

## Efeito de diferentes sistemas de manejo no número de esporos de Fungos Micorrízicos Arbusculares <sup>(1)</sup>

**Josivanny Oliveira Santos<sup>(2)</sup>; Dafne Alves Oliveira<sup>(2)</sup>; Flávio de Jesus Wruck<sup>(3)</sup>; Daniela Tiago da Silva Campos<sup>(4)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Estudantes de Agronomia; Bolsistas CNPq; Universidade Federal de Mato Grosso; Cuiabá, Mato Grosso; josiosantos@gmail.com; <sup>(3)</sup> Pesquisador; EMBRAPA Arroz e Feijão, Sinop, Mato Grosso, fjwruck@cnpaf.embrapa.br; <sup>(4)</sup> Professora de Microbiologia do Solo; UFMT, Cuiabá, Mato Grosso; camposdts@yahoo.com.br.

**RESUMO:** Fungos Micorrízicos Arbusculares estabelecem relações simbióticas que pode aumentar a produção agrícola. Objetivou-se quantificar os esporos presentes em solos submetidos a diferentes tipos de manejo, comparando-os com uma área de Mata nativa. Coletou-se o solo em três épocas diferentes, na profundidade de 0-20 cm, no Município de Santa Carmem, MT. Avaliou-se cinco áreas sob o sistema de Integração Lavoura-Pecuária, Mata Nativa e Sistema de Plantio Direto com rotação lavoura e pastagem. Para quantificação utilizou-se a metodologia descrita por Gerdemann & Nicolson. O período após a colheita da cultura principal apresentou menores quantidades de esporos. O pasto e a soja favorecem a multiplicação dos esporos, já o arroz diminui. A rotação de culturas favorece a quantidade de propágulos. O sistema de plantio direto não se diferenciou dos demais, atribuindo-se ao menor impacto que causa. A Mata Nativa obteve um dos menores números de esporos, provavelmente pela estabilidade que possui. O conhecimento da população de esporos de FMA, bem como o efeito que as diferentes práticas de manejo ocasionam, possibilita o desenvolvimento de estudos sobre o manejo desses fungos, beneficiando a produção agrícola.

**Termos de indexação:** contagem, propágulo infectivo, ILP.

### INTRODUÇÃO

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é uma alternativa que está sendo adotada entre os elementos tecnológicos disponíveis, podendo ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que há benefícios para ambas (Alvarenga & Noce, 2005).

A comunidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMAs) dos solos é considerada um dos fatores mais importantes para a manutenção da biodiversidade e a funcionalidade dos ecossistemas

(Heijden et al., 1998), já que permite que a planta explore as reservas do solo com maior eficiência (Miranda, 1986).

A propagação desde fungos se dá por meio dos esporos, do micélio e de fragmentos de raízes colonizadas. A estimativa do número desses propágulos infectivos torna-se importante para os estudos ecológicos e para determinar a capacidade do solo em formar micorrizas nas raízes de plantas suscetíveis (Araújo, 2008).

A abundância e a viabilidade dos esporos pode determinar a persistência dos FMAs no solo, em situações adversas, como as decorrentes de modificações no uso do solo (Silva et al., 2001).

Assim como, o conhecimento dos efeitos das práticas agrícolas sobre a população de FMAs nativos consiste em uma das alternativas viáveis para aumentar os benefícios desses simbiontes para a produção agrícola (Fernandes, 2011).

Dessa forma o objetivo do trabalho foi quantificar os esporos presentes em solos submetidos a diferentes tipos de manejo, comparando-os com uma área de Mata nativa.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo está instalado em uma Unidade de Referência Tecnológica da EMBRAPA Arroz e Feijão, no Município de Santa Carmem, MT, Fazenda Dona Isabina, onde o sistema de ILP foi implantado em 2005.

O solo foi coletado em Outubro/2010, antes do plantio das culturas principais, Fevereiro/2011, ao término da colheita e Janeiro/2012, durante a colheita, na profundidade de 0-20 cm e em cada área foram retiradas cinco subamostras para formar uma amostra composta.

Estas foram armazenadas em embalagens plásticas, previamente identificadas e armazenadas em isopor contendo gelo seco para ser transportado até o Laboratório de Microbiologia do Solo da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá, MT, onde foram mantidos em câmara fria à 4 °C até sua utilização.

A descrição dos tratamentos sob o sistema de ILP utilizados para as avaliações encontram-se na **tabela 1**. Foram avaliados também, em todas as coletas, uma área de Mata Nativa (MN) e outra com Plantio Direto (PD) com rotação entre lavoura na safra e pastagem na entressafra.

Para a avaliação do número de esporos de FMA utilizou-se a metodologia de peneiramento úmido para extração de esporos descrita por Gerdemann & Nicolson (1963). Os esporos foram contados com auxílio de microscópio estereoscópico.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado. As análises estatísticas foram feitas com auxílio do *software* Assistat, versão 7.6, beta, 2012 (Silva & Azevedo, 2002). Os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A segunda coleta destacou-se frente às demais, por apresentar as menores quantidades de esporos (**Tabela 2**), apesar de, em alguns casos, serem estatisticamente semelhantes às demais coletas. A retirada recente das culturas pode ter contribuído para a redução dos esporos. Embora a abundância de esporos no solo não seja um indicativo da associação micorrízica, a ausência dos esporos também não indica, necessariamente, a ausência do fungo, pois há um espaço de tempo entre a associação micorrízica e a esporulação (Fernandes, 2011).

**Tabela 2** – Número total de esporos de FMA em três épocas, sob diferentes sistemas de manejo do solo no Município de Santa Carmem/MT.

Tratamentos	Coletas		
	Out/2010	Fev/2011	Jan/2012
	n° de esporos/50 ml de solo		
ILP 1	219 bcB	59 aC	337 aA
ILP 2	310 abA	76 aB	148 bcB
ILP 3	353 aA	109 aC	218 bB
ILP 4	182 cA	32 aB	75 cB
ILP 5	245 abcA	83 aB	233 abA
MN	190 cA	79 aB	176 bcA
PD	259 abcA	53 aB	191 bA

CV%= 26,49

<sup>74</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

O tratamento ILP 5 em todas as coletas manteve-se entre os com a melhor quantidade de esporos, não se diferenciando do ILP 1. Ambos são compostos por um longo período de pasto. Assim, pode-se atribuir a este, condições favoráveis para a propagação destes fungos. Contrariando Fernandes,

(2011), que confere o aumento das possibilidades de multiplicação das espécies de FMAs à maior rotatividade de plantas no sistema.

Porém, em ILP 1, terceira coleta, numericamente, observa-se quantidade superior aos demais. Tal resultado pode ser atribuído à implantação da soja na área. Plantas com dependência micorrízica como a soja, em sistemas de rotação, favorecem a multiplicação dos FMA nativos no solo e beneficiam os cultivos subsequentes (Miranda et al., 2001), como visto também no tratamento ILP 3, segunda e terceira coleta.

Nas três coletas, ILP 2 e ILP 3 foram semelhantes estatisticamente, apresentando, em outubro de 2010, numericamente os melhores resultados. Segundo Fernandes (2011) a rotação de culturas e o cultivo mínimo, podem aumentar a densidade de propágulos e a colonização micorrízica das culturas.

O tratamento ILP 4 apresentou a menor quantidade de esporos em todas as coletas. Apesar deste ter composição semelhante ao tratamento ILP 2, na primeira coleta, diferencio-se estatisticamente deste. A presença do milho consorciado com a *B. ruzizensis* pode ter influenciado o presente resultado. Tal justificativa pode ser confirmada por Espindola et. al. (1998), que verificaram que o número de propágulos micorrízicos varia de acordo com a vegetação do local, uma vez que cada ambiente proporcionava características diferenciadas ao seu aparcimento.

Ainda para o tratamento ILP 4, a segunda coleta, foi onde obteve a menor quantidade de esporos. De forma semelhante, na terceira coleta o tratamento ILP 2 não diferenciou-se do pior resultado. Ambos eram formados pelo cultivo do arroz. Miranda et al. (2001), justificam que existem culturas, como o arroz, que apresentam baixa dependência micorrízica. Dados obtidos por Miranda & Miranda (2001), mostram que a introdução do arroz no sistema de rotação reduz o número de esporos no solo.

