

## OCORRÊNCIA DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E COLONIZAÇÃO RADICULAR EM CULTIVOS DE CITROS SOB MANEJO CONVENCIONAL E ORGÂNICO.

Sandro Souza Focchi<sup>(1)</sup>; Fábio Kessler Dal Soglio<sup>(1)</sup>; Rosilaine Carrenho<sup>(2)</sup>; Paulo Vitor Dutra de Souza<sup>(1)</sup>.

### RESUMO

Os Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA) desempenham papel fundamental para a manutenção da produtividade e saúde dos vegetais. Portanto, o manejo adequado da associação micorrízica pode reduzir a utilização de fertilizantes e pesticidas químicos, chave para a produção sustentável. Com o objetivo de verificar o impacto de duas formas de manejo, convencional e orgânica, sobre esta associação, realizou-se um levantamento em pomares e viveiros de citros localizados em duas regiões pertencentes ao município de Montenegro/RS. Foram realizadas coletas de raízes e solo adjacente as raízes, nos meses de março e agosto de 2002, para avaliar as comunidades de FMA, a colonização radicular no citros e as características químicas do solo. Como resultado, observou-se que os sistemas produtivos, orgânico e convencional, apresentaram comunidades de FMA semelhantes, e as estruturas dos FMA mais afetadas pelos manejos foram as vesículas e os arbúsculos.

**Palavras-chave:** citros, comunidades de FMA, colonização micorrízica.

### INTRODUÇÃO

Os citros, assim como outros vegetais, são altamente dependentes dos FMA. Por este motivo, os FMA apresentam grande potencial biotecnológico. O manejo adequado desta simbiose pode reduzir a utilização de fertilizantes e pesticidas químicos, chave para a produção sustentável.

Com o objetivo de verificar o impacto de duas formas de manejo, convencional e orgânica, sobre a associação micorrízica em pomares e viveiros de citros, realizou-se um levantamento em duas regiões localizadas no município de Montenegro/RS. Uma, contendo a mata nativa e os pomares adultos conduzidos há 13 anos sob os manejos convencional e orgânico, e outra, com pomares e viveiros recém implantados sob os mesmos manejos, localizada no Centro de Treinamento da Emater.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de raízes e solo adjacente as raízes (março e agosto de 2002) a fim de se avaliar as comunidades de FMA, a colonização radicular no citros e as características químicas do solo. As áreas dos pomares, viveiros e a mata foram divididas em quadrantes, retirando-se de cada um, uma unidade amostral, composta de 10 sub-amostras escolhidas ao acaso, coletadas a uma profundidade de 10 cm. Tanto nos

---

1) UFRGS, Faculdade de Agronomia, Caixa Postal 776, CEP 91501-970, Porto Alegre/RS. sandrosf@ig.com.br

pomares como nos viveiros, as plantas de citros estavam enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. O manejo químico caracterizou-se pelo uso de fertilizantes químicos, fosfato natural e pesticidas químicos e o manejo orgânico pelo uso de composto orgânico e chorume, produzidos na usina de compostagem da Ecocitros, e pelo uso de caldas minerais, produzidas pelos agricultores. As amostras de solo adjacentes às raízes foram homogeneizadas e secas ao ar e à sombra para a extração de esporos de FMA e para a determinação das características químicas. Nas raízes foram observados a presença e a intensidade de vesículas, arbúsculos e hifas. Os esporos de FMA foram extraídos do solo, e lâminas contendo os tipos morfológicos de esporos foram preparadas com as soluções fixadoras PVLG e PVLG + Melzer (1:1). As espécies foram identificadas segundo Schenck & Pérez (1988). Dos resultados obtidos elaborou-se as matrizes de presença e ausência de espécies de FMA, de estruturas de FMA contidas nas raízes de citros e das características químicas do solo, que foram avaliadas pelo método de Análise de Variância Multivariada com Teste de Aleatorização (Orlóci et al., 1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação as comunidades de FMA, a mata apresentou diferença significativa dos demais pomares e viveiros. Também verificou-se diferença entre as comunidades pertencentes as regiões onde estavam localizados os pomares adultos, viveiros e os pomares jovens (Tabela 1). Com relação aos manejos, convencional e orgânico, não observou-se diferença significativa entre as comunidades de FMA. Sistemas produtivos conduzidos com práticas conservacionistas, utilizando rotação de culturas, plantas de cobertura e adubações orgânicas, têm mostrado maiores índices de diversidade e riqueza de espécies de FMA (Douds et al., 1993). No entanto, Franke-Snyder et al. (2001), em um experimento de longa duração com soja e milho em diferentes sistemas produtivos sob manejos convencional e orgânico, observaram que a riqueza, a diversidade e as comunidades de FMA não diferiram entre os tratamentos.

