



Coordenação de Armindo Rodrigues

## Zonas Húmidas Construídas: Soluções sustentáveis para o tratamento de águas residuais

**Autor:**  
Rafael Somandjinga

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecem, como uma de suas metas, levar o acesso à água potável e ao saneamento para todas as populações. O cumprimento deste desiderato passa, necessariamente, pelo uso sustentável da água e o tratamento das águas residuais antes de serem lançadas para o ambiente.

As instituições e os centros urbanos dos países em desenvolvimento sofrem com a poluição ambiental devido à falta de infra-estruturas e tecnologias adequadas para tratar as águas residuais geradas.

Os sistemas de tratamento convencionais de águas residuais são uma alternativa eficiente para mitigar os problemas gerados pelas descargas de efluentes não tratados, no entanto, para os países em desenvolvimento em que o combate à fome e à pobreza constituem assuntos prioritários, tais sistemas mostram-se bastante onerosos, visto que requerem mão-de-obra qualificada, equipamentos e manutenção regular e um elevado consumo de energia.

Nos últimos anos têm estado em voga as "Soluções Baseadas na Natureza", definidas pela Comissão

Europeia, como aquelas que utilizam processos inspirados e apoiados pelos ecossistemas naturais fornecendo benefícios à biodiversidade e a prestação de serviços ecossistémicos. Nesta senda, as Zonas Húmidas Construídas (ZHC) constituem soluções sustentáveis e baseadas na natureza, pois imitam os processos naturais que ocorrem em zonas húmidas naturais; são sistemas de tratamento de águas residuais resilientes às variações do clima e com baixo custo de instalação, operação e manutenção.

As zonas húmidas construídas são tecnologias amigas do ambiente nas quais plantas aquáticas ou uma combinação de plantas e sedimentos são aplicados para a purificação e tratamento de águas residuais domésticas, mineiras, agrícolas e industriais (Wang et al., 2021). São sistemas projetados e construídos de modo a tirar partido dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem, naturalmente, num ambiente controlado, usando a envolvente natural como a vegetação, meio filtrante e microrganismos (Brix, 2020) (Fig 1). A eficiência do tratamento depende principalmente, entre outros fatores, das concentrações iniciais de



Figura 1 - Ensaio piloto de uma **zona húmida construída** para o tratamento de águas residuais

Coordenação de Armindo Rodrigues

contaminantes, dos tipos de plantas, da atividade dos microrganismos, das condições climáticas e do caudal das águas residuais (khan et al., 2020).

Nos dias de hoje é inegável a eficiência que as zonas húmidas construídas apresentam no tratamento de uma ampla gama de poluição da água e são, cada vez mais, amplamente utilizadas na Europa e Estados membros para tratar vários tipos de águas residuais. As ZHC são classificadas de acordo com o tipo de planta: emergente, submersa, flutuante e com folhas flutuantes (Vymazal, 2022). Podem ser classificadas, também, de acordo com sua hidrologia, em superficiais e subsuperficiais, estas últimas, por sua vez, podem ser horizontais ou verticais em função da direção do fluxo (Jain et al., 2020). Existem, ainda, os sistemas híbridos que associam os sistemas horizontais e verticais com vista a um tratamento melhorado (Masoud et al., 2022). Num estudo recente, Zurita & Vymazal (2023) classificaram as ZHC em convencionais e intensificadas. A implementação destes sistemas pressupõe um prévio conhecimento das macrófitas que serão utilizadas. Neste sentido, a seleção de plantas para ZHC, geralmente, deve levar em consideração vários fatores tais como: plantas tolerantes a altas cargas orgânicas e de nutrientes; portadoras de raízes e rizomas bem desenvolvidos de modo a fornecer substrato para os microrganismos e uma maior oxigenação; elevada biomassa, acima do solo, que confere proteção contra geadas em épocas frias (macrófitas emergentes) (Vymazal, 2011); alta estabilidade sob climas extremos, alta tolerância a condições eutróficas, salinas, hipóxicas e alagadas (Wu et al., 2015). Outro fator de extrema importância é a utilização de plantas não invasoras, daí que tem sido recomendado o uso de macrófitas nativas, sendo esta, também, uma das recomendações dos ODS para se evitar a introdução de plantas invasoras nos ecossistemas terrestres e aquáticos.



Figura 2 - Exemplo de um ensaio piloto de ZHC com pedras e plantas aquáticas como meio de enchimento.

Portanto, estudos centrados na identificação e avaliação de macrófitas nativas com potencial para tratamento de águas residuais em ZHC, fornecem informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias de gestão ambiental e promoção do uso dos recursos naturais para o saneamento básico, contribuindo assim para a melhoria da qualidade da água e o bem-estar das populações locais, conforme estabelecido pelos ODS.



## UAc EXPER Summer School

Decorreu entre os dias 24 e 26 de setembro a UAc EXPER Summer School, realizada via Microsoft Teams. O evento teve como objetivo dotar os participantes de uma compreensão abrangente da gestão da investigação, permitindo aos stakeholders regionais

melhorarem as suas competências em 3 áreas transversais: ciência aberta e comunicação de ciência, transferência de tecnologia e elaboração de propostas a projetos Horizonte Europa, necessárias para elevar o perfil de excelência em I&D+i da região.