



INTERFERÊNCIA DE ARSÊNIO (AS) EM AMBIENTES AQUÁTICO. COMO *EICHHORNIA CRASSIPES* SE ACLIMATA E RESPONDE A ESTE METAL?

Janieli Maganha Silva Vivas

Maria Stela O. D. Esposti; Tatiane O. Vieira; Douglas R. Ribeiro; Annaliza C. M. de Souza; Inácio A. Pestana; Maria Angélica da C. Gomes & Ângela P. Vitória

Laboratório de Ciências Ambientais. Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Av. Alberto Lamego, 2000 - Campos dos Goytacazes RJ, CEP 28013 - 600. E - mail: janielims19@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas formas de contaminação do meio ambiente, as atividades geoquímicas e antropogênicas, principalmente relacionadas à mineração, indústrias e agricultura vêm tornando - se um meio de dispersão tóxico de metais pesado, tais como o As. A presença destes poluentes em percursos hídricos tem motivado cientistas a se interessarem pela investigação da toxicidade e tolerância de plantas à disponibilidade destes metais.

Plantas aquáticas possuem elevada capacidade de acumular metais que estão presentes em seus ambientes, afetando o fluxo destes elementos nestes ecossistemas (Campanelli *et al.*, . 2010; Vitória *et al.*, ., 2010). Dentre estas espécies, o aguapé (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) uma monocotiledônea pertencente à família *Pontederiaceae*, apresenta elevada capacidade de absorver e tolerar elevadas quantidades de íons de metais pesados (Muramoto e Oki, 1983) sendo por este motivo considerada uma das mais promissoras. Desta forma, o aguapé, tem sido utilizado para diversos estudos entre eles, avaliação de metais no ambiente (Campanelli *et al.*, ., 2010) e avaliação de respostas ecofisiológicas na presença de metais (Vitória *et al.*, ., 2010). Portanto, informações sobre a performance fotossintética da planta quando submetida diferentes concentrações de As é de fundamental importância para o maior entendimento dos efeitos deletérios deste metal pesado em *Eichhornia crassipes*.

OBJETIVOS

Tendo em vista que *Eichhornia crassipes* pode acumular metais pesados em seus tecidos e ainda permanecer metabolicamente ativa e em condições aparentemente normais de funcionamento, este trabalho teve como objetivo avaliar as variações da fluorescência da clorofila *a* de *Eichhornia crassipes* submetidas a diferentes concentrações de As

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas aquáticas das espécies *Eichhornia crassipes* foram coletadas na lagoa do Campelo, Campos dos Goytacazes, RJ. Após a coleta as amostras foram transportadas em recipientes plásticos para a casa de vegetação e mantidas para aclimação por uma semana em 5L de solução nutritiva. Posteriormente as plantas foram expostas às concentrações de 5ppm e 10ppm de As. Como controle utilizou - se plantas sem exposição ao metal. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições por tratamento, composto de duas plantas por recipiente.

Foram conduzidas três avaliações no tempo, 0, 48 e 72 h após a exposição ao As. Nas avaliações foi utilizado o fluorímetro portátil FMS2 (Hansatec) para estimar os seguintes parâmetros: Fluorescência mínima (FO), Fluorescência máxima (Fm) Fluorescência variável (Fv), rendimento quântico máximo do FSII (Fv/Fm), taxa variável de rendimento (Fv/FO), *quenching* Fo-

toquímico (qP) e *quenching* não - fotoquímico (NPQ e qP). Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente realizado o teste de comparação de média (Tukey a 5% de probabilidade).

RESULTADOS

Os valores da razão Fv/Fm expressam a eficiência de captura da energia de excitação pelos centros de reação abertos do FSII, ou seja, indica a eficiência fisiológica do aparelho fotossintético e a atividade dos cloroplastos (Bacarin & Mosquin, 2002), sendo usados como indicador do desempenho fotossintético.

