

AValiação de Micorrização em *Ormosia arborea* (Vell.) Harms. em solos de áreas degradadas e sobre pastagem

Fontes, R.P.M.; Cassiolato, A.M.R.; Bettiol, A.C.T.; Angelini, G.A.R.; Scabora, M.H.; Maltoni, K.L.

Campus de Ilha Solteira – Faculdade de Engenharia – Ciências Biológicas – rosimeirepmfontes@bol.com.br
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Introdução

Com a construção de usinas hidrelétricas surgem áreas degradadas, como as áreas de empréstimo, ocorrentes quando a vegetação é destruída, sendo perdida a camada fértil do solo. Nestas áreas, a caracterização química mostrou que o subsolo é pobre em nutrientes e matéria orgânica, além de apresentar propriedades físicas comprometidas e distantes das condições naturais, para o bioma Cerrado (RODRIGUES et al., 2007). As conseqüências ecológicas e ambientais são bastante visíveis, as quais geram ações dos diversos setores da sociedade, visando a preservação do que resta, como a busca do desenvolvimento de tecnologia para a revegetação (com espécies nativas) das áreas de empréstimos, alteradas pela construção de reservatórios das usinas hidrelétricas ou daquelas devastadas para fins agrícolas, como as pastagens, hoje degradados pela exaustão dos nutrientes e pela erosão do solo (CARNEIRO et al., 1996).

Dentre as espécies vegetais, as que possuem associações micorrízicas devem ser empregadas, visto que esses fungos desempenham importante papel na aquisição e mobilização de nutrientes do solo, promovendo ganhos no crescimento e desenvolvimento das plantas (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006), que aproveitam melhor o fósforo e os outros nutrientes do solo (FRANCO et al., 1992). O olho-de-cabra (*Ormosia arborea* (Vell.) Harms) é uma espécie leguminosa de porte arbóreo, nativa do Brasil e comum no cerrado, que pode ser empregada para plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas de preservação permanente (MARQUES et al., 2004).

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a colonização micorrízica em olho-de-cabra, em solos de áreas degradadas, solo este proveniente da área de empréstimo, ou seja, que permanece sem cobertura vegetal, e em solo sobre pastagem.

Material e Métodos

As áreas em estudo estão localizadas na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) da UNESP, da Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, à margem direita do rio Paraná, a jusante da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, Selvíria-MS (20° 22' Sul e 51° 22' WGR). Originalmente o solo foi classificado por DEMATTÊ (1980) e atualizado por EMBRAPA (1999) como Latossolo Vermelho e a área apresentava como cobertura vegetal o Cerrado *sensu stricto*, sendo desmatada com a construção da usina hidrelétrica no final da década de 60. Uma parte desta área foi utilizada como área de empréstimo, de onde o solo foi retirado a uma profundidade de 8 a 12 metros. Atualmente neste local, pequenas áreas estão em processo de regeneração natural, mas ainda em sua maior extensão predomina o subsolo exposto, ou seja, sem vegetação. Em área próxima, foi

implantada uma grande extensão de pastagem, *Urochloa decumbens*, que se encontra sem manejos a mais de 20 anos.

Para caracterização inicial do solo ou subsolo das áreas, uma parte de cada amostra foi enviada para análise da fertilidade e os resultados estão apresentados na Tabela 1. A outra parte de cada amostra foi empregada para contagem do número de esporos de FMA autóctones. Para tanto, 100 g de cada amostra coletada foi processada segundo uma associação dos métodos de decantação e peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON, 1963) e de centrifugação e flutuação em sacarose (JENKINS, 1964). A quantificação foi realizada sob microscópio estereoscópico (40x), sendo encontrados, em média, 120, 90 e 2 esporos por 100 g solo seco para cerrado preservado, pastagem e solo exposto, respectivamente.

Tabela 1. Análise química dos solos/subsolos antes da instalação do experimento.

