

## NOTAS CIENTÍFICAS

### **Contribuição de fungos micorrízicos arbusculares autóctones no crescimento de *Guazuma ulmifolia* em solo de cerrado degradado<sup>(1)</sup>**

Sueli da Silva Aquino<sup>(2)</sup> e Ana Maria Rodrigues Cassiolato<sup>(2)</sup>

Resumo – Ensaios foram conduzidos, em casa de vegetação, com solos de pastagem degradada reflorestada e cerrado preservado (controle) visando avaliar a contribuição de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) autóctones no crescimento de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lamb.). As mudas foram transplantadas para sacos de plástico (2 kg) com substratos esterilizados na proporção 4:1 (solo:areia), e o tratamento inoculado recebeu 300 esporos de FMA por saco. A inoculação não proporcionou aumento significativo na produção da matéria seca da parte aérea, matéria fresca das raízes e altura da planta, sugerindo que a *G. ulmifolia* não é responsiva à micorrização.

Termos para indexação: endomicorriza, inoculação, degradação ambiental, reflorestamento.

#### **Contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to the growth of *Guazuma ulmifolia* in degraded 'cerrado' soil**

Abstract – Experiments were carried out in a greenhouse, using reforested degraded pasture and preserved 'cerrado' (control) soil with the objective to evaluate the contribution of autoctone arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on the *Guazuma ulmifolia* Lamb. growth. Seedlings were transplanted to plastic bags with 2 kg of sterilized soil: sand substrate (4:1). Plants were inoculated with ca. 300 spores of AMF per replication; non-inoculated plants served as control. AMF did not improve significantly canopy dry matter, root fresh matter and plant height. *G. ulmifolia* showed no response to mycorrhizae.

Index terms: endomycorrhizae, inoculation methods, environmental degradation, reforestation.

A conservação e a recuperação de áreas degradadas têm sido feitas por meio da replantação da vegetação nativa e da adaptação de espécies exóticas de modo a possibilitar a produção de matéria orgânica, com conseqüente enriquecimento da fauna e recuperação da comunidade microbológica do solo, promovendo assim o equilíbrio do ecossistema (Maschio et al., 1992). Neste contexto, os fungos micorrízicos arbusculares, considerados de ocorrência generalizada nos solos e na maioria das plantas vasculares, beneficiam

---

<sup>(1)</sup> Aceito para publicação em 27 de julho de 2002.

<sup>(2)</sup> Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Caixa Postal 31, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. E-mail: sueli@bio.feis.unesp.br, anamaria@bio.feis.unesp.br

o crescimento das plantas por absorver nutrientes do solo, aumentando a resistência das mesmas, nos períodos de seca, e das mudas, na ocasião do transplante (Jeffries, 1987).

Iniciou-se, no ano de 1994, um projeto de reflorestamento de 50 hectares de pastagem degradada, em área de cerrado pertencente ao Horto Rio Verde, Três Lagoas, MS, com espécies de mata e cerrado. Dentre estas, uma das que mais se destacou foi a *Guazuma ulmifolia* (mutambo) (Pereira-Noronha et al., 2000). Trata-se de uma planta sul-americana, semidecídua, heliófita, pioneira, característica das formações secundárias das florestas latifoliadas da bacia do rio Paraná. É cultivada para fins paisagísticos, fornecimento de madeira, produção de pasta de papel e alimentação (Lorenzi, 2000).

O objetivo deste trabalho foi estudar as contribuições de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) autóctones no crescimento da *G. ulmifolia* em solo de cerrado degradado.

Os ensaios foram realizados em casa de vegetação da Unesp/Ilha Solteira. As sementes e as amostras de solo foram coletadas em uma área de pastagem degradada reflorestada e na área de cerrado preservado, localizadas no Horto Rio Verde, Três Lagoas, MS, pertencente a International Paper (latitudes e longitudes de 20°57'46" S; 52°24' 3" W). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa, 1999). As análises químicas foram feitas segundo Raij & Quaggio (1983), e os resultados para a área reflorestada foram: pH (CaCl<sub>2</sub>), 4,3; P (mg dm<sup>-3</sup>), 4; MO, P, K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), 19; 0,7; 5; 2; 25; 5; 7,7 e 32,7, respectivamente; e, V (%), 23; e para a área preservada foram: pH (CaCl<sub>2</sub>), 3,9; P (mg dm<sup>-3</sup>), 6; MO, P, K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), 21; 0,8; 9; 1; 23; 9; 2,1 e 25,7, respectivamente, e V (%), 21.