No presente estudo foi observada após 72 h, uma redução da razão Fv/Fm nos tratamentos com as concentrações do metal correspondendo a 0,84 (controle), 0,82 (5ppm) e 0,77 (10ppm). Entretanto, os valores obtidos estiveram dentro da faixa considerada adequado por Bolhár - Nordenkampf *et al.*, . (1989). Para estes autores planta com a razão Fv/Fm entre 0,75 e 0,85 não se encontram sob estresse. Resultados semelhantes foram obtidos por Lage - Pinto *et al.*, (2008), avaliando a resposta ecofisiológica de aguapé ao longo do rio Paraíba do Sul. Os autores concluíram que embora algumas regiões estivessem sujeitas a um maior aporte de dejetos e rejeitos industriais, as plantas de aguapé não apresentaram queda no rendimento quântico potencial (Fv/Fm). No entanto, vale ressaltar que no presente estudo observou - se uma redução significativa de Fv/Fm ao longo do tempo.

No que se refere a razão Fv/Fo os presentes valores foram gradativamente reduzidos ao longo das avaliações. DA Matta *et al.*, (1997) descreve que este parâmetro reflete a disfunção estrutural inicial do FSII. Segundo (Mallick & Mohn 2003) esta razão é mais eficiente em detectar pequenas diferenças que a razão Fv/Fm.

Para ambos os *quenching* não - fotoquímico (qN e NPQ) na concentração de 10ppm houve um aumento na magnitude dos valores no decorrer das avaliações. Seus valores revelaram que as plantas de aguapé apresentam tendência de aumentar a dissipação não - fotoquímica na medida que os ambientes tornam - se mais poluídos.

CONCLUSÃO

Embora os valores razão Fv/Fm não tenham ficado abaixo de 0,75, houve uma redução dos seus valores e das médias da razão Fv/Fo ao longo das avaliações. Isso sugere o início do comprometimento da fase fotoquímica da fotossíntese. O aumento da dissipação não - fotoquímica (qN e NPQ) quando as plantas fo-

ram expostas a As sugere que esta possa ser uma via de escape para minimizar as condições de estresse desta planta e talvez isso confira a sua grande resistência a ambientes poluído.

REFERÊNCIAS

- BACARIN, M. A.; MOSQUIM, P. R. Cinética de emissão de fluorescência das clorofilas de dois genótipos de feijoeiro. *Ciências agrotécnicas*, Lavras, v. 26, n. 4, p. 705 - 710, 2002.
- BOLHÁR - NORDENKAMPF, H. R.; LONG, S. P., BAKER, N. R. Chlorophyll fluorescence as probe of the photosynthetic competence of leaves in the field: a review of current instrument. *Functional Ecology*. Oxford, v. 3, n. 4, p. 497 - 514, 1989.
- CAMPANELI, L. B. S.; SOUZA, C. M. M.; RIBEIRO, T. S.; REZENDE, C. E.; AZEVEDO, R. A.; ALMEIDA, M. G. ; VITÓRIA, A. P. Variação espaço - temporal de metais em aguapé [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms], material particulado aderido às raízes de aguapé e no sedimento em dois rios do sudeste brasileiro. *Biotemas* (UFSC) Florianópolis, v. 23,n.4, p. 119 - 128, 2010.
- DA MATTA, F. M.; MAESTRI, M.; MOSQUIM, P. R.; BARROS, R. S. Photosynthesis in coffee (*C. arábica* and *C. canephora*) as affected by winter and summer conditions. *Plant Science*. New. York, v. 128, n. 1, p. 43 - 50, 1997.
- LAGE - PINTO, F.; OLIVEIRA, J. G.; DA CUNHA, M.; SOUZA, C. M. M.; RESENDE, C. E.; AZEVEDO, R. A.; VITÓRIA, A. P. Chlorophyll a fluorescence and ultrastructural changes in chloroplast of water hyacinth as indicators of environmental stress. *Environmental and Experimental Botany*, v. 64, n. 3, p. 307 - 313, 2008.
- MURAMOTO, S. & OKI, Y. Removal of some heavy metals from polluted water by water hyacinth. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, Beltsville, v. 30, n. 2, p.170 - 177, 1983.
- MALLICK, N., MOHN, F. H. Use of chlorophyll fluorescence in metal - stress research: a case study with the green microalga *Scenedesmus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. Arlington, v. 55, n.1, p. 64 - 69, 2003.
- VITÓRIA, A. P.; LAGE - PINTO, F.; CAMPANELI, L. B.; ALMEIDA, M. G.; SOUZA, C. M. M.; REZENDE, C. E.; AZEVEDO, R. A.; OLIVEIRA, J. G. Ecophysiological adaptation and metal accumulation in water hyacinth from two tropical rivers. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, Campinas, v. 22, n. 1, p. 49 - 59, 2010.