



# 11.º Seminário sobre Águas Subterrâneas

Porto, 2 e 3 de março de 2017 | ISEP

## TRATAMENTO SOLO-AQUÍFERO COMO SOLUÇÃO PASSIVA PARA MELHORAR A QUALIDADE DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS ANTES DA SUA UTILIZAÇÃO PARA RECARGA DE AQUÍFEROS

Teresa E. Leitão<sup>1</sup>, Tiago Martins<sup>1</sup>, Elsa Mesquita<sup>1</sup>, Maria José Henriques<sup>1</sup>, João Rogeiro<sup>1</sup>, Tiago Carvalho<sup>2</sup>, Maria João Rosa<sup>1</sup>, J.P. Lobo Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal (Email: [tleitao@lnec.pt](mailto:tleitao@lnec.pt), [tmartins@lnec.pt](mailto:tmartins@lnec.pt), [emesquita@lnec.pt](mailto:emesquita@lnec.pt), [mjhenriques@lnec.pt](mailto:mjhenriques@lnec.pt), [jrogeiro@lnec.pt](mailto:jrogeiro@lnec.pt), [mjrosa@lnec.pt](mailto:mjrosa@lnec.pt), [lferreira@lnec.pt](mailto:lferreira@lnec.pt))

<sup>2</sup>Terra, Ambiente e Recursos Hídricos (TARH), Rua Forte Monte Cintra 1B3, Sacavém, Portugal (Email: [tcarvalho@tarh.pt](mailto:tcarvalho@tarh.pt))

### RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de um ensaio feito em escala de demonstração (DEMO) na Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de S. Bartolomeu de Messines (SBM), onde foram construídos sistemas de tratamento em bacias (Soil-Aquifer Treatment, SAT, em nomenclatura anglo-saxónica). Os sistemas SAT visaram melhorar a qualidade do efluente tratado antes da sua descarga no ribeiro Meirinho, cujas águas posteriormente se infiltram no aquífero cársico Querença-Silves ao longo das secções influentes do ribeiro. A melhoria da qualidade da água foi conseguida utilizando a capacidade do solo para reduzir as concentrações de contaminantes, nomeadamente compostos farmacêuticos e nutrientes, através de processos naturais (e.g. a retenção de partículas, adsorção, absorção e biodegradação). Antecedendo este ensaio DEMO foram realizados ensaios laboratoriais em coluna-de-solo com o objetivo de testar as condições ideais de SAT utilizando diferentes misturas de solo como meio natural de depuração (Hernández e Gibert, 2015; Martins, 2016; Martins *et al.*, 2016). As condições físico-químicas do solo foram optimizadas em termos de permeabilidade, teor em matéria orgânica e condições aeróbias / anaeróbicas. Os resultados obtidos mostraram uma melhoria da qualidade do efluente da ETAR após passar pelo sistema de SAT, para diversos produtos farmacêuticos e nutrientes.

**Palavras-Chave:** reutilização de águas residuais; melhoria da qualidade da água; Tratamento Solo-Aquífero (SAT); camada reativa de solo; SB Messines.

### 1. INTRODUÇÃO

Os episódios de escassez de água são cada vez mais frequentes na Bacia do Mediterrâneo em resultado de alterações na frequência e na intensidade da precipitação, fenómenos que estão na origem de eventos extremos mais intensos, como as secas e as cheias. Estratégias adaptativas e inovadoras de gestão da água, como o armazenamento de água tratada ou do excedente hídrico de anos húmidos em sistemas de gestão de recarga de aquíferos (Managed Aquifer Recharge, MAR, em nomenclatura anglo-saxónica), podem aumentar consideravelmente a disponibilidade de águas subterrâneas e, portanto, ajudar a enfrentar os desafios da escassez de água. Acresce que a qualidade da água pode ser melhorada durante o processo de infiltração na zona vadosa e saturada, através de sistemas de tratamento de solo-aquífero, como resultado de reações químicas e biológicas, juntando o paradigma do tratamento e reutilização da água com a gestão de recursos hídricos (González *et al.*, 2015).

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto MARSOL do 7.º PQ da UE (Demonstrating Managed Aquifer Recharge as a Solution to Water Scarcity and Drought, <http://www.marsol.eu/>), cujo objetivo principal foi demonstrar que MAR é uma estratégia sólida, segura e sustentável para combater a escassez de água no Sul da Europa, e que pode ser aplicada com grande confiança.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema SAT do projeto MARSOL (Figura 1) foi construído em junho de 2016, pela TARH e pelo LNEC, e é formado por duas bacias SAT com 15 x 7 m projetadas para trabalhar continuamente por gravidade, i.e. sem quaisquer requisitos de bombeamento, podendo trabalhar em paralelo (simultaneamente) ou em série, caso seja necessário um tratamento sequencial, permitindo que a água da bacia 1 (B1) flua para a bacia 2 (B2).