A fim de obter-se uma maior diversidade de espécies de FMAs a serem utilizadas como inoculantes, dez amostras compostas de quatro subamostras de solo rizosférico por tratamento foram coletadas ao acaso (0-15 cm) dentro de um transecto de 200 m<sup>2</sup>. Os esporos foram obtidos pelo método de peneiramento por via úmida e decantação (Gedermann & Nicolson, 1963) seguidos de centrifugação com sacarose (Jenkins, 1964) e a avaliação da colonização radicular foi realizada pelos métodos de coloração (Phillips & Hayman, 1970) e contagem (Giovannetti & Mosse, 1980). A dependência micorrízica foi calculada como a diferença entre o peso de matéria seca da parte aérea de plantas com inoculação e sem inoculação, dividida pelo peso de matéria seca da parte aérea das plantas com inoculação, e expressa como porcentagem do peso de matéria seca de plantas com inoculação (Plenchette et al., 1983).

No primeiro ensaio, o substrato das mudas consistiu de solo de pastagem degradada reflorestada e areia de rio lavada (4:1), fumigado com 263 cm<sup>3</sup> de brometo de metila por m<sup>3</sup> de substrato seco. Na obtenção das mudas, as sementes sofreram desinfestação da superfície com hipoclorito de sódio a 1% e a pré-germinação foi feita em caixas contendo areia de rio esterilizada e mantidas em casa de vegetação. As plântulas foram transplantadas para 12 sacos de plástico (2 kg), e o tratamento esterilizado recebeu 100 mL de filtrado de solo peneirado, isento de propágulos de FMA, com o objetivo de reincorporar e equalizar a microbiota do substrato fumigado. Em seis sacos, próximo

às raízes, foram adicionados 300 esporos de FMA autóctones (não previamente identificados), sendo os seis restantes considerados como grupo controle. Os sacos foram distribuídos aleatoriamente na casa de vegetação, onde permaneceram por 120 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e seis repetições com uma planta cada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No segundo ensaio, na avaliação do potencial de inóculo dos FMAs autóctones, foram coletadas amostras de solo rizosférico na área reflorestada e na área preservada. Com cada amostra, foi preparada uma mistura de solo e areia lavada (4:1), da qual metade foi fumigada com brometo de metila. Estas foram utilizadas para preparar uma diluição do solo natural, de 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 e 10%. Os solos não diluídos (0%), totalmente diluídos (100%) e nas diluições acima apresentadas foram colocados em sacos de plástico com capacidade para 2 kg de substrato, com quatro repetições cada, para onde foram transplantadas as plântulas obtidas, como descrito para o primeiro ensaio. Após 120 dias de crescimento, as raízes foram colhidas, lavadas e utilizadas para quantificar a colonização micorrízica, segundo a técnica descrita anteriormente.

O solo da área de pastagem degradada reflorestada, em relação à área de cerrado preservado, apresentou variações muito pequenas quanto às características químicas. De forma geral, houve pequena elevação nos valores do pH, diminuição de Al trocável, elevação da saturação de bases e da capacidade de troca catiônica. A eficiência da associação micorrízica no crescimento e na produtividade das culturas está vinculada à disponibilidade de nutrientes no solo e a sua absorção pelas plantas, assim como em relação à acidez e à saturação de alumínio, que geralmente são altas nos solos de cerrado (Miranda & Miranda, 1997).

Foram detectadas diferenças estatísticas significativas nas taxas de colonização micorrízica nas raízes das plantas com inoculação (68,50%) e das plantas controle (10,16%). A colonização micorrízica atingiu níveis satisfatórios sem, entretanto, acarretar mudanças significativas em relação ao peso de matéria seca da parte aérea, peso de matéria fresca de raízes e altura das plantas. O tratamento com inoculação de FMA autóctones, comparado ao sem inoculação, proporcionou maior número de esporos (Tabela 1). Entretanto,

**Tabela 1.** Efeito da inoculação de esporos de fungos micorrízicos arbusculares autóctones na altura (ALT), no peso de matéria seca da parte aérea (MSPA), no peso de matéria fresca das raízes (MFR), no número de esporos e na colonização micorrízica de *Guazuma ulmifolia*, 120 dias após o transplante<sup>(1)</sup>.