O sistema de plantio direto rotacionado com lavoura/pastagem manteve-se, em geral, próximo à média, não se diferenciando dos melhores e nem dos piores tratamentos. Em sistemas menos impactantes como o plantio direto, estudos realizados em Tibagi (PR) mostraram aumento na colonização micorrízica das plantas submetidas a este sistema, em relação ao sistema convencional. No entanto, nesse último ocorreu maior esporulação, fato atribuído ao ambiente estressante do manejo convencional do solo (Venzke-Filho 1999).



A área com Mata Nativa, não se diferenciou dos tratamentos que apresentaram as menores quantidades de esporos. Fernandes (2011), justifica a menor população de fungos micorrízicos em ambientes de mata nativa, pelo maior equilíbrio e menor perturbação desta em relação aos sistemas cultivados. Em ambientes cultivados, em função de diversas intervenções durante o processo de cultivo, as plantas tornam-se mais dependentes à micorrização.

### CONCLUSÕES

O conhecimento do número de esporos de FMA, bem como o efeito que as diferentes práticas de manejo ocasionam neste, tornam possível o desenvolvimento de estudos sobre o manejo desses fungos, que consistem em uma das alternativas viáveis para aumentar os benefícios da produção agrícola.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, à Fundação AGRISUS e à Fazenda Dona Isabina.

### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C. & NOCE, M. A. Integração Lavoura-Pecuária. Documentos 47. Sete Lagoas, MG, EMBRAPA-CNPMS, 2005. 14 p.

ARAÚJO, F. S. Potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares em seis sistemas de uso do solo na região semi-árido do Nordeste Brasileiro. 2008. 54 f. Dissertação - Universidade Federal de Campina Grande. Pastos, Paraíba, 2008.

ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA D. L.; GUERRA, J. G. M. et al. Influência da adubação verde na colonização micorrízica e na produção da batata-doce. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 83:339-347, 1998.

FERNANDES, S. G. Fertilidade do solo e atividade micorrízica em áreas de agricultores familiares no norte de Minas Gerais. 2011. 75 f. Dissertação - Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, Minas Gerais, 2011.

GERDEMANN, J.W, NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transaction British Mycological Society, 46:235-244, 1963.

HEIJDEN, M. G. A.; KLIRONOMOS, J. N.; URSIC, M. et al. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. Nature, 396:69-72, 1998.

MIRANDA, J. C. C. Utilização de micorrizas na agricultura. Documentos, 20. Planaltina: DF: Embrapa Cerrados, 1986. 16 p.

MIRANDA, J. C. C. & MIRANDA, L. N. Seleção e recomendação de uso de espécies de fungos micorrízicos arbusculares. Comunicado Técnico, 52. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2001. 3 p.

MIRANDA, J. C. C.; MIRANDA, L. N.; VILELA, L. et al. Manejo da micorriza arbuscular por meio da rotação de culturas nos sistemas agrícolas do cerrado. Comunicado Técnico, 42. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 2001. 3 p.

SILVA, F. A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 4:71-78, 2002.

SILVA, G. A.; MAIA, L. C.; SILVA, F. S. B. et al. Potencial de infectividade de fungos micorrízicos arbusculares oriundos de área de caatinga nativa e degradada por mineração, no Estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, 24:135-143, 2001.

VENZKE-FILHO, S. P. Microbiota e sua atividade em uma cronosequência sob sistema de plantio direto. 1999. 65 f. Dissertação - Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo. 1999.

**Tabela 1** - Descrição do histórico temporal dos tratamentos sob o sistema de ILP instalado no Município de Santa Carmem/MT.

Coleta	Período	ILP 1	ILP 2	ILP 3	ILP 4	ILP 5
	Safra	Pasto	Soja	Arroz	Soja	Pasto
Out/10	Entressafra	Pasto	Milho + <i>B. ruziense</i>	<i>B. brizantha</i> cv Marandu	Milheto + <i>B. ruziense</i>	Pasto
Fev/11	Safra	Pasto	Soja	Soja	Arroz	Pasto
			Feijão-caupi + <i>B. ruziense</i> ; <i>Crotalaria spectabilis</i> + <i>B. ruziense</i> + Capim Sudão + <i>B. ruziense</i>	Milho + <i>B. ruziense</i>	<i>B. brizantha</i> cv Piatã + Estilosantes Campo Grande	Pasto
Jan/12	Entressafra	Pasto				
	Safra	Soja	Arroz	Soja	Pasto	Pasto