

Importância da Micorriza Arbuscular para o Cultivo da Mandioca na Região do Cerrado

Jeanne Christine Claessen de Miranda¹
Josefino de Freitas Fialho²
Leo Nobre de Miranda³

A mandioca é cultivada em todas as regiões brasileiras e tem papel importante na alimentação humana e animal como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Na alimentação humana, suas raízes podem ser usadas para consumo de mesa ("aipim" ou "mandioca-mansa", com baixo teor de compostos cianogênicos potenciais) ou de forma industrial ("mandioca" ou "mandioca-brava", com alto teor de compostos cianogênicos potenciais). Na alimentação de animais, toda a planta pode ser usada, as raízes como fonte de carboidratos, e a parte aérea, incluindo as manivas, fornece carboidratos e proteínas, estas últimas, concentradas nas folhas.

Estima-se que cerca de 10% da área plantada e 10% da produção nacional estejam localizados na região do Cerrado (SOUZA et al., 2003). Essa região apresenta grande potencial para o aumento dessa produção se consideradas sua extensão, topografia e características edafoclimáticas, além das características favoráveis da cultura como, potencial produtivo e rusticidade (RELATÓRIO..., 1997). A mandioca apresenta boa tolerância à seca quando comparada com outras culturas. Devido a sua rusticidade, ela é tolerante à acidez encontrada nos solos dessa região. No entanto, a

calagem é importante para essa planta, como por exemplo, depois de vários cultivos na mesma área, quando é possível que ela responda à aplicação de calcário, principalmente, como suprimento de cálcio e magnésio que correspondem ao terceiro e quinto nutrientes mais absorvidos pela cultura. Quanto à adubação, embora o fósforo não seja extraído em grandes quantidades pela raiz, sua aplicação é importante, pois, os solos de Cerrado, em geral, e os cultivados com a maniva, em particular, são normalmente pobres nesse nutriente. Por essa razão, é grande a resposta dessa cultura à adubação fosfatada.

Com o uso de calcário e fertilizantes, estima-se a obtenção de rendimento médio de vinte toneladas de raízes por hectare nos solos de Cerrado, sendo que a média nacional é de cerca de treze toneladas de raízes por hectare. O estabelecimento e o desenvolvimento dessa cultura dependem, portanto, do manejo adequado da calagem e da adubação fosfatada, e a efetividade desse manejo está associada a processos microbiológicos naturais como a micorriza arbuscular que consiste numa associação benéfica entre os fungos micorrízicos arbusculares e as raízes da maioria das plantas.

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

² Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, josefino@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., Ph. D., Embrapa Cerrados, leo@cpac.embrapa.br

Os fungos ocorrem naturalmente nos solos e são compostos de filamentos (hifas) que penetram nas raízes e estendem-se no solo, passando a funcionar como um sistema radicular adicional, ocupando espaços não alcançados pelas raízes. Isso é especialmente importante para a absorção de nutrientes com baixa mobilidade no solo, como o fósforo (MIRANDA; MIRANDA, 1997). Essa associação aumenta a capacidade de as plantas absorverem nutrientes do solo, em especial, o fósforo, melhorando sua resposta aos fertilizantes e aos corretivos e beneficiando seu crescimento e produção. O efeito benéfico da micorriza arbuscular ocorre, particularmente, nas plantas que apresentam um sistema radicular reduzido e pouco ramificado como a mandioca. Portanto, um percentual significativo do crescimento e da produtividade da cultura depende da presença dos fungos micorrízicos arbusculares no solo e da sua colonização radicular nas plantas. Essa contribuição varia em função do nível de fertilidade do solo, das espécies de fungos presentes e da dependência micorrízica da cultura.

Nos solos de Cerrado, a comunidade de fungos micorrízicos arbusculares é baixa e aumenta gradativamente com o cultivo de plantas. Essas apresentam diferentes graus de dependência micorrízica e, assim, podem alterar a quantidade de estruturas dos fungos micorrízicos arbusculares, como os esporos no solo. Além disso, os fungos, diferem também na maneira (Figura 1) e na intensidade com que colonizam as raízes, e a alteração das condições do solo pode modificar a composição das espécies dessa comunidade fúngico-micorrízica. Essa tem o potencial de influenciar e ser influenciada pela composição da comunidade vegetal. Essa interação é relevante para os agroecossistemas, sobretudo, aqueles que envolvem rotação de culturas e culturas intercalares.

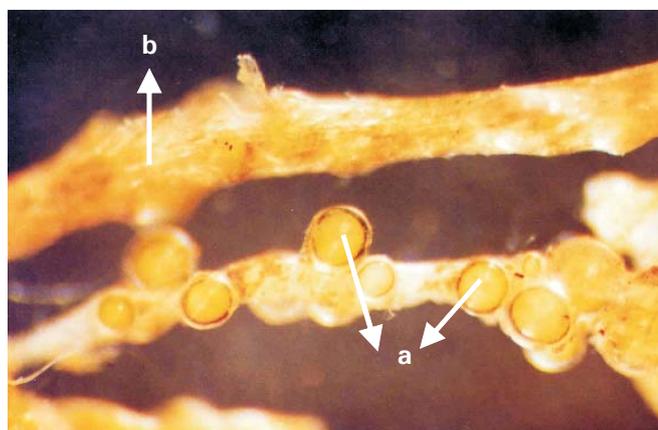


Figura 1. Produção de esporos de *Glomus manihotis* (a) dentro de raízes de mandioca (b).

A mandioca é altamente dependente da micorriza arbuscular, podendo chegar a 95%, mesmo em níveis altos de adubação fosfatada. Em geral, a cultura apresenta alta colonização radicular pelos fungos micorrízicos arbusculares nativos como, por exemplo, a espécie *Glomus manihotis* (Figura 1) que se desenvolve melhor em solos ácidos. A pesquisa sugere que a sua aparente baixa necessidade em fósforo advém dessa alta colonização radicular por esses fungos nativos. Por ser uma cultura dependente da micorriza, a mandioca beneficia a multiplicação dos fungos micorrízicos arbusculares no solo (Tabela 1).

Tabela 1. Número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares nativos em um Latossolo Vermelho de Cerrado, antes e durante o cultivo da mandioca, no período chuvoso.

Período	Esporos (nº/50 g solo)
Antes	25
Durante	183

Quando presentes no solo e na planta, os fungos micorrízicos arbusculares alteram a resposta da mandioca à calagem e à adubação fosfatada, aumentando a eficiência desses insumos no crescimento das plantas. Os dados apresentados na Tabela 2, obtidos da eliminação da comunidade nativa de fungos micorrízicos arbusculares de parte do solo proveniente das parcelas experimentais por esterilização a vapor e posterior reposição da microbiota do solo por meio de filtrados, mostram que a produção de matéria seca da mandioca foi maior na presença da micorriza e que o calcário e o adubo fosfatado são mais bem aproveitados pela cultura quando ela apresenta a micorriza arbuscular em suas raízes.

Tabela 2. Produção de matéria seca da mandioca (MS), cultivada em Latossolo Vermelho, em função da calagem e da adubação fosfatada executadas no campo e da ausência (SM) e da presença no solo (CM) de fungos micorrízicos arbusculares. Solo proveniente das parcelas experimentais após quinze meses de cultivo.

Micorriza arbuscular	MS (g/planta)	
	Doses de Calcário (t/ha)	
	2	4
SM	1.16	1.25
CM	5.34	6.90
	Doses de Fósforo (kg/ha de P ₂ O ₅)	
	50	100
SM	0.87	1.34
CM	4.27	6.77

Por sua vez, práticas agrícolas de calagem e de adubação fosfatada interferem na propagação dos fungos no solo e da micorriza arbuscular. Dados de pesquisa mostram, por exemplo, que num solo cultivado com mandioca ocorreu aumento do número de esporos no solo por causa da correção de sua acidez, principalmente, quando a saturação por bases foi elevada para 25% e acima (Tabela 3). O mesmo ocorreu em relação à adubação fosfatada, apesar de a alteração ter sido menor.

Tabela 3. Número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares nativos, no período chuvoso, em Latossolo Vermelho, corrigido e adubado com diferentes doses de calcário e de adubação fosfatada e cultivado com a mandioca.

Doses de P (kg/ha de P ₂ O ₅)	Calcário (t/ha)			
	0	1	2	4
	Esporos (nº/50g solo)			
50	168	164	228	228
100	164	188	239	245

A calagem interfere também na eficiência das diferentes espécies de fungos micorrízicos arbusculares no crescimento da mandioca. Por exemplo, na Figura 2, pode-se observar que, ao corrigir a acidez do solo, a eficiência da espécie *Acaulospora scrobiculata* no crescimento da mandioca reduziu, enquanto para a *Glomus etunicatum* aumentou. Por sua vez, a espécie *Glomus manihotis* foi eficiente no crescimento da cultura em condições ácidas e corrigidas. É importante, contudo, que essas práticas sejam executadas adequadamente, sobretudo, quando a comunidade nativa desses fungos no solo é baixa em número de propágulos ou de espécies.

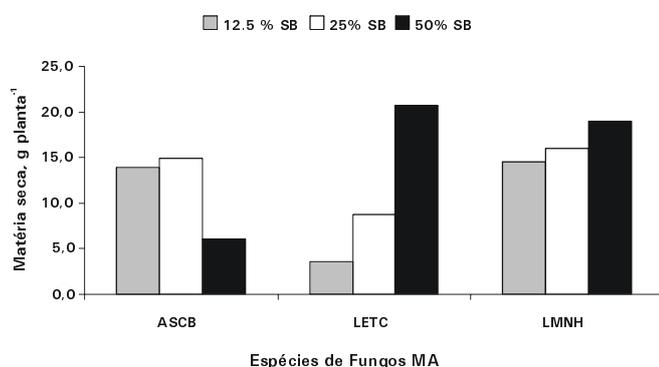


Figura 2. Produção de matéria seca de mandioca, inoculada com as espécies de fungos micorrízicos arbusculares *Acaulospora scrobiculata* (ASCB) *Glomus etunicatum* (LETC) e *Glomus manihotis* (LMNH), cultivada em casa de vegetação, em Latossolo Vermelho, com diferentes níveis de saturação por bases (SB) no solo.

A rotação de culturas é, também, uma prática que favorece a multiplicação dos fungos micorrízicos no solo e estimula a formação da micorriza e seus efeitos nas plantas (MIRANDA et al., 2001). Nesse caso, a inclusão de culturas dependentes da micorriza arbuscular no sistema de rotação, como feijão, milho, adubos verdes (mucuna, crotalária, feijão-de-porco, guandu, girassol, milheto, mamona) e forrageiras (estilosantes, andropógon, braquiária) aumentam o potencial de inóculo do solo em número e em espécies presentes e beneficiam os cultivos intercalados ou subseqüentes. Portanto, o cultivo da mandioca em consórcio ou em rotação aumenta a comunidade dos fungos micorrízicos arbusculares no solo e esses, por sua vez, maximizam os efeitos dos insumos utilizados para a correção da acidez e da fertilidade do solo.

Conclui-se, portanto, que, no manejo de sistemas de produção com mandioca, devem-se considerar todas as práticas agrícolas que permitam a manutenção e o funcionamento do sistema micorrízico como, a correção da acidez do solo (pH entre 5,6 e 6,2) e a adubação adequada de acordo com a análise de solo. Recomenda-se, também, quando utilizado o sistema de rotação de culturas ou culturas consorciadas, a utilização de plantas dependentes da micorriza no sistema, garantindo, assim, os efeitos benéficos da simbiose no crescimento das plantas de mandioca e na sua produtividade. Além de se obter maiores retornos econômicos dos insumos utilizados, as condições ambientais e a sustentabilidade do solo são preservadas.

Referências

MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N. Micorriza Arbuscular. In: VARGAS, M. A.; HUNGRIA, M. (Ed.). **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1997. p. 69-123.

MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N.; VILELA, L.; VARGAS, M. A.; CARVALHO, A. M. **Manejo da micorriza arbuscular por meio da rotação de culturas nos sistemas agrícolas do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 2001. 3 p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 42).

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1991-1995. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1997. p. 157-159.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F.; MIRANDA, J. C. C. **Sistemas de produção: cultivo da mandioca para a Região do Cerrado**. Brasília, DF: Embrapa-SCT, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/index.htm>.

The Importance of Arbuscular Mycorrhiza for Cassava Cropping in the Cerrado Soils

Abstract – Cassava plants are highly dependent on arbuscular mycorrhiza for its optimum growth. Its cultivation in cerrado soils requires soil and culture management as soil liming and fertilization and crop rotation. Though, higher plant growth and root yield are attained and applied inputs are better used when the cassava plants are mycorrhizal. The adequate liming and fertilization procedures and rotational crop sequences, improve the native community of those fungi in the soil, in quantity and quality, by favoring the re-establishment of species efficient for the crop. Mycorrhiza contribution to cassava growth and root production occurs even in soils well fertilized, resulting in higher productivity.

Index terms: *Manihot esculenta*, arbuscular mycorrhizal fungi, liming, phosphate fertilization, crop rotation.

Comunicado Técnico, 119

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa postal: 08223 CEP 73310-970

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

E-mail: sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: José de Ribamar N. dos Anjos
Secretária Executiva: Maria Edilva Nogueira

Expediente

Supervisão editorial: Maria Helena Gonçalves Teixeira
Revisão de texto: Maria Helena Gonçalves Teixeira
Normalização bibliográfica: Hozana Álvares de Oliveira
Editoração eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar
Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza
Jaime Arbués Carneiro