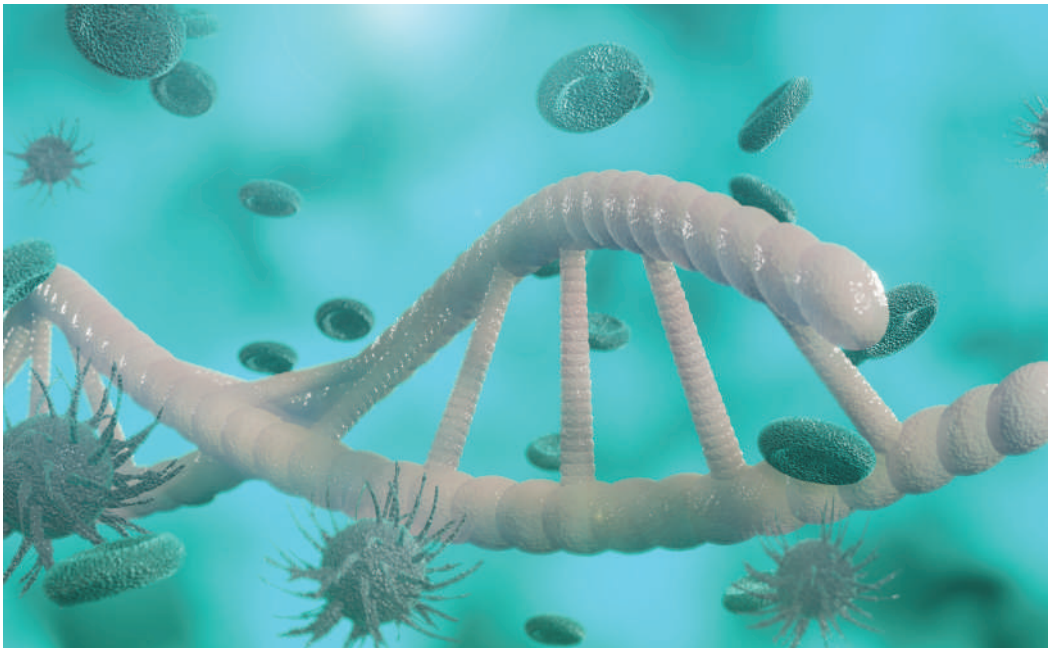
DEMONSTRAÇÃO DE NOVO EQUIPAMENTO ENVOLVENDO PROCESSOS CATALÍTICOS INTEGRADOS PARA TRATAMENTO DE **POLUENTES ORGÂNICOS** E **DESINFEÇÃO DE ÁGUAS**

DEPCAT

Objetivos
do projeto

O projeto DEPCAT permitiu desenvolver à escala piloto um **equipamento inovador** com vista à **degradação de poluentes orgânicos e desinfeção de águas residuais ou de consumo** através da combinação de processos avançados de oxidação.

Este produto surge no sentido de **colmatar uma lacuna no tratamento das águas no que respeita os micropoluentes emergentes e bactérias resistentes a antibióticos,** numa altura em que as diretivas relativas à qualidade da água estão prestes a sofrer alterações incluindo novos requisitos de qualidade.



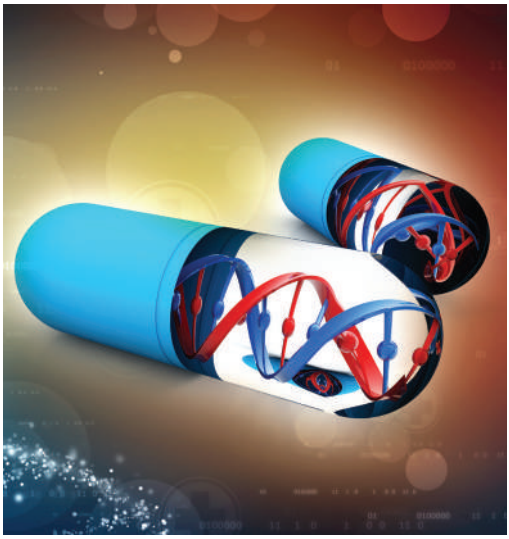
O problema

As águas resultantes das atividades humanas contêm uma variedade de componentes químicos e biológicos potencialmente contaminantes para a saúde humana e para o equilíbrio dos ecossistemas. Para minimizar o impacto negativo das águas residuais nos recursos hídricos (como são exemplo os rios, que muitas vezes são usados como pontos de captação de água), as águas residuais brutas (domésticas e industriais) são tratadas em unidades específicas (ETARs).