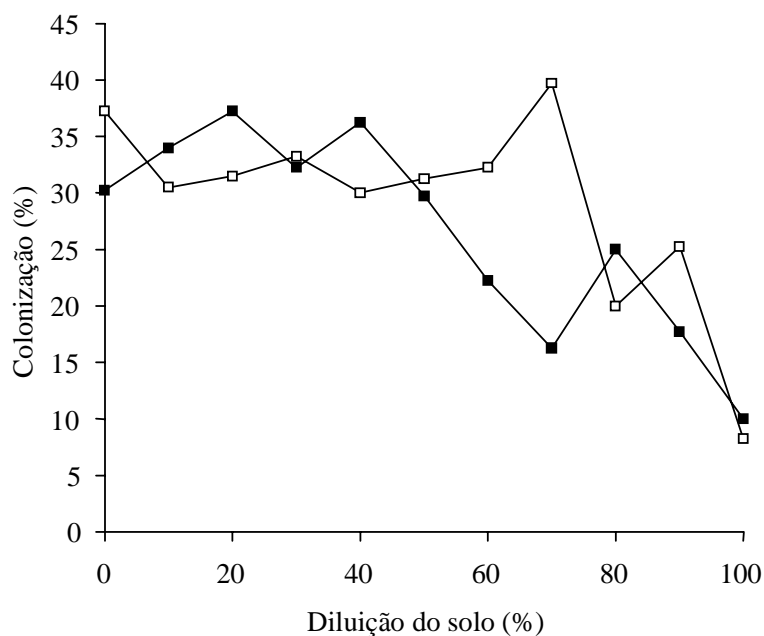
Tratamentos	ALT (cm)	MSPA (g)	MFR (g)	Nº de esporos/ 100 cm <sup>3</sup> solo	Colonização micorrízica (%)
Com inoculação	87,5a	0,92a	1,27a	323,34a	68,50a
Sem inoculação	88,2a	0,90a	1,70a	76,62b	10,16b
CV (%)	3,28	0,40	1,32	10,54	33,74

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

houve baixa multiplicação de esporos por este hospedeiro. A dependência micorrízica (DM) do hospedeiro em relação aos FMA autóctones (2,17%), calculada como descrito anteriormente, mostrou que *G. ulmifolia* foi não responsiva aos FMA.

Quanto ao potencial de inóculo natural, o solo da área preservada apresentou uma taxa de colonização micorrízica de 37,5% na diluição 0%, e manteve um valor médio de 30% até a 8ª diluição, enquanto o solo da área reflorestada apresentou 30% de colonização na diluição 0%, mantendo uma média de 30% até a 5ª diluição (Figura 1). Assim, apesar das perturbações que esta área degradada vem sofrendo ao longo dos anos, os FMAs autóctones têm se mostrado tolerantes e com capacidade de multiplicação, mantendo o potencial de inóculo.

A inoculação de esporos de FMA autóctones não apresentou diferenças significativas em relação ao peso de matéria seca da parte aérea, peso fresco de raízes e altura do hospedeiro. A espécie estudada, *G. ulmifolia*, apesar de ter sido colonizada, não foi responsiva à micorrização aos 120 dias.



**Figura 1.** Efeito da diluição do solo de área de cerrado preservado (□) e área reflorestada (■), na colonização micorrízica de raízes de *Guazuma ulmifolia*, aos 120 dias após o transplante.

## Referências

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPS, 1999. 412 p.
- GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, Cambridge, Inglaterra, v. 46, p. 234-244, 1963.
- GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infections in roots. **New Phytologist**, Cambridge, Inglaterra, v. 84, p. 489-500, 1980.
- JEFFRIES, P. Use of mycorrhizae in agriculture. **Critical Reviews in Biotechnology**, Cleveland, v. 5, p. 319-357, 1987.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant and Soil**, The Hague, v. 73, p. 288-300, 1964.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v. 1, p. 327.
- MASCHIO, L.; GAIAD, S.; MONTOYA, L.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; CAMARGO, C. M. S.; BATTI, A. M. B. Microrganismos e auto-sustentação de ecossistemas em solos alterados. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1992. p. 440-445.
- MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N. Micorriza arbuscular. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Ed.). **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. p. 69-123.
- PEREIRA-NORONHA, M. R.; STEC, A. P.; QUINTO, A. D. C.; SOUZA, P. B.; OLIVEIRA, T. M. Análise do processo de regeneração do cerrado em duas áreas: pastagem abandonada e pastagem reflorestada. In: SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau. **Anais...** Blumenau: Sociedade Brasileira de Recuperação e de Áreas Degradadas/Fundação Universidade Regional de Blumenau, 2000. 6 p. CD-ROM. Tema IV, seção sucessão vegetal de áreas degradadas.
- PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transaction of the British Mycological Society**, Cambridge, Inglaterra, v. 55, p. 158-161, 1970.
- PLENCHETTE, C.; FORTIN, J. A.; FURLAN, V. Growth response of several plants species to mycorrhiza in a soil of moderate P fertility. I. Mycorrhizal dependency under field conditions. **Plant and Soil**, The Hague, v. 70, p. 191-209, 1983.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análises de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31 p. (Boletim Técnico, 81).