



# OCORRÊNCIA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EM SUBSTRATOS CONTAMINADOS COM METAIS PESADOS NA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Bianca Carbogim Soares

Luiz Gilberto Ambrósio de Souza; Thiago Gonçalves Ribeiro; Sael Sanchez Elias; Camila Pinheiro Nobre; Ricardo Luís Louro Berbara

Laboratório de Biologia do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro - RJ. bibi\_carbogim@hotmail.com»bibi\_carbogim@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Quase todos os metais presentes no ambiente são ciclados biogeoquimicamente desde a formação do planeta e, por isso, são de ocorrência natural. Segundo Schalscha (1996), na maioria das vezes, esses elementos estão presentes nos solos em concentrações ou formas que não oferecem risco para o ambiente. Entretanto, seu excesso no solo, devido ao despejo incorreto de resíduos industriais e químicos, podem inibir o crescimento das plantas e causar alterações nas comunidades vegetais (Baker *et al.*, 1994) e animais, além de exercer efeitos adversos sobre os microrganismos do solo (Valsecchi *et al.*, 1995), interferindo nas funções do ecossistema, com consequências ao meio ambiente e à saúde pública (Carneiro *et al.*, 001).

Alguns organismos são reconhecidos pela capacidade de auxiliar na remediação dos solos contaminados. Entre estes, podem ser citados os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs). Pertencentes ao filo Glomeromycota, os FMAs são organismos presentes em todos os ecossistemas, como florestas tropicais e temperadas, desertos, dunas, pradarias e sistemas agrícolas (Brundrett, 1991). Estes possuem papel crucial na manutenção dos ecossistemas terrestres por formarem associação com raízes da maioria das plantas (Smith & Read, 1997). A principal contrapartida dos FMAs é a absorção e transporte de nutrientes às plantas, principalmente o fósforo, elemento de baixa mobilidade em solos tropicais.

Com a melhora do equilíbrio nutricional da planta, esta se torna mais tolerante a doenças e estresses abióticos

(Nunes, 2004). Além disso, podem atuar de forma a imobilizar, temporariamente, nas hifas os metais absorvidos do solo, diminuindo a translocação desses elementos para a parte aérea (Leyva *et al.*, 1997), fazendo com que plantas micorrizadas apresentem maior tolerância a níveis tóxicos de metais (Smith & Read, 1997). Em suma, estudos sobre estes microrganismos têm aumentado, pois esta biotecnologia apresenta menor custo e maior eficiência na remoção dos contaminantes, sendo atualmente utilizada no tratamento de diversos resíduos e na remediação de áreas contaminadas.

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi verificar gêneros de fungos micorrízicos arbusculares tolerantes a áreas contaminadas com metais pesados, visando, posteriormente utilizá-los em programas de biorremediação.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada pertence à Ilha da Madeira, Itaguaí, Rio de Janeiro (22°54'53.81"S e 43°49'39.76"O), inserida no ecossistema da Baía de Sepetiba. Nesta área existia a Cia. Mercantil Ingá que tinha como principal atividade a produção de zinco de alta pureza e que representa ainda grande risco de agressão ao ecossistema da região. Seus estoques de resíduos, acumulados por anos, contaminaram e ainda ameaçam o equilíbrio

ecológico da Baía de Sepetiba.

Amostras de solo foram coletadas da respectiva área, na profundidade 0 - 20 cm, e submetidos a três tratamentos através de doses de Escória de Aciaria e Carepa de Laminação, sendo o primeiro tratamento(T1) a testemunha, com pH 4,4; (Cd 9,8 mg.kg<sup>-1</sup>; Zn 5761,2 mg.kg<sup>-1</sup>; Mn 867,675 mg.kg<sup>-1</sup>; Pb 390,7 mg.kg<sup>-1</sup>); o segundo tratamento(T2) com 4% de Escória e 1% de Carepa, tendo o pH 6 e o terceiro tratamento(T3) com 6% de Escória e 1% de Carepa, com pH 7. Em cada tratamento dado ao solo foram plantadas duas espécies vegetais: *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus saligna*. As espécies vegetais foram semeadas em vasos de 5 litros e mantidas em casa de vegetação por 225 dias. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2X3 (duas espécies de eucalipto e 3 tratamentos de solo) com quatro repetições. De cada repetição foram retirados 50 cm<sup>3</sup> de solo, previamente seco à sombra e passado em peneira com malha de 5 mm, para realizar extração de esporos de FMAs seguindo as técnicas de peneiramento úmido (Gerdemann & Nicolson, 1963), utilizando peneiras com malhas de 40 e 400 mesh, seguida por centrifugação com sacarose a 45%. Os glomerosporos foram contados com auxílio de lupa estereoscópica e placa canaletada. Estes foram separados por cor montados em lâminas com os reagentes PVLG e PVLG + Melzer para posterior identificação de gênero de acordo com as características morfológicas (Schenck & Pérez, 1990).