Solo	pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V
	CaCl ₂		resina							
		g dm ⁻³	mg dm ⁻³				mmol _c dm ⁻³			%
Cerrado	4,1	28	5	1,0	2	4	47	10	54,0	13
Pastagem	5,2	20	6	0,5	14	9	20	0	43,7	54
Solo Exp.	5,2	8	5	0,2	3	2	25	5	29,6	15

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação e o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x3, ou seja, 2 tratamentos de solo (pastagem - PAST e subsolo exposto - SE) e 3 tratamentos de inoculação (Inoc.1: sem solo inóculo; Inoc.2: solo inóculo com esporos de FMA e Inoc.3: solo inóculo sem esporos de FMA). A inoculação consistiu de 100 mL de filtrado de solo da área de cerrado como inoculante de microrganismos do solo, retirados ou não os esporos de FMA autóctones com o auxílio de uma peneira com malha de 50 µm.

Estes foram empregados para regar a superfície do solo/subsolo após o transplante das mudas. As sementes de olho-de-cabra foram germinadas em gerbox, transplantadas em sacos plásticos com capacidade para 3 kg de substrato (solo ou solo exposto misturados com areia lavada, 1:4). Após 150 dias de condução do experimento, o sistema radicular foi separado do solo e preservado temporariamente em solução alcoólica na concentração de 50%.

Parte de cada amostra, do solo ou do subsolo exposto, foi enviada para análise de fertilidade, como anteriormente descrito. A outra parte foi empregada para contagem do número de esporos de FMA autóctones, como anteriormente descrito. Para a quantificação da colonização micorrízica, por repetição, 1g de raiz das raízes preservadas foi lavada em água corrente, cortado em segmentos com cerca de um centímetro de comprimento, clarificadas em solução de KOH a 10%, acidificadas com HCl 1%, coradas com azul de tripano a 0,05% e preservadas em lactoglicerol (PHILLIPS; HAYMAN, 1970; RAJAPAKSE; MILLER, 1992). Por repetição, 100 segmentos de raízes finas foram avaliados sob microscópio óptico.

Os dados foram analisados estatisticamente por comparação de médias entre os tratamentos, empregando o teste de Tukey, com análises conjuntas englobando as individuais, desdobramento nas interações significativas e análise de correlação entre as variáveis.

Resultados

Ao considerarmos as condições de degradação das áreas estudadas, pode-se inferir que o olho-de-cabra obteve uma resposta significativa de colonização micorrízica por FMA. O olho-de-cabra apresentou diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos de solos (para colonização e esporos) e entre inoculações (para esporos) e para interação solo x inoculação (para esporos) (Tabela 2).

Tabela 2. Médias, probabilidade de F e coeficiente de variação (CV%) para colonização micorrízica e número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares, em *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (olho-de-cabra), em solo exposto e de pastagem, com diferentes inoculações (Inoc.), em casa de vegetação.

Causas de variação	Colonização micorrízica (%)		Número de esporos (100g de solo ⁻¹ seco)
	Solos	PAST.	75,80 a
	S.E.	30,80 b	24,60 b
Inoc.	Inoc.1	56,40 a	253,40 a
	Inoc.2	55,00 a	248,20 ab
	Inoc.3	48,50 a	217,20 b
Valores de F			
Solos		132,97**	1616,86**
Inoc.		1,56 ^{ns}	4,47*
Solos x Inoc.		2,47 ^{ns}	3,45*
C.V. (%)		20,05	12,22

Médias seguidas de mesma letra, na coluna e dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** e * =significativos a 1 e 5%, respectivamente; ^{ns}= não significativo. (Inoc.1: sem solo inóculo; Inoc.2: solo inóculo com esporos de FMA; Inoc.3: solo inóculo sem esporos de FMA).

Para os tratamentos de solo, tanto para colonização micorrízica como para número de esporos, os maiores valores foram verificados na área de pastagem. Entre os tratamentos de inoculação foram encontradas diferenças para esporos, com os maiores valores para os tratamentos controle e o que receber inoculo contendo esporos de FMA (Tabela 3).

Tabela 3. Desdobramento das interações significativas entre solos e inoculações, para colonização micorrízica e número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares, em *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (olho-de-cabra), em solo exposto e de pastagem, com diferentes inoculações (Inoc.), em casa de vegetação.

