

Prevenção e controlo da *Legionella* em torres e condensadores com biocidas não-oxidantes. Vantagens técnicas e conformidade legal da utilização de biocidas não-oxidantes em comparação com o cloro

por N. Adroer, J. Lourenço, I. Ramos, G. Nunes, C. Grou, H. Pereira, Adiquímica

INTRODUÇÃO

As condições de funcionamento de qualquer instalação que utilize água para o seu funcionamento podem proporcionar um ambiente adequado no qual os microrganismos podem crescer e multiplicar-se, uma vez que os nutrientes necessários estão geralmente disponíveis. A temperatura da água, as condições de pH, a concentração de nutrientes, a presença de oxigénio dissolvido, o dióxido de carbono e a luz solar, juntamente com grandes áreas de superfície, favorecem o crescimento de microrganismos como protozoários, algas, fungos e bactérias, incluindo a *Legionella*.

REQUISITOS LEGAIS PARA A UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BIOCIDAS EM PORTUGAL

A Adiquímica cumpre com o seguinte requisito legal para poder utilizar produtos biocidas nas torres ou condensadores:

Parte c da secção 7.4 do Despacho n.º 1547/2022, que *Determina os procedimentos técnicos para a realização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água (1), e onde é descrito o seguinte: Recorrer ao uso de biodispersantes e de biocidas classificados como do tipo 2 e do tipo 11, de acordo com o anexo V do Regulamento n.º 528/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de maio, relativo à disponibilização no mercado e à utilização de produtos biocidas (BPR) (2), e que tenham sido autorizados pela Direção-Geral da Saúde, nos termos do Decreto-Lei n.º 140/2017, de 10 de novembro.*

BIOCIDAS UTILIZADOS NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

Tipos de biocidas

Os biocidas são utilizados para controlar a atividade microbiológica presente na água da instalação (3). O tipo de biocida, a frequência e a concentração do mesmo dependerão da atividade microbiológica do sistema a tratar e das suas características hidrodinâmicas.

Existem muitos fatores que influenciam a seleção dos produtos químicos necessários para levar a cabo um programa abrangente de manutenção da qualidade da água em instalações de transmissão da *Legionella* que, para além dos biocidas, incluem anticorrosivos, anti-incrustantes, biodispersantes, etc. No entanto, o sucesso do programa para prevenir o crescimento da *Legionella* dependerá de:

- compatibilidade de todos os componentes químicos utilizados;
- cumprimento permanente dos procedimentos de aplicação, acompanhamento e controlo recomendados.

As empresas de tratamento de águas possuem o maior conhecimento

das compatibilidades entre os diferentes produtos a dosear e podem conceber os tratamentos mais adequados, tendo em conta os efeitos sinérgicos dos diferentes produtos e, assim, otimizar os tratamentos preventivos. Além disso, deve ser tida em conta a toxicidade potencial dos produtos para o ambiente.

Os biocidas podem ser de dois tipos: oxidantes e não-oxidantes. Ambos os tipos de biocidas são permitidos pela legislação portuguesa para o controlo da *Legionella* em instalações de risco, tais como torres de arrefecimento e condensados evaporativos. A Tabela 1 compara as propriedades e os efeitos nas instalações dos tratamentos com biocidas oxidantes e não oxidantes.

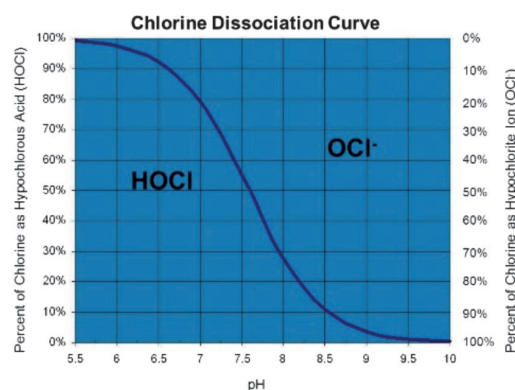
Quadro 1 Características dos biocidas não oxidantes e oxidantes.

