

## RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO DE RAÍZES DE GRAMÍNEAS DE CRESCIMENTO ESPONTÂNEO E ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO COM A DIVERSIDADE DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES

Pedro Henrique Lima Cintra (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Rosilaine Carrenho (Orientadora), e-mail: ra115811@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas/Maringá, PR.

### Microbiologia. Micologia

**Palavras-chave:** ecologia urbana, sucessão secundária, Glomeromycota.

### Resumo:

Terrenos abandonados em centros urbanos oferecem condições para que gramíneas pioneiras iniciem um processo de sucessão secundária. Os atributos físicos do solo afetam o desenvolvimento das raízes e podem, direta ou indiretamente modificar a composição de espécies dos fungos micorrízicos arbusculares. Este estudo avaliou a existência de correlações entre variáveis destes três grupos de fatores. Os dados foram transformados quando necessário e avaliados pela correlação de Pearson. Constatou-se significância entre algumas variáveis, porém com coeficientes baixos. O fator que mais gerou correlações significativas com as variáveis micorrízicas foi a estrutura física do solo (macroporosidade, porosidade total, densidade), sendo a última citada a que apresentou coeficientes mais altos (-0,31 a -0,54). O índice de diversidade de Shannon foi o que apresentou maior número de correlações significativas. Concluiu-se que a condição física do solo e a morfologia das raízes, nas condições deste estudo, possuem baixa associação com a estruturação das comunidades de FMA.

### Introdução

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) são os mais abundantes e importantes organismos simbióticos no solo (SMITH; READ, 2008). Estes fungos não ocorrem nos ecossistemas como espécies únicas, mas sim em comunidades, que variam na composição e na diversidade (VAN DER HEIJDEN; WIEMKENS; SANDERS, 2002). Os FMA possuem um nicho multidimensional específico que é determinado pelas espécies de plantas presentes, bem como por fatores do solo, que se restritivos para o desenvolvimento das plantas, aumentam a dependência dessas à associação e promove a seleção de espécies de FMA mais eficientes na absorção e transferência de nutrientes (WERNER; KIERS, 2015). Isto resulta em variações na composição dos FMA entre e dentro dos sítios de ocorrência destes fungos (BURROWS; PFLEGER, 2002).

Mudanças da composição de FMA associados a plantas específicas no início de sucessão podem levar a aumentos nas taxas de crescimento relativo da espécie mais abundante, casos de feedback positivo, ou a reduções, quando o feedback é negativo (BEVER; WESTOVER; ANTONOVICS, 1997; BEVER, 1999). Estas duas dinâmicas levam a resultados muito diferentes para a comunidade vegetal. Feedbacks positivos ocasionam fortalecimento do mutualismo entre a planta e os FMA associados, mas geram um declínio na diversidade de espécies. Feedbacks negativos, por outro lado, levam ao enfraquecimento do mutualismo, mas podem contribuir para a coexistência das espécies de plantas (BEVER, 1999).

Diante