Tratamentos	Colonização micorrízica (%)			Número de esporos (100g de solo ⁻¹ seco)			
		Inoc.1	Inoc.2	Inoc.3	Inoc.1	Inoc.2	Inoc.3
Solos	PAST.	83,00aA	79,40aA	65,00aA	481,80aA	469,20aAB	412,80aB
	S.E.	29,80bA	30,60bA	32,00bA	25,00bA	27,20bA	21,60bA

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, para cada espécie vegetal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ** e * =significativos a 1 e 5%, respectivamente; ^{ns}= não significativo. (Inoc.1: sem solo inóculo; Inoc.2: solo inóculo com esporos de FMA; Inoc.3: solo inóculo sem esporos de FMA).

Discussão e Conclusões

Quando comparadas aos números iniciais de esporos do solo/subsolo das áreas estudadas, a espécie vegetal proporcionou um aumento significativo do número de esporos de FMA, sendo os valores mais expressivos para solo de pastagem, o que segundo alguns autores (CARNEIRO et al.,1996), ocorreram em função da herança de propágulos e estruturas da braquiária existente na área estudada, pois a esta pode atuar como multiplicadora de esporos de FMA, garantindo um potencial de inóculo mais elevado nos solos.

Correlação significativa e positiva foi detectada entre colonização micorrízica e número de esporos (0,9034**). O aumento de esporos nas áreas em recuperação representa diferentes estratégias de colonização dos FMA, associado ao grau de micotrofismo destas espécies, o qual regula o nível de colonização das raízes destas espécies (MARINHO et al., 2004).

O micotrofismo de uma espécie vegetal aumenta a importância das micorrizas arbusculares, o que pode ser utilizado como importante ferramenta em programas de revegetação, com inoculação, durante a preparação de mudas a serem usadas na reabilitação de terras degradadas (ZANGARO, 1997). O olho-de-cabra, apesar de apresentar comportamento similar para as duas áreas, mostrou ser multiplicador de esporos e ser colonizado por FMA, podendo ser uma espécie a ser empregada em programas de recuperação de áreas degradadas.

Referências

- CARNEIRO, M.A.C.; SIQUEIRA, J.O.; DAVIDE, A.C.; GOMES, L.J., CURI, N.; VALE, F.R. Fungos micorrízicos e superfosfato no crescimento de espécies arbóreas tropicais. **Scientia Florestalis**, v.50, p.21-36, 1996.
- DEMATTE, J.L.I. **Levantamento detalhado dos solos do campus experimental de Ilha Solteira**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1980. 114p. (mimeografado).
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FRANCO, A.A.; CAMPELLO, E.F.C.; SILVA, E.M.R.; FARIA, S.M. **Revegetação de solos degradados**. Brasília:Embrapa-CNPS, 1992. 8p. (Embrapa-CNPS, Comunicado Técnico, 9).
- GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of micorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycology Society**, v.46, p.235-244, 1963.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, v.48, p.692, 1964.
- MARINHO, N.F.; CAPRONIL, A.L.; FRANCO, A.A.; BERBARA, R.L.L. Respostas de *Acacia mangium* e *Sclerobium paniculatum* a fungos micorrízicos arbusculares nativos provenientes de áreas degradadas pela mineração de bauxita na Amazônia. **Acta Botânica Brasileira**, v.18, p.210-223, 2004.
- MARQUES, M.A.; RODRIGUES, T.J.D.; DE PAULA, R.C. Germinação de sementes de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. **Revista Científica**, v.32, p.141-146, 2004.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2006.
- 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 British Mycology Society**, v.55, p.158-161, 1970.
- RAJAPAKSE, S.; MILLER Jr, J.C. Methods for studying vesicular-arbuscular mycorrhizal root colonization and related root physical properties. In: NORRIS, J.R.; READ, D.J.; VARMA, A.K. **Methods in Microbiology**. vol. 24. London: Academic Press, 1992. p.301-315.
- RODRIGUES, G.B.; MALTONI, K.L.; CASSIOLATO, A.M.R. Dinâmica da regeneração do subsolo de áreas degradadas dentro do bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.73-80, 2007.
- ZANGARO, W. **Micorrizas arbusculares em espécies arbóreas nativas da bacia do Rio Tibagi (PR) e suas relações com os grupos sucessionais**. 1997. 171 p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.