

## UTILIZAÇÃO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS PARA MONITORAR SEU POTENCIAL COMO BIOACUMULADORAS DE METAIS PESADOS.

Tiago Santana Rosa<sup>1</sup>; Alex-Alan Furtado de Almeida<sup>2</sup>; Pedro Antônio Oliveira Mangabeira<sup>3</sup>; Marcelo Schramm Mielke<sup>4</sup>. <sup>1</sup> Discente do curso de graduação em Ciências Biológicas do DCB/UDESC, Bolsista FAPESB/UDESC, e-mail: [tiagosann@yahoo.com.br](mailto:tiagosann@yahoo.com.br); <sup>2</sup> Dr, Professor Titular DCB/UDESC. Orientador; <sup>3</sup> Dr, Professor Titular DCB/UDESC; <sup>4</sup> Dr, Professor Adjunto DCB/UDESC.

### INTRODUÇÃO

A propriedade de bioacumulação é útil para o biomonitoramento e para melhoramento da qualidade da água em bacias hidrográficas com índices elevados de poluição por metais pesados. Concentrações elevadas desses elementos metálicos podem levar a sintomas de toxicidade e de inibição do crescimento de muitas plantas, além de serem prejudiciais aos animais e seres humanos. Os sintomas de toxicidade ocorrem devido à extensa interação dos metais em nível celular e molecular (HALL, 2002). O Cd interfere em muitas funções celulares, principalmente pela formação de complexo com grupos externos de compostos orgânicos, tais como proteínas, resultando na inibição de atividades metabólicas essenciais (METWALLY, 2003). O Cr não apresenta essencialidade comprovada para as plantas, mas quando absorvido pelo sistema radicular promove clorose foliar, necrose de extremidades de raízes; interfere nas trocas gasosas foliares e no crescimento e desenvolvimento das plantas (SHANKER, *et al.*, 2005). Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar as potencialidades das macrófitas aquáticas *Alternanthera philoxeroides*, *Borreria scabiosoides*, *Eichhornia crassipes* e *Polygonum ferrugineum* como bioacumuladoras de Cr<sup>3+</sup> e Cd em solução hidropônica.

### MATERIAL E MÉTODOS

As espécies aquáticas *A. philoxeroides* (Mart.) Griseb., *B. scabiosoides* Cham. E Schltl, *E. crassipes* Mart. e *P. ferrugineum* Wedd. foram coletadas no rio Cachoeira, situado na região sul da Bahia, e cultivadas em condições de casa de vegetação do Cepec/Ceplac, em bandejas plásticas com capacidade de 30L, contendo solução nutritiva de 1/4 de força iônica, preparada segundo Hoagland e Arnon (1950), onde permaneceram por período de adaptação de 30 dias. Posteriormente, procedeu-se a troca da solução nutritiva e a implementação dos tratamentos com Cr<sup>3+</sup> e Cd, nas concentrações de 0, 25 e 50 mg L<sup>-1</sup>, nas formas de CrCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O e CdCl<sub>2</sub>.5/2H<sub>2</sub>O, respectivamente. Ao final do experimento, aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos, os órgãos vegetativos de cada espécie foram separados e acondicionados em sacos de papel e colocados em estufa de ventilação forçada de ar a 75°C até massa constante. Determinou-se na matéria seca, dos diversos órgãos das diferentes espécies, os teores de Cr<sup>3+</sup> e Cd por ICP-MS (*Inductively Coupled Plasm Mass Spectrometry*). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 6 repetições e 10 plantas por unidade experimental. Fez-se análise de variância e teste de média (Tukey P<0,05) entre os diversos parâmetros avaliados.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, em todos os tratamentos, índices elevados de Cr<sup>3+</sup> e de Cd nos órgãos das quatro espécies estudadas. Os valores médios das concentrações de Cr<sup>3+</sup> encontradas nas raízes, caules e folhas para *A. philoxeroides*, *B. scabiosoides* e *P. ferrugineum*, em 25 mg L<sup>-1</sup> Cr<sup>3+</sup>, foram de 21,18; 4,54 e 0,10 mg kg<sup>-1</sup>, 13,70; 3,78 e 0,10 mg kg<sup>-1</sup>, 8,61; 5,25 e 0,02 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto em 50 mg L<sup>-1</sup> Cr<sup>3+</sup> foram de 29,16; 5,75; 0,15 mg kg<sup>-1</sup>, 19,07; 4,94 e 0,13 mg kg<sup>-1</sup> e 19,48; 8,66 e 0,04 mg kg<sup>-1</sup>. Já para a *E. crassipes* nas raízes e parte aérea, em 25 e 50 mg L<sup>-1</sup> Cr<sup>3+</sup>, foram de 10,91 e 4,68 e de 17,75 e 9,02 mg kg<sup>-1</sup> Cr<sup>3+</sup>. Por outro lado, os valores médios das concentrações de Cd para as mesmas espécies e órgãos, com exceção do *P. ferrugineum*, em 25 mg L<sup>-1</sup> Cd, foram de 18,82; 4,01 e 0,36 mg kg<sup>-1</sup> e 14,93; 9,76 e 0,69 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto em 50 mg L<sup>-1</sup> Cd foram 20,22; 4,63 e 0,39 mg kg<sup>-1</sup> e 23,37; 9,53 e 0,86 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Na *E. crassipes*, em 25 e 50 mg L<sup>-1</sup> Cd, foram de 9,10 e 7,54 mg kg<sup>-1</sup> e 12,01 e 9,64 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Para todas as macrófitas avaliadas, os teores máximos de Cr<sup>3+</sup> e Cd determinados nas raízes foram maiores que os dos outros órgãos vegetativos, embora na parte aérea se observou também teores elevados desses elementos