A composição química e microbiológica das águas residuais brutas é muito complexa. Por exemplo, as águas residuais brutas de origem doméstica, contêm micropoluentes presentes em baixas concentrações, como são exemplos os detergentes e outros produtos de higiene e cuidado pessoal, os compostos farmacêuticos e outros contaminantes ambientais como os metais pesados. A nível microbiológico, as águas residuais contêm uma vasta diversidade de organismos de origem ambiental, além de microrganismos de origem humana e animal, muitos deles oportunistas ou patogénicos. **Uma grande fração destas bactérias é potencialmente perigosa, porque além de poderem ser patogénicos oportunistas podem adquirir genes que lhes permitem resistir a diferentes agentes antimicrobianos, incluindo antibióticos.**

Existem evidências de que a presença de alguns destes micropoluentes nas ETARs, como os resíduos de antibióticos, podem promover o aumento da prevalência de organismos potencialmente perigosos no efluente tratado, como sejam as bactérias resistentes a antibióticos e os seus determinantes genéticos.

O desenvolvimento de unidades de tratamento mais eficientes torna-se de extrema importância, de forma a superar os problemas acima enunciados, possibilitando por um lado a reutilização da água em ciclos fechados (diminuindo assim a procura e o desperdício) e por outro lado aumentando a qualidade da água (protegendo ao mesmo tempo o ambiente e a saúde humana), contribuindo para diminuir a pegada hídrica.



Aspetos inovadores

O projeto DEPCAT centra-se na demonstração de uma unidade de tratamento de água que integra o processo de ozonização, o de fotocatálise seguida de uma etapa de filtração, que permitirá **degradar os micropoluentes orgânicos presentes nas águas (como por exemplo os antibióticos), bem como inativar as bactérias e genes de resistência a antibióticos.**

O produto

O equipamento desenvolvido tem um **caráter modular que lhe confere versatilidade e possibilidade de costumização de aplicação. Os três processos que incorpora podem ser utilizados em diferentes combinações, de modo a adaptar-se ao tipo de água a tratar e aos objetivos pretendidos.** Numa abordagem mais geral, a unidade inclui uma câmara onde é efetuado o processo de ozonização, seguindo-se um reator de fotocatálise – onde estão inseridos o catalisador e os emissores de luzes. Este catalisador poderá atuar apenas como promotor da reação, ou poderá ser imobilizado num suporte poroso onde irá ocorrer a filtração.

Conceito e solução proposta

A unidade demonstradora de ozonização fotocatalítica é constituída por uma câmara de ozonização e um reator fotocatalítico, que podem trabalhar nos seguintes modos de operação:
a) De forma sequencial sem recirculação (modo acoplado);
b) De forma sequencial com recirculação (modo integrado), onde o efluente parcialmente tratado é misturado com a corrente de entrada de um processo anterior;
c) Numa única coluna com os dois processos, ozonização e fotocatálise (alternativa de funcionamento em modo integrado).

Em todas as possibilidades de operação mencionadas a água a tratar e o ozono podem entrar em co-corrente ou em contracorrente, resultando num total de seis configurações possíveis.

O reator fotocatalítico possui LEDs, localizados no seu interior. Os LEDs permitem o controlo de radiação utilizada e um baixo consumo energético ao contrário do que acontece quando utilizadas outras fontes de radiação artificial. No interior do reator fotocatalítico encontra-se ainda um catalisador suportado (ou seja, imobilizado). O catalisador consiste em dióxido de titânio (TiO_2). O reator possibilita operar com peróxido de hidrogénio (agente oxidante) injetado em tubagens de entrada ou distribuído ao longo do reator por injetores, mas esta opção só será implementada no caso de ser necessário aumentar a eficiência do processo.

Aplicações

Associado ao seu caráter modular, **o novo equipamento está apto a tratar diferentes tipos de águas, com maior foco em:**

a) águas residuais tratadas
Para esta aplicação, o objetivo é melhorar a qualidade das águas residuais já tratadas pelos métodos convencionais, de modo a permitir a sua reutilização segura, quer em rega quer para outras aplicações processuais das mais diversas indústrias;

b) água de superfície
O atual sistema de tratamento de águas de superfície para fins de consumo humano, apesar do rigoroso controlo de qualidade físico-química e microbiológica, ainda não está preparado para reduzir muitos dos micropoluentes orgânicos emergentes e dos agentes patogénicos oportunistas.

c) efluente industrial
Nesta gama de aplicação, pretende-se efetuar um pré-tratamento aos efluentes industriais antes de serem submetidos a tratamentos convencionais. O objetivo é diminuir a carga orgânica visando uma diminuição dos custos de investimento e de operação dos processos de tratamento a jusante.

DEPCAT

NORTE-01-0247-FEDER-033330

adventech®
advanced environmental technologies

Adventech - Advanced Environmental Technologies, Lda

Rua de Fundões, 151
3700-121 São João da Madeira
Tel: 256 001 918

Em colaboração com:

U.PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

SRE CM

lepabe

CATÓLICA ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA PORTO

Co-financiado por:

NORTE2020 PROGRAMA OPERACIONAL REGIONAL DO NORTE

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional