

AVALIAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE OPERAÇÃO EM ETAR URBANAS PARA CONTROLO DE CONTAMINANTES EMERGENTES QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS

Maria João ROSA¹, Margarida CAMPINAS¹, Catarina SILVA¹, Célia MANAIA², Gabriela FARIA³, Madalena FERNANDES³, Raquel Araújo³, Cláudio COSTA³

1. Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Departamento de Hidráulica e Ambiente (DHA), Núcleo de Engenharia Sanitária (NES), Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal, mjrosa@lnec.pt, mcampinas@lnec.pt, csilva@lnec.pt

2. Universidade Católica Portuguesa, CBQF - Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Rua Diogo Botelho 1327, 4169-005 Porto, Portugal, cmanaia@ucp.pt

3. TRATAVE, Rua ETAR de Serzedelo, 4765-543 Serzedelo GMR, Portugal, gabriela.faria@tratave.pt, madalena.fernandes@tratave.pt, raquel.araujo@tratave.pt, claudio.costa@tratave.pt

RESUMO

A nova diretiva de tratamento de águas residuais urbanas (DARU), aprovada em novembro 2024, vai exigir que, num prazo de 20 anos, o tratamento de águas residuais em muitas estações de tratamento de águas residuais (ETAR) seja melhorado para nível quaternário, para controlo de micropoluentes orgânicos (compostos farmacêuticos e agentes anticorrosão) – pretende-se, pelo menos, uma remoção média de 80% de seis indicadores (média das percentagens específicas de remoção de todas as substâncias individuais). Introduz ainda a obrigação de monitorização da resistência antimicrobiana (AMR) nas águas residuais urbanas para aprofundar o conhecimento e tomar eventuais medidas no futuro.

O projeto LIFE Fitting tem como principais objetivos avaliar estratégias de operação que permitam potenciar a remoção deste tipo de contaminantes e desenvolver ferramentas para operação e monitorização inteligente de ETAR. Estudaram-se três grandes ETAR do Vale do Ave, Serzedelo I, Serzedelo II e Lordelo, todas com sistemas de lamas ativadas, mas reatores diferentes, e a última com tratamento avançado por ozono. Entre 2023 e 2024, realizaram-se 60 campanhas de monitorização, analisando 120+ parâmetros, incluindo mais de 60 microcontaminantes orgânicos de preocupação emergente e microrganismos relevantes para a saúde pública, como os resistentes a antibióticos. Nas campanhas foram testadas condições-chave operacionais, i.e. razão alimento/microrganismo, condições de nitrificação, doses de coagulante e de ozono, e comparou-se o desempenho dos diferentes tipos de reatores de lamas ativadas.

Nesta comunicação apresentar-se-ão resultados das campanhas, utilizados no desenvolvimento das ferramentas referidas. Em resumo, metade dos microcontaminantes orgânicos analisados não foram detetados nas águas residuais brutas. O tratamento biológico removeu eficazmente alguns compostos (os biodegradáveis), alguns indicadores da diretiva mostraram-se recalcitrantes e outros compostos, como antibióticos e fármacos psiquiátricos, apresentaram remoção intermédia ou variável. Serzedelo I, com maior nitrificação, apresentou o melhor desempenho. Em Lordelo, a ozonização a uma dose normalizada controlada foi eficaz na remoção dos indicadores da diretiva, estando a eficiência de remoção correlacionada com a reatividade dos compostos com o ozono e com o radical hidroxilo. Em média, o tratamento biológico reduziu a abundância de coliformes e *E. coli*, bem como das suas formas resistentes, em 1,5-2,5 ordens de grandeza (unidades logarítmicas de redução, LRV); para a população total de bactérias, incluindo as não cultiváveis, observou-se ca. 1,5 LRV. A ozonização reduziu a abundância de bactérias em 1-2 LRV e, quando aplicada na dose adequada, foi eficaz na inativação de coliformes totais e *E. coli* resistentes a antibióticos, embora sem efeito nas cópias de genes.

Palavras-Chave: micropoluentes; resistência a antimicrobianos; desinfecção; ozono; lamas ativadas; nova DARU

Agradecimento

Este trabalho foi financiado pela União Europeia no âmbito do Programa LIFE, Acordo de Subvenção 101114188 - LIFE22-ENV-PT-LIFE Fitting.