metálicos. Observações feitas em soja, relatam que o Cr e o Cd se concentram principalmente nas raízes, quando comparado com a parte aérea (OLIVEIRA *et al.*, 1994; MALIK *et al.*, 1992; OLIVEIRA *et al.*, 2001) . Fato semelhante foi também verificado com a absorção e acúmulo de Cd em *E. crassipes* e *Savinia sp*, cujos autores constataram um maior acúmulo de Cd nas raízes em detrimento da parte aérea, e as diferenças mantiveram-se essencialmente constantes, mesmo aumentando a concentração desse elemento em solução nutritiva (ROSSI *et al.*, 1998).

## CONCLUSÃO

O acúmulo diferencial e intraespecífico de Cd e Cr<sup>3+</sup>, nos diversos órgãos das espécies estudadas, mostrou as potencialidades dessas espécies como fitoextratoras desses elementos metálicos, podendo ser utilizadas ao longo de bacias hidrográficas com índices elevados de poluição por Cd e Cr<sup>3+</sup>, um processo ecológico e economicamente viável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - HALL, J. L. Cellular mechanisms for heavy metal detoxification and tolerance. **Journal of Experimental Botany**, v:53.nº366, p.1-11. 2002.
- 2 - METWALLY, A. Salicylic acid alleviates the cadmium toxicity in barley seedlings. **Plant Physiology** 132:272-281. 2003.
- 3 - SHANKER A. K.; CERVANTES, C.; LOZA-TAVERA, H.; AVUDAINAYAGAM, S. Chromium toxicity in plants. **Environment international**.v: 31. P. 740 – 753. 2005.
- 4 - OLIVEIRA, J.A.; OLIVA, M.A.; CAMBRAIA, J.; VENEGAS, V.H.A. Absorption, accumulation and distribution of cadmium by two soybean cvs. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.6, n.2, p.91-95, 1994.
- 5 - MALIK, D.; SHEORAN, I.S.; SINGH, R. Carbon metabolism in leaves of cadmium treated wheat seedlings. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.30, p.223-229, 1992.
- 6 - OLIVEIRA, J. A. de; CAMBRAIA, J.; CANO, M. A. O.; JORDÃO, C. P. Absorção e acúmulo de cádmio e seus efeitos sobre o crescimento relativo de plantas de aguapé e de salvinia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Vol. 13: nº 3 Lavras, 2001.
- 7 - ROSSI, C.; PADILHA, P. M.; PADILHA, C. C. F. Absorção de cádmio e crescimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, l. cv carioca). **Scientia Agricola**: Vol. 55, n. 2, Piracicaba, Mai/Ago,1998.

(AGRADECIMENTOS CEPEC/CEPLAC; FAPESB/UESC)