



# SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS EM CIDADES COSTEIRAS

Manuela Moreira da Silva<sup>1</sup> & Rita Paquete<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve. Departamento de Engenharia Civil.

<sup>1</sup>CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental.

Campus Penha 8005-139 Faro. <sup>1</sup> [msanti@ualg.pt](mailto:msanti@ualg.pt) <sup>2</sup> [rpaquete@ualg.pt](mailto:rpaquete@ualg.pt)

**Palavras-chave:** fitorremediação, metais, ambiente e saúde pública

**Sumário:** A permanente pressão antrópica das cidades costeiras tem feito chegar aos ecossistemas aquáticos quantidades crescentes de poluentes nomeadamente, de metais pesados. As plantas halófitas que aí existem a colonizar os sapais, têm capacidade para reter e/ou fitorremediar os metais, impedindo-os de entrar na cadeia trófica e de ameaçarem o ambiente e saúde pública. Estudou-se o papel da *Spartina maritima* e da *Sarcocornia fruticosa* no funcionamento de um sapal, quando sujeito a um episódio hipotético de poluição industrial com metais pesados. É um exemplo de serviços prestados pelos ecossistemas às populações locais, que poderá ser reproduzido noutras realidades urbanas.

## RESUMO

Com os serviços dos ecossistemas pretende-se conciliar a importância da biodiversidade com o bem-estar das populações. A pressão antrópica sobre os ecossistemas costeiros tem vindo a aumentar, calculando-se que esta tendência se acentue seriamente uma vez que dentro de 10 anos 70% da população mundial se deve concentrar nas grandes cidades (UNESCO, 2006). Os poluentes que atingem os ecossistemas aquáticos costeiros, tendem a depositar-se nos sedimentos e a sua mobilidade depende da intervenção dos organismos que aí vivem. Trabalhos anteriores têm demonstrado que a vegetação halófitas que coloniza os sapais desempenha um papel relevante em termos de retenção, biodisponibilidade e remediação dos poluentes e em particular dos metais pesados. A capacidade de acumulação e o padrão de distribuição dos metais nos diferentes tecidos vegetais, varia de acordo com o metal, a espécie vegetal e as características dos sedimentos (Caçador *et al.*, 1996; Doyle and Otte, 1997; Weis *et al.*, 2002; Reboreda and Caçador, 2007).

O local de estudo foi um sapal da Ria Formosa no Algarve, que para além de ter estatuto de Parque Natural tem uma enorme importância sócio-económica associada sobretudo à produção de moluscos bivalves e ao turismo. Nos últimos anos, as suas áreas adjacentes têm sofrido um aumento acentuado de urbanização e de industrialização, provocando um transporte para várias zonas desta lagoa costeira, de contaminantes (incluindo metais pesados) através de efluentes indevidamente tratados. Pretendeu-se analisar comparativamente o papel de *S. maritima* e de *S. fruticosa* na retenção e distribuição de metais (Ag, Al, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, e Zn), nos sedimentos e nos tecidos vegetais aéreos (caules e folhas) e subterrâneos (raízes e rizomas). Foi feita a caracterização geral dos sedimentos (pH, potencial REDOX, granulometria e

matéria orgânica) e todos os metais foram quantificados por espectrometria de absorção atômica com atomização em câmara de grafite (Ag, Cd, Cu, Cr, Mo, Ni e Pb) ou em chama (Al, Fe, Mn e Zn), após digestão assistida em micro-ondas. Todos os resultados foram devidamente analisados estatisticamente, utilizando-se para isso o SPSS versão 12.0 para Windows.

As duas halófitas demonstraram capacidade para fixarem os metais oriundos do meio envolvente e de os acumularem, sobretudo nas raízes (e também nos rizomas no caso de *S. maritima*). A translocação de metais para os órgãos aéreos das plantas de um modo geral foi residual, isto é inferior a 10%, exceto para Fe e Mn, necessários à atividade fotossintética. *Spartina maritima* apresentou Fatores de Enriquecimento ( $FE = [Me]_{\text{tecidos subterrâneos}} / [Me]_{\text{rizosedimento}}$ ) mais baixos para Cr, Ni, Zn, Fe e Al e mais elevados para Ag, Cd, Cu e Pb, do que *S. fruticosa*. Esta planta demonstrou maior capacidade para translocar os metais para os órgãos aéreos e para oxigenar os sedimentos, através da difusão de oxigénio a partir das raízes, permitindo a redissolução dos metais para a coluna de água. Assim, enquanto *S. maritima* tende a reter os metais nos sedimentos junto às raízes e quando os absorve estes permanecem nestes órgãos, *S. fruticosa* absorve os metais e transloca-os para os órgãos aéreos, permitindo que nos períodos de senescência das folhas e caules os metais voltem a entrar no ecossistema. É o balanço entre a capacidade de cada espécie vegetal para absorver/reter os metais e para oxidar os sedimentos envolventes às raízes (rizosedimento) que define o seu papel como estabilizadora de metais no sapal. Numa visão mais global destes resultados, comparando a quantidade absoluta de metais por unidade de área do sapal, em locais sem plantas, colonizados exclusivamente com *S. maritima* e colonizados exclusivamente com *S. fruticosa*, conseguiu-se verificar que a primeira estabiliza efetivamente Ag, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn e Fe, mas não Al e Cd. *Sarcocornia fruticosa* apenas atua como estabilizadora de Ag e Zn, sendo uma potencial fonte dos outros metais para o ecossistema, quando perde as suas folhas e caules.

Assim sendo, num hipotético episódio de poluição, é possível percebermos onde existem as maiores quantidades de cada metal no ecossistema, no sedimento ou nas duas halófitas estudadas. Com base nisso podem ser definidas estratégias de intervenção adequadas, para se minimizarem os impactes ambientais causados pelos metais em questão e se impedirem que estes entrem na cadeia trófica e portanto provoquem danos na saúde pública.

## REFERÊNCIAS

- Caçador, I., Vale, C. and Catarino, F. - The influence of plants on concentration and fractionation of Zn, Pb and Cu in salt marsh sediments (Tagus Estuary, Portugal). *Journal of Aquatic Ecosystem Health*. 5 (1996) 193-198.
- Doyle, M.O. and Otte, M.L. - Organism-induced accumulation of iron, zinc and arsenic in wetland soils. *Environmental Pollution*. 96 (1997) 1-11.
- Weis, P., Windham, L., Burke, J.D. and Weis, J.S. - Release into the environment of metals by two vascular salt marsh plants. *Marine Environmental Research*. 54 (2002) 325-329.
- Reboreda, R. and Caçador, I. - Halophyte vegetation influence in salt marsh retention capacity for heavy metals. *Environmental Pollution*. 146 (2007) 147-154.
- UNESCO – Water a Shared Responsibility. The UN Water Development. Report 2. 2006, 600p.