Quanto à colonização radicular, observou-se que a porcentagem variou de 29% a 100%, mas a maioria das unidades amostrais apresentaram colonização radicular superior a 70% (Tabela 2). Souza et al. (2002), trabalhando na região citrícola do Rio Grande do Sul, também encontraram alta porcentagem de colonização radicular (62% a 86%). Os menores índices de estruturas e porcentagens de colonização verificados nas amostras pertencentes ao pomar adulto orgânico da várzea (POV) estão relacionados à umidade (Tabelas 2, e Figuras 1A, 1B e 1C). Paula & Siqueira (1987) verificaram que o

---

2) UEM, Departamento de Biologia, Av. Colombo 5790, CEP 87020-900, Maringá/PR.

aumento na umidade do solo determina menor colonização radicular, principalmente pela menor tensão de oxigênio e maior desenvolvimento de parasitas dos esporos. Por outro lado, verificou-se que as estruturas dos FMA mais afetadas pelos manejos foram as vesículas e os arbúsculos, sendo, em média, os menores valores encontrados para os pomares e viveiros orgânicos, e os maiores valores para os pomares e viveiros convencionais (Figura 1A e 1B). As características químicas do solo podem ter contribuído para estas diferenças, já que atuam na seleção de espécies de FMA, bem como, estimulam diferentes níveis de associação, que para o hospedeiro pode ser benéfico ou não (Johnson, 1993).

A avaliação da eficiência simbiótica de determinadas comunidades de FMA, perante diferentes sistemas produtivos, deve ser mais bem estudada, sendo que esta tarefa será viabilizada associando-se as técnicas atuais com as oriundas da biologia molecular. Isto possibilitará a identificação de características benéficas ou prejudiciais deste tipo de associação, bem como, a determinação de quais FMA estão envolvidos na simbiose.

#### CONCLUSÕES

- Os sistemas produtivos avaliados neste estudo apresentaram comunidades de FMA semelhantes, independente do tipo de manejo adotado;
- As estruturas de FMA mais afetadas pelos manejos foram vesículas e arbúsculos.

#### BIBLIOGRAFIA

- DOUDS Jr., D.D.; JANKE, R.R.; PETERS, S.E. VAM fungus spore populations and colonization of roots of maize and soybean under conventional and low-input sustainable agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.43, n.3-4, p.325-335, 1993.
- FRANKE-SNYDER, M.; DOUDS Jr., D.D.; GALVEZ, L.; PHILLIPS, J.G.; WAGONER, P.; DRINKWATER, L.; MORTON, J.B. Diversity of communities of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi present in conventional versus low-input agricultural sites in eastern Pennsylvania, USA. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.16, n.1, p.35-48, 2001.
- JOHNSON, N.C. Can fertilization of soil select less mutualistic mycorrhizae?. **Ecological Application**, v.3, n.4, p.749-757, 1993.
- NEMEC, S. Glomus intraradix effects on citrus rootstock seedling growth in various potting media. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 118, n. 3, p.315-323, 1992.
- ORLÓCI, L.; KENKEL, N.C.; ORLÓCI, M. **Introduction to Analysis in Population and Community Ecology**. Honolulu: University of Hawaii. 1987. 211 p.
- PAULA, M.A.; SIQUEIRA, J.O. Efeitos da umidade do solo sobre a simbiose endomicorrízica em soja: I. Colonização radicular, esporulação, nodulação e acúmulo de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.11, n.3, p.283-287, 1987.
- SCHENCK, N.C.; PÉREZ, Y. **Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi**. Gainesville: University of Florida, 1988. 241 p.
- SOUZA, P.V.D.; SCHMITZ, J. A. K.; FREITAS, R.S.; CARNIEL, E.; CARRENHO, R. Identificação e quantificação de fungos micorrízicos arbusculares autóctones em municípios produtores de citros no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.4, p.553-558, 2002.

