

## QUALIDADE E TRATAMENTO DE ÁGUA NO LNEC: DE ESTUDOS LABORATORIAIS À INOVAÇÃO À ESCALA REAL

*Rui M.C. Viegas*

*Unidade de Qualidade e Tratamento de Água (UQTA), Núcleo de Engenharia Sanitária (NES), Departamento de Hidráulica e Ambiente (DHA), Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)*

*Margarida Campinas*  
*UQTA/NES/DHA/LNEC*

*Elsa Mesquita*  
*UQTA/NES/DHA/LNEC*

*Catarina Silva*  
*UQTA/NES/DHA/LNEC*

*Vítor Napier*  
*UQTA/NES/DHA/LNEC*

*Maria João Rosa*  
*UQTA/NES/DHA/LNEC*



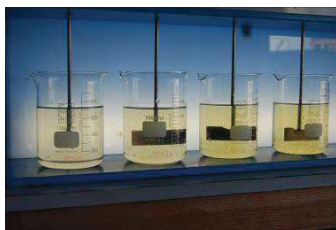
### RESUMO

A Unidade de Qualidade e Tratamento de Água (UQTA) ([www.lnec.pt/hidraulica-ambiente/pt/nucleo/nucleo-de-engenharia-sanitaria/unidades-operativas-3/](http://www.lnec.pt/hidraulica-ambiente/pt/nucleo/nucleo-de-engenharia-sanitaria/unidades-operativas-3/)) está enquadrada no Núcleo de Engenharia Sanitária do Departamento de Hidráulica e Ambiente (NES/DHA) do LNEC. A UQTA desenvolve atividade de I&D&I (investigação, desenvolvimento e inovação) em qualidade e tratamento de água para consumo humano e águas residuais urbanas, incluindo distribuição e reutilização, visando aumentar a competitividade e a sustentabilidade dos serviços de águas.

Na UQTA realizam-se estudos de otimização dos processos de tratamento convencionais físico-químicos e biológicos e ensaios experimentais, por exemplo da etapa de coagulação/floculação/sedimentação (C/F/S). Desenvolvem-se também tratamentos avançados para controlo de contaminantes resistentes aos tratamentos convencionais, por exemplo micropoluentes orgânicos. De modo a minimizar a formação de subprodutos e os consumos energéticos, privilegiam-se tratamentos avançados baseados em separações físicas e/ou biodegradação, nomeadamente as opções tecnológicas que integram adsorção a carvão ativado em pó (PAC) (Campinas et al., 2013) ou biofiltros de carvão ativado (BAC) (Mesquita et al., 2016), membranas de baixa pressão (micro- e ultrafiltração; MF e UF) (Viegas et al., 2015a), média pressão (nanofiltração; NF) e processos híbridos (PAC/MF, PAC/UF ou PAC/NF) (Viegas et al., 2015b). Promovendo o conceito inovador de “tailoring”, i.e., desenvolvimento de soluções “à medida” dos contaminantes e da qualidade da água a tratar, “quando, onde e que tecnologia usar” são questões a estudar caso a caso.

Na UQTA desenvolveu-se uma metodologia de desenvolvimento e demonstração de soluções de tratamento que segue uma abordagem transversal, envolvendo (i) estudos laboratoriais (Fig. 1), incluindo a caracterização química e microbiológica da água, e realização de ensaios para análise de viabilidade de tecnologia(s) alternativas e determinação de gamas de operação, tirando partido das potencialidades preditivas da modelação numérica; (ii) estudos à escala piloto (Fig. 2), passando pelo projeto e construção de protótipos de tratamento, permitindo demonstração de longo prazo; (iii) estudos à escala real, com implementação de medidas de melhoria operacional e *upgrade* de tecnologias, identificadas nos estudos anteriores. Além dos ensaios experimentais e da modelação mecanicista dos processos, estes estudos envolvem a utilização de ferramentas robustas de avaliação de desempenho, desenvolvidas na UQTA, baseadas em indicadores e índices de desempenho técnico, económico e ambiental, permitindo um eficaz *benchmarking* de tecnologias e a melhoria contínua dos sistemas de tratamento.

Nesta comunicação apresentar-se-ão exemplos da abordagem descrita, recorrendo a projetos de investigação e demonstração, em curso na UQTA, para desenvolvimento de soluções à medida visando a produção segura de água para consumo humano e reutilização de água.



**Fig. 1 - Seleção e otimização de coagulantes à escala laboratorial**



**Fig. 2 – Demonstração de PAC/MF à escala piloto**

Palavras-chave: Qualidade da água / Tratamento de água / Inovação

## AGRADECIMENTOS

A investigação que conduziu a estes resultados foi financiada pelo programa LIFE da União Europeia ao abrigo dos acordos LIFE11 ENV/ES/000606 ([www.life-aware.eu](http://www.life-aware.eu)), LIFE12 ENV/PT/001154 ([www.life-hymemb.eu](http://www.life-hymemb.eu)) e LIFE14 ENV/PT/000739 ([www.life-impetus.eu](http://www.life-impetus.eu)). Rui M.C. Viegas agradece à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) o financiamento concedido através da bolsa de Pós-doutoramento SFRH/BPD/91875/2012.

## REFERÊNCIAS

- Campinas, M., Viegas, R.M.C., Rosa M.J. 2013. Modelling and understanding the competitive adsorption of microcystins and tannic acid, *Water Research* 47, p. 5690-5699.
- Mesquita, E., Campinas, M., Rosa, M. J. 2016. Soluções de tratamento avançado para controlo de cianobactérias e cianotoxinas em água para consumo humano, *Atas do 13º Congresso Nacional da Água*, Lisboa, Portugal.
- Viegas, R.M.C., Mesquita, E., Campinas, M., Almeida, C.M.M., Rosa, M.J. 2015b. Aplicação da tecnologia híbrida adsorção/nanofiltração no tratamento de águas residuais para reutilização, *Atas do Encontro Nacional de Entidades Gestoras de Água e Saneamento - ENEG 2015*, Porto, Portugal.
- Viegas, R.M.C., Mesquita, E., Campinas, M., Inocêncio, P., Teixeira, A.P., Martins, J., Rosa, M.J. 2015a. Water reclamation with hybrid coagulation–ceramic microfiltration: first part of a long-term pilot study in Portugal, *Journal of Water Reuse and Desalination*, 5(4), p. 550-556.