## RESULTADOS

A densidade média dos glomerosporos foi superior nos tratamentos onde estava semeada a espécie *Eucalyptus urophylla* (37 glomerosporos). Já nos tratamentos com *E. saligna* a média foi de 27 glomerosporos. Ao que parece, a densidade dos glomerosporos foi influenciada pelos tratamentos e pelas espécies utilizadas. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) podem conferir às plantas maiores tolerâncias aos metais (Leyval *et al.*, 1997) e melhor desenvolvimento das espécies vegetais em ambientes contaminados. Em estudos de tolerância aos metais Cd, Zn, Mn e Pb nas espécies de eucalipto *E. urophylla* e *E. saligna* Magalhães (2008) observou diferenças significativas no desenvolvimento das espécies quanto ao teores de metais, sendo a *E. urophylla* a espécie mais tolerante, conseqüentemente, neste estudo os maiores valores de glomerosporos foram observados no tratamento T3 para a espécie *E. urophylla* (50 glomerosporos), entretanto na espécie *E. saligna* houve maior valor de glomerosporos no tratamento T2 (30 glomerosporos). Esse fato pode estar relacionado à segunda espécie ter menor capacidade de estimular a multiplicação dos glomerosporos quando comparada com a primeira.

A diversidade de FMAs no solo sob os diferentes tratamentos foi, em quase totalidade, do gênero *Glomus* com 8 espécies, sendo também encontradas uma espécie de *Ambispora* e *Scutellospora heterogama*. O tratamento testemunha teve a maior diversidade de FMAs quando a espécie presente era o *E. urophylla* (3 gêneros e 9 espécies). Trabalhos em área de mineração, com solo contaminado por metais pesados, apresentam como predominantes espécies do gênero *Glomus*, corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho (Silva *et al.*, 005; Klauber - Filho *et al.*, 002).

## CONCLUSÃO

A espécie *E. urophylla* favoreceu a multiplicação dos glomerosporos assim como a diversidade das espécies de FMAs.

O gênero *Glomus* foi encontrado em todos os tratamentos, levando a inferir que esse gênero possa estar mais adaptado às condições de estresses causadas pelos metais pesados sendo interessante a continuidade de estudos para fim de remediação de áreas contaminadas.

## REFERÊNCIAS

- BAKER, A. J. M., McGRATH, S. P., SODOLI, C. M. D., REEVES, R. D. 1994. The possibility of in situ heavy metal decontamination of polluted soils using crops of metal accumulating plants. *Resources Conservation and Recycling*, v.11, p.41 - 9.
- BRUNDRETT, M.C. 1991. Mycorrhizas in natural ecosystems. In: Macfayden, A., Begon, M., Fitter, A.H. (eds.), *Advances in Ecological Research*. Academic Press, London, v. 99. Pag.171 - 313.
- CARNEIRO, M. A. C. ; SIQUEIRA, J. O. ; MOREIRA, F. M. S. 2001. Estabelecimento de plantas herbáceas em solo contaminado com metais pesados e inoculado com fungos micorrízicos arbusculares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, p. 1443 - 1452.
- GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. 1963. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transaction of the British Mycological Society*, v. 46, p. 235 - 246, 1963.
- KLAUBERG - FILHO, O.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. Fungos micorrízicos arbusculares em solos de área poluída com metais pesados. *R. Bras. Ci. Solo*, 26:125 - 134, 2002.
- LEYVAL, C.; TURNAU, K.; HASELWANDTER, K. 1997. Effect of heavy metal pollution on mycorrhizal colonization and function: physiological, ecological and applied aspects. *Mycorrhiza*, Berlin, v.7, p.139 - 153.
- MAGALHÃES, M. O. L. Avaliação do potencial de espécies de eucalipto na remediação de áreas contaminadas com metais pesados. 59 f.: il. Mestrado - Insti-

tuto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2008.

NUNES, M. de S. 2004. Fungos micorrízicos arbusculares em porta enxertos de citrus. Dissertação Mestrado, Cruz das Almas: Bahia, 79 p.

SCHENCK, NC, Pérez, Y. 1990. Manual for identification of VA mycorrhizal fungi. Synergistic Publications, Gainesville.

SCHALSCHA, E.B. 1996. Contaminación de aguas y suelos com metales pesados. In: Congresso La-

tinoamericano de Ciência do Solo, Solo - Suelo, 13, Águas de Lindóia, Palestras: Águas de Lindóia, SBCS, ESALQ, 1996. CD - ROM

SMITH, S. E.; READ, D. J. 1997. Mycorrhizal symbiosis. 2nd ed. London: Academic, 605 p.

VALSECCHI, G., GIGLIOTI, C., FARINI, A. 1995. Microbial biomass, activity, and organic matter accumulation in soils contaminated with heavy metals. Biology and Fertility of Soils, v.20, p.253 - 9.