 BIOCIDAS NÃO-OXIDANTES	 BIOCIDAS OXIDANTES
Estável e persistente na água	Pouco estável e pouco duradouro na água
Não provoca corrosão	Provoca corrosão
A sua atividade NÃO depende do pH	A sua atividade depende do pH
Poder de penetração no biofilme	Fraca penetração do biofilme

Biocidas oxidantes

São agentes capazes de oxidar a matéria orgânica, por exemplo matéria celular, enzimas ou proteínas que estão associados a populações microbiológicas, resultando na morte dos mesmos. Os biocidas oxidantes mais comuns são à base de cloro ou bromo, que libertam ácidos hipocloroso ou hipobromoso na água. No caso do cloro: o ácido hipocloroso não dissociado, HClO, é 100 vezes mais ativo como biocida do que o ião hipoclorito, ClO⁻. O equilíbrio entre as duas espécies iónicas depende do pH, ver Figura 1.

Figura 1 Dissociação do hipoclorito de sódio.



No Despacho 1547/2022, é exigida a obrigação de controlar o pH da água da instalação, no caso de utilização de biocidas oxidantes.

Para que o cloro seja realmente eficaz como biocida, o valor do pH deve ser < 8, o que implica a obrigação de dosear adicionalmente um ácido, com as implicações de risco para o manuseamento, controlo e danos oxidativos na metalurgia da instalação.

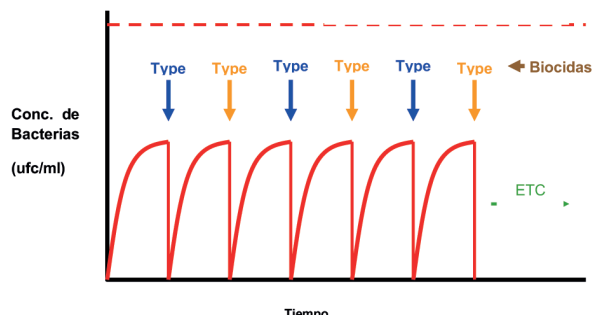
Biocidas não oxidantes

Um biocida não oxidante atua por outros mecanismos que não a oxidação, incluindo a interferência no metabolismo e na estrutura da célula. Estes diferentes mecanismos podem atuar da seguinte forma:

- Destruir a parede celular,
- Impedir a respiração celular,
- Prevenir a sua reprodução

Os biocidas não oxidantes são geralmente mais estáveis e mais duradouros do que os biocidas oxidantes. Os biocidas não oxidantes não são corrosivos para os metais. Um programa de tratamento com biocidas não oxidantes pode ser reforçado pela utilização de dois biocidas em alternância ou em simultâneo. Ver Figura 2.

Figura 2 Dosagem de choque.



Circuitos de arrefecimento:

instalações de risco para a prevenção da *Legionella*.

Nas torres de arrefecimento, os microrganismos são normalmente introduzidos através da água de abastecimento ou do ar que atravessa o enchimento da torre. Por conseguinte, é necessário um tratamento biocida específico para as torres de arrefecimento, tanto para controlo microbiológico como para evitar o desenvolvimento de *Legionella* (4).

Quando os biocidas não oxidantes são corretamente aplicados e controlados como parte de um programa para manter a qualidade físico-química e microbiológica da água, provaram ser muito eficazes na prevenção do crescimento e multiplicação da *Legionella*. A sua eficácia não depende do pH da água da instalação.

CONCLUSÕES

- Todos os produtos biocidas não oxidantes da Adiquimica são TP2 e TP11 e estão homologados pela DGS.
- Os biocidas não oxidantes são a escolha ideal para o tratamento de torres de arrefecimento e condensadores evaporativos.
- Para conceber um programa de manutenção para o controlo microbiológico, os biocidas devem ser selecionados para uma eficácia máxima a um custo mínimo, tendo em conta a qualidade da água, a metalurgia do sistema e as condições do processo.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Despacho n.º 1547/2022 que Determina os procedimentos técnicos para a realização do Programa de Monitorização e Tratamento da Qualidade da Água
- (2) Regulamento (UE) n.º 528/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de maio de 2012, relativo à colocação no mercado e à utilização de produtos biocidas. JOUE L 167 de 27/06/2012.
- (3) ESGLI. "Orientações técnicas europeias para a prevenção, controlo e investigação de infeções causadas por espécies de *Legionella*". junho de 2017
- (4) Prevenção e Controlo de *Legionella* nos Sistemas de Água. Comissão Setorial para a Água (CS/04) Instituto Português de Qualidade. 3ª Edição 2018