

Manejo da Micorriza Arbuscular por meio da Rotação de Culturas nos Sistemas Agrícolas do Cerrado

Jeanne Christine Claessen de Miranda¹
Leo Nobre de Miranda²
Lourival Vilela³
Milton Alexandre Vargas⁴
Arminda Moreira de Carvalho⁵

Os fungos micorrízicos arbusculares (MA) ocorrem naturalmente nos solos e formam uma associação benéfica com as raízes da maioria das plantas, denominada micorriza arbuscular. Os vários filamentos que compõem o corpo dos fungos penetram nas raízes e passam a funcionar como um sistema radicular adicional que se estende por espaços físicos do solo não alcançados pela raiz. Essa associação aumenta a capacidade de as plantas absorverem nutrientes do solo, principalmente o fósforo, melhorando sua resposta aos diversos adubos e corretivos e beneficiando seu crescimento e produção. Portanto, o manejo da micorriza arbuscular, na agricultura, especialmente em solos ácidos e de baixa fertilidade como os de Cerrado, é uma alternativa complementar para aumentar a eficiência do uso de fertilizantes fosfatados por plantas de interesse agrônomo, florestal, hortícola e pastoril.

A pesquisa tem demonstrado que a rotação de culturas favorece a multiplicação dos fungos micorrízicos no solo e estimula a formação da micorriza e seus efeitos nas plantas ([Miranda & Miranda, 1997](#)). Todavia, é importante que essa prática seja executada adequadamente para beneficiar a atividade da simbiose micorrízica, especialmente, no solo

com população nativa deficiente em quantidade (número de esporos) e qualidade (número de espécies). Para cada sistema de produção é necessário programar as culturas e cultivares adequadas e o tipo de rotação a ser utilizado. Além disso, deve-se levar em conta outros aspectos que interferem na micorriza como: o método de preparo do solo, as fontes e níveis de corretivos e fertilizantes e o tipo, dosagem e modo de aplicação dos pesticidas.

Nos solos de Cerrado, a população dos fungos MA é baixa e aumenta gradativamente com o cultivo de plantas. Essas apresentam diferentes graus de dependência micorrízica e, conseqüentemente, podem alterar a quantidade de estruturas dos fungos MA no solo.

As culturas anuais (soja, feijão, milho) e de adubos verdes (mucuna, crotalaria, feijão-de-porco, guandu, girassol, milheto, mamona) assim como as forrageiras (estilosantes, andropogon) apresentam elevado grau de dependência micorrízica. Quando utilizadas em um sistema de rotação, essas plantas aumentam a população dos fungos MA nativos no solo ([Tabelas 1 e 2](#)) e beneficiam os cultivos subseqüentes.

¹ Biól. Ph.D. Embrapa Cerrados, jeanne@cpac.embrapa.br.

² Eng. Agrôn. Ph.D. Embrapa Cerrados, leo@cpac.embrapa.br.

³ Eng. Agrôn. M.Sc. Embrapa Cerrados, lvilela@cpac.embrapa.br.

⁴ Eng. Agrôn. Ph.D. Bioagri - Laboratórios, Caixa Postal 08287, 73301-970, Planaltina - DF.

⁵ Eng. Agrôn. M.Sc. Embrapa Cerrados, arminda@cpac.embrapa.br

Tabela 1. Número de esporos no solo e colonização radicular de fungos MA, nas culturas de milho (M); feijão (F) e arroz (A) em rotação, no Latossolo Vermelho-Escuro argiloso.

Parâmetros	Ano Agrícola – Cultura					
	1993/94- M	1994- F	1994/95- M	1995- F	1995/96- A	1996- F
Esporos (nº/50gr)	96	67	100	97	17	100
Col. radicular (%)	79	67	79	46	25	59

Fonte: [Miranda, J.C.C. & Miranda, L.N. \(1999\)](#).

Tabela 2. Produção de grãos e colonização radicular de feijão e número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares nativos em Latossolo Vermelho-Escuro, após pousio e cultivo de diferentes culturas.

Parâmetros	Culturas anteriores					
	Pousio	Arroz	Milho	Feijão-de-porco	Girassol	Mamona
Grãos (kg/ha)	1500	1499	1891	1950	1699	2026
Col. radicular (%)	28	34	84	76	73	81
Esporos (nº/50gr)	4	4	53	67	20	47

Fonte: Miranda, J.C.C. & Carvalho, A.M. (dados não publicados)

Na Tabela 2, observa-se que os cultivos prévios do milho, feijão-de-porco e mamona proporcionaram, respectivamente, acréscimo de 391 kg, 450 kg e 526 kg na produção posterior do feijão.

Por sua vez, a cultura do arroz e o adubo verde, nabo forrageiro, apresentam baixa ou nenhuma dependência micorrízica, respectivamente. Dados de campo mostram que a introdução do arroz em um sistema de rotação reduz o número de esporos no solo e sua colonização radicular é, também, inferior à do milho e do feijão (Tabela 1). Outros dados mostram que a produção de grãos de feijão, sua colonização radicular e a população de fungos micorrízicos arbusculares, em solo cultivado previamente com arroz, milho, adubos verdes e em pousio, foram menores quando o cultivo anterior foi o do arroz e o pousio (Tabela 2).

Em relação aos adubos verdes, os dados apresentados na Tabela 3 mostram que todas as espécies avaliadas apresentaram boa colonização radicular, exceto o nabo forrageiro que não apresentou colonização radicular apesar do número elevado de esporos no solo devido ao cultivo anterior com o milho. Esse comportamento influencia negativamente a multiplicação dos fungos micorrízicos no solo e, conseqüentemente, na formação e na atividade da micorriza e seus efeitos na cultura seguinte.

Portanto, a inclusão de culturas como: o arroz e o nabo forrageiro no sistema de rotação pode causar redução no potencial de inóculo do solo e na formação, desenvolvimento e eficiência da micorriza, afetando negativamente a produção das culturas subseqüentes. Recomenda-se, evitar o uso contínuo de culturas pouco dependentes ou não-dependentes da micorriza no sistema de produção, intercalando-as com outras culturas mais dependentes.

Rotações com diferentes culturas são necessárias, também, para alterar a composição qualitativa da comunidade de fungos MA de maneira a restabelecer o equilíbrio entre as espécies de fungos MA presentes no solo. Uma seqüência inadequada de plantas possibilita o aumento da população de espécies de fungos MA que podem ser ineficientes para as culturas posteriores.

Tabela 3. Número de esporos no solo e colonização radicular de adubos verdes no florescimento, num Latossolo Vermelho-Amarelo.

Adubos verdes	Esporos (nº/50gr)	CR (%)
Crotalaria	175	49
Guandu	148	52
Feijão-bravo-do-ceará	180	60
Girassol	130	51
Milheto	97	49
Mucuna	118	49
Nabo forrageiro	160	00

Fonte: Miranda, J.C.C. & Carvalho, A.M. (dados não publicados)

Na [Tabela 4](#), são apresentados dados de áreas com diferentes seqüências de lavoura (1991/1992-soja; 1992/1993-soja; 1993/1994-milho; 1994/1995-soja; 1995/1996-milho), pastagem pura de *Andropogon gayanus* e pastagem consorciada de *Andropogon gayanus* com coquetel de leguminosas (*Calopogonium mucunoides*, *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão, centrosema e soja perene). A implantação da lavoura com culturas anuais multiplicou um maior número de espécies de fungos MA do que a pastagem pura. Na área com rotação pastagem/cultura anual, a introdução do milho no quinto cultivo, na área anteriormente ocupada com plantas forrageiras, restabeleceu o número de espécies de fungos MA nativos, ficando este semelhante ao da área cultivada somente com culturas anuais. O Cerrado natural manteve o mesmo número de espécies.

Tabela 4. Dinâmica de espécies de fungos micorrízicos arbusculares presentes em Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrado, cultivado sob diferentes sistemas de rotação lavoura/pastagem.

Implantação outubro/1991	Época de amostragem		
	abril/1994	setembro/1995	abril/1996
	-----Espécies FMA ¹ -----		
Cerrado natural	Asp. Lsp. Csp.	Asp. Lsp. Csp.	Asp. Lsp. Csp.
Pastagem pura	Asp. Lsp.	Asp. Lsp.	Asp. Lsp.
Pastagem consorciada	Asp. Lsp.	Asp. Lsp. Csp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp. Esp.
Lavoura	Asp. Lsp. Csp. Gsp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp. Esp.
Pastagem/milho - out/95	Asp. Lsp.	Asp. Lsp. Csp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp. Esp.
Soja/pastagem - out/95	Asp. Lsp. Csp. Gsp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp.	Asp. Lsp. Csp. Gsp. Esp.

¹ Espécies de fungos MA: Asp. = *Acaulospora* sp.: *A. scrobiculata*, *A. mellea*, *A. tuberculata*; Csp. = *Scutellospora* sp.: *S. biornata*, *S. cerradensis*, *S. pellucida*, *S. reticulata*; Lsp. = *Glomus* sp.: *G. occultum*, *G. clarum*; Gsp. = *Gigaspora* sp.: *G. gigantea*, *G. margarita*; Esp. = *Entrophospora* sp.: *E. colombiana*.
Fonte: Vilela et al.(1999).

Conclui-se que a rotação de culturas é uma prática agrícola importante para a manutenção e funcionamento do sistema micorrízico, garantindo os efeitos benéficos da micorriza no crescimento das plantas e na sua produtividade. Além dos maiores retornos econômicos dos insumos utilizados, também preservam-se as condições ambientais e a sustentabilidade do solo.

Bibliografia

MIRANDA, J.C.C.; MIRANDA, L.N. Micorriza arbuscular. In: VARGAS, M.A.; HUNGRIA, M., ed. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1997, p.69-123.

MIRANDA, J.C.C.; MIRANDA, L.N. Dinâmica de fungos micorrízicos arbusculares em função da adubação fosfatada e da rotação milho, feijão irrigado e arroz, e sua contribuição no crescimento do feijão, em solo de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO 27, 1999, Brasília, DF. [Ciência do solo e qualidade de vida: anais]. [Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999].CD-ROM.

VILELA, L.; MIRANDA, J.C.C.; SHARMA, R.D.; AYARZA, M.A. Integração lavoura-pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 31p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 9).

MANAGEMENT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZA THROUGH CROP ROTATIONS IN THE CERRADO CROPPING SYSTEMS

ABSTRACT - The crop rotation is an agronomic practice that improves the propagation of the arbuscular mycorrhizal fungi in the soil, and stimulates mycorrhiza establishment and its effects in the plants. Therefore, it allows the incoming of more economic returns from the inputs applied in the production system. The adequate rotational sequence improves the native population of those fungi in the soil, in quantity and quality, by favoring the re-establishment of species efficient for the crops.

Key Words: Arbuscular mycorrhizal fungi, spores, root colonization.

Comunicado Técnico, 42



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Cerrados
Endereço: BR 020 Km 18 Rod. BsB/Fortaleza
Caixa postal: 08223 CEP 73301-970
Fone: (61) 388-9898
Fax: (61) 388-9879
E-mail: sac@cpac.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2001): 100 exemplares
2ª impressão (2003): 100 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ronaldo Pereira de Andrade.
Secretária-Executiva: Nilda Maria da Cunha Sette.
Membros: Maria Alice Bianchi, Leide Rovênia Miranda de Andrade, Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby.

Expediente

Supervisor editorial: Nilda Maria da Cunha Sette.
Revisão de texto: Maria Helena Gonçalves Teixeira.
Edição eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar