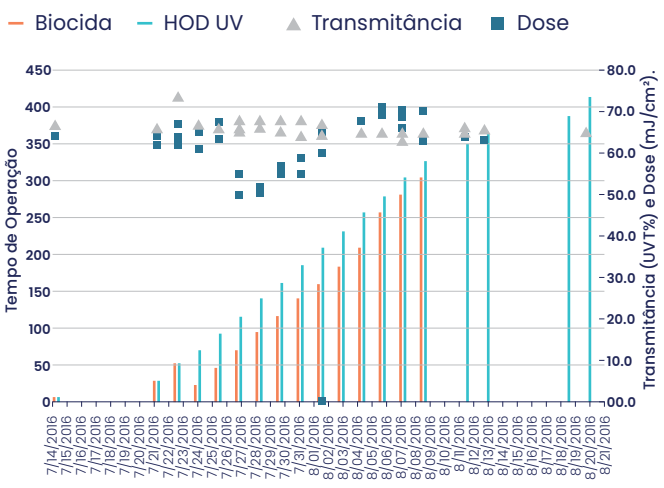
O primeiro ciclo de testes foi realizado entre 14 de julho e 21 de agosto de 2016. Nesse ciclo, coletaram-se as primeiras amostras microbiológicas, que foram analisadas por um laboratório externo autorizado por meio da contagem de placas heterotróficas (HPC). As amostras foram coletadas de maneira asséptica em frascos estéreis de polipropileno (PP), seguindo o método padrão 9215 A e B da 22ª edição, sendo incubadas a 30°C por 48 horas.

Os resultados foram bastante promissores, demonstrando que o tratamento com HOD UV foi mais eficaz do que os biocidas. Em termos de desempenho, o trem de tratamento HOD UV operou por 412 horas antes que os cartuchos de microfiltração chegassem ao final de sua vida útil, enquanto o trem com biocidas funcionou apenas por 352 horas. Com isso, o sistema HOD UV operou 17% mais tempo do que o sistema com biocidas.

O segundo ciclo de testes foi realizado entre 7 e 30 de outubro de 2016. Nesse caso, o trem de tratamento HOD UV operou por 499 horas antes que os cartuchos de microfiltração chegassem ao final de sua vida útil, enquanto o trem com biocidas alcançou apenas 384 horas. Portanto, o sistema HOD UV funcionou 30% mais tempo do que o tratamento com biocidas.

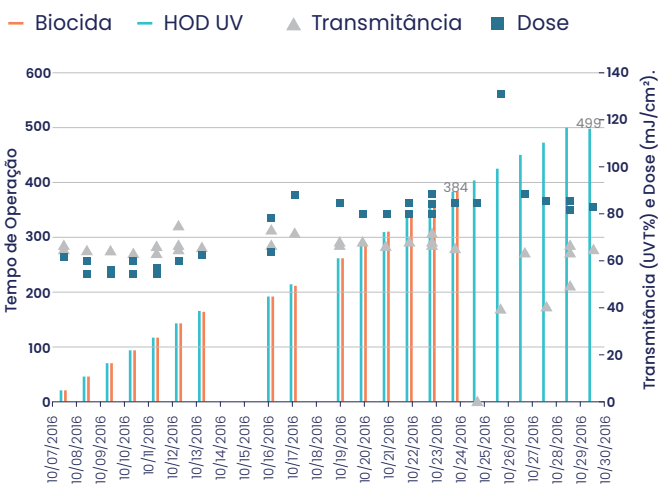


Dados do Piloto HOD UV - Primeiro Ciclo de Testes



Dados do primeiro ciclo de testes: 14 de julho a 21 de agosto de 2016

Dados do piloto HOD UV - Segundo ciclo de testes



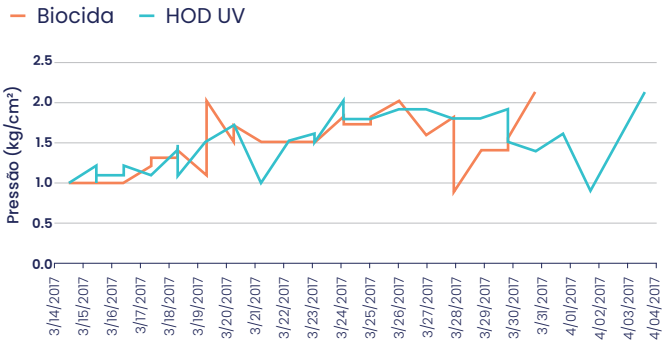
Dados do segundo ciclo de testes: 7 de outubro a 30 de outubro de 2016

O terceiro e último ciclo de testes teve início em 14 de março de 2017 e foi concluído em 3 de abril de 2017. As análises microbiológicas confirmaram que o sistema HOD UV superou o tratamento com biocidas. As contagens de HPC (bactérias heterotróficas) para a desinfecção UV variaram entre 1,3 x 10^2 UFC/ml e <1 UFC/ml, enquanto no trem de biocidas os valores se mantiveram em 1,6 x 10^2 UFC/ml.

Quanto ao desempenho, o trem de tratamento HOD UV operou por 425 horas antes que os cartuchos de microfiltração atingissem o final de sua vida útil, enquanto o trem de biocidas operou por 323 horas. Isso representou um tempo de operação 35% maior para o trem HOD UV em comparação ao de biocidas.

A avaliação piloto do sistema HOD UV determinou que essa tecnologia oferece um controle superior da bioincrustação em comparação com o tratamento com biocidas.
O sistema HOD UV melhorou o desempenho dos cartuchos de microfiltração, prolongando sua vida útil de 30% a 35%. Além disso, o sistema HOD UV alcançou uma maior redução dos níveis de bactérias em comparação com os biocidas, atingindo uma redução média de 3-log (eliminação de 99,9%).

Dados do Piloto HOD UV - Terceiro Ciclo de Testes



Queda de pressão nos filtros de microfiltração (kg/cm²) durante o terceiro ciclo de testes

180224

Sobre nós

Por mais de duas décadas, a Atlantium Technologies tem ajudado a garantir a segurança da água com sua tecnologia inovadora UV HOD™ (desinfecção hidroóptica) e sua nova abordagem de desempenho, monitoramento e controle. As soluções superiores e ecológicas de tratamento de água da Atlantium garantem uma produção estável, eficiente e confiável. Com milhares de instalações em grande escala para marcas

líderes em vários setores em todo o mundo, estamos comprometidos em atender consistentemente às necessidades de qualidade da água dos nossos clientes, garantindo resultados puros.

Pure Performance

ATLANTIUM

info@atlantium.com | atlantium.com
© 2024 Atlantium Technologies Ltd. | All rights reserved