Tabela 1 – Síntese da Análise de Variância Multivariada com Teste de Aleatorização de 36 unidades amostrais, pertencentes a pomares, viveiros e mata nativa, descritas pela ausência e presença de espécies, de FMAs.

Critérios para os contrastes	Ecossistemas	
Regiões	Mata nativa	a*
	Pomares adultos	b
	Pomares jovens e viveiros	c
Manejo	Mata nativa	a
	Pomares adultos orgânicos	b
	Pomares adultos convencionais	b
	Pomar jovem e viveiro convencionais	b c
	Pomar jovem e viveiro orgânicos	c

\* Ecossistemas seguidos de mesma letra não diferem significativamente quanto a composição das comunidades de FMA, independentemente do atributo descritivo ( $p \leq 0,07$ );

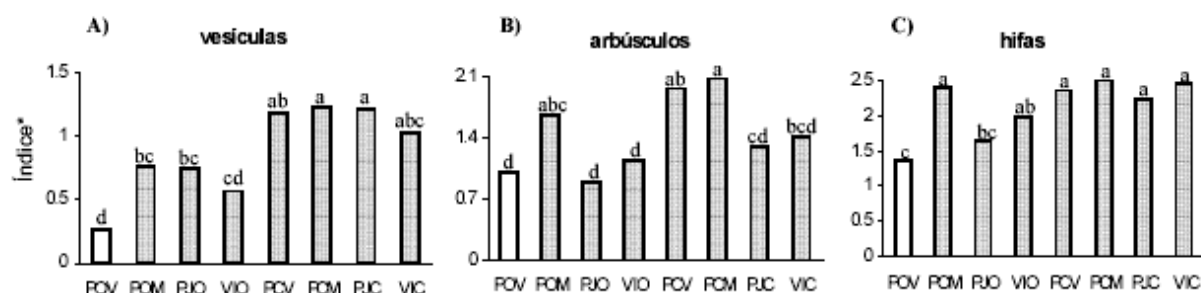
Tabela 2 – Colonização radicular de FMAs em segmentos de raízes de citros de 64 unidades amostrais pertencentes a pomares e viveiros com manejo convencional e orgânico localizados no município de Montenegro/RS. As unidades amostrais foram coletadas nos meses de março/2002 e agosto/2002.

Agroecossistema	Colonização radicular (%)	
Pomar adulto convencional meia encosta (n=8)	97,0	a*
Pomar adulto convencional várzea (n=8)**	96,3	a
Pomar adulto orgânico meia encosta (n=18)	95,6	a
Pomar jovem convencional (n=8)	90,6	a
Viveiro orgânico (n=8)	90,2	a
Viveiro convencional (n=8)	87,6	a
Pomar adulto orgânico várzea (n=18)	73,5	b
Pomar jovem orgânico (n=8)	69,3	b

\*Valores médios de colonização radicular seguidos de mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Aleatorização ( $P \leq 0,03$ )

\*\* número de unidades amostrais para cada agroecossistema.

FIGURA 1 – Índices médios de estruturas de FMA contidas em raízes de citros de 64 unidades amostrais pertencentes a pomares e viveiros com manejo convencional e orgânico localizados no município de Montenegro/RS. As unidades amostrais foram coletadas nos meses de março/2002 e agosto/2002.



- Colunas seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Aleatorização ( $p \leq 0,05$ ).

- POV = pomar adulto orgânico várzea, POM = pomar adulto orgânico meia encosta, VIO = viveiro orgânico, PJO = pomar jovem orgânico, PCM = pomar adulto convencional meia encosta, VIC = viveiro convencional, PCV = pomar adulto convencional várzea, PJC = pomar jovem convencional.

- \*A) e B) Índice de presença de vesículas ou arbúsculos de FMA, segundo Nemeç (1992): 0 = ausência de estruturas; 1 = 1 a 50 estruturas; 2 = 50 a 100 estruturas; 3 = mais de 100 estruturas por centímetro de raiz. C) Índice de presença de hifas de FMA, segundo Nemeç (1992): 0 = ausência de estruturas; 1 = presença fraca; 2 = presença moderada; 3 = presença intensa de estruturas por centímetro de raiz.