



FITOTOXICIDADE DO CÁDMIO NAS CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS DE *PISTIA STRATIOTES* L. (ARACEAE)

Mirian Rabelo Faria

Samara Arcanjo e Silva; Evaristo Mauro de Castro; Fabricio José Pereira; Cynthia de Oliveira

Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Lavras, MG, e - mail: mirianrabelofaria@yahoo.com.br, samara.arcanjo@yahoo.com.br, emcastro@ufla.br, fabriciopereira@dbi.ufla.br, cynthia_ufla@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, as atividades antrópicas têm aumentado significativamente as concentrações de poluentes, impactando os ecossistemas aquáticos e terrestres e comprometendo a saúde dos organismos (Goulart e Callisto, 2003) dentre esses poluentes, encontram-se os metais pesados. O cádmio (Cd) é um dos mais perigosos metais pesados por provocar efeitos tóxicos aos seres vivos, além de ser bioacumulativo, possuindo meia vida no corpo de 10 a 30 anos (Barros, 2007).

As plantas podem demonstrar sintomas morfofisiológicos quando vegetam em locais contaminados com Cd dentre eles: o enrolamento do limbo, clorose e necrose nas folhas, redução no crescimento, na taxa fotossintética, na respiração e na absorção de nutrientes (Zhou *et al.*, 008). O monitoramento de ambientes contaminados pode ser feito por diferentes processos como químicos, físicos e biológicos, sendo que os processos biológicos apresentam vantagens como, por exemplo, o baixo custo (Goulart e Callisto, 2003). As plantas aquáticas são indicadas para o biomonitoramento ambiental por apresentarem características vantajosas como a facilidade de manipulação e por permitirem a visualização dos sintomas de toxicidade causados pelos poluentes (Zhou *et al.*, 008).

OBJETIVOS

O trabalho teve por objetivo o estudo dos efeitos tóxicos do Cd sobre a morfologia externa foliar, a reprodução vegetativa e o desenvolvimento de órgãos reprodutivos de plantas de *Pistia stratiotes*. No intuito de detectar

possíveis indicadores da presença desse metal.

MATERIAL E MÉTODOS

Os espécimes de *Pistia stratiotes* L. usados nesse estudo foram obtidos em uma lagoa, livre de suspeita de contaminação por Cd, no município de Ijaci MG. Após a coleta, as plantas foram levadas para casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo na Universidade Federal de Lavras, onde foram lavadas em água corrente e cultivadas em bandejas plásticas com 20 L de solução nutritiva de Hoagland e Arnon (1950) modificada para $\frac{1}{4}$ da força iônica total. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e o período experimental foi de 15 dias, sendo que a solução foi trocada no oitavo dia de exposição ao Cd. O bioensaio foi composto de sete tratamentos (concentrações de $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ sendo: 0; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8 mg L^{-1}) com cinco repetições e cada parcela experimental foi composta por três rosetas cultivadas em uma badeja plástica contendo 4 L da solução contaminada.

O crescimento clonal foi determinado pela contagem do número de rosetas filhas ao final do período experimental. O mesmo foi feito para o número de inflorescências. Os sintomas visuais causados pela contaminação com Cd foram registrados no 15º dia do período experimental com o auxílio de uma câmera digital. Foram analisadas a presença/ausência de manchas cloróticas e diminuição visual no crescimento das plantas. Após as transformações necessárias foram feitas as comparações entre médias pelo teste de Scott - knott a 5% de probabilidade com o auxílio do software estatístico R2.12.2.

RESULTADOS

No final do experimento, foi observado maior número de rosetas filhas no controle (0 mg L^{-1} de Cd), havendo uma diminuição significativa de acordo com o aumento da concentração deste poluente na solução nutritiva. Também foi detectado maior número de inflorescências nas plantas expostas à concentração de $1,6 \text{ mg L}^{-1}$ de Cd, a partir da qual houve redução significativa acompanhando o aumento da concentração de Cd na solução. A sintomatologia dos indivíduos expostos a contaminação por Cd foi detectada a partir do 7º dia de exposição ao metal. Foi observada a presença de clorose nas folhas das plantas expostas às maiores concentrações de Cd ($1,6$; $3,2$; $6,4$ e $12,8 \text{ mg L}^{-1}$ de Cd), além de diminuição no crescimento, tanto da parte aérea quanto das raízes, de acordo com o aumento das concentrações do poluente.

A queda no número de rosetas e aumento no número de inflorescências estão de acordo com os resultados de Coelho *et al.*, (2005) e Oliveira (2010). Esses autores afirmam que embora a reprodução de *Pistia stratiotes* seja preferencialmente vegetativa, em condições de estresse a espécie tende a priorizar a reprodução sexuada, como meio de maximizar suas chances de perpetuação. A queda no número de rosetas filhas e de inflorescências a partir da concentração de $3,2 \text{ mg L}^{-1}$ de Cd pode ser relacionada com a planta estar sob alta toxicidade tal qual se torna necessário a alocação de fotoassimilados e nutrientes para sua própria sobrevivência.

Os resultados relacionados aos sintomas visuais corroboram os encontrados por Oliveira (2010) em estudos com *Pistia stratiotes* sob poluição por Cd. Monteiro *et al.*, (2010) encontrou os mesmos sintomas, além de escurecimento das raízes e abscisão foliar, em plantas de *Lactuca sativa* submetidas a este poluente. Estes sintomas são considerados característicos da toxicidade por Cd (Zhou *et al.*, 008).

CONCLUSÃO

As plantas de *P. stratiotes* exibem modificações morfológicas, no crescimento vegetativo e no desenvolvi-

mento de inflorescências que permitem utiliza-la como bioindicadora da presença de Cd, demonstrando clorose foliar, restrição no crescimento e aumento no número de inflorescências na presença desse metal.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A. C de A. 2007. Efeitos sobre o potencial de Bambu *Guadua angustifolia* Kunz para a fitorremediação dos metais pesados Zinco e Cádmiio. Dissertação (Mestrado em Química e Biotecnologia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió.
- COELHO, F. F.; DEBONI, L.; LOPES, F. S. 2005. Density - dependent reproductive and vegetative allocation in the aquatic plant *Pistia stratiotes* (Araceae). Revista de Biologia Tropical, 53: 369 - 376.
- GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, online, v. 2 n. 1.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. 1950. The water - culture method for growing plants without soil. Califórnia: California Agricultural Experimental Station, 32 p. (Circular 347).
- MONTEIRO, M. S.; RODRIGUEZ, E.; LOUREIRO, J.; MANN, R. M.; SOARES, A. M. V. M.; SANTOS, C. 2010. Flow cytometric assessment of Cd genotoxicity in three plants with different metal accumulation and detoxification capacities, Ecotoxicology and Environmental Safety, 73: 1231 - 1237.
- OLIVEIRA, C. Características morfoanatômicas e fisiológicas na avaliação do potencial bioindicador e fitorremediador de *Pistia stratiotes* L., na presença de cádmio, chumbo e arsênio, 2010. 163 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ZHOU, Q. A.; ZHANG, J.; FU, J.; SHI, J.; JIANG, G. 2008. Biomonitoring: an appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. Analytica Chimica Acta, 606: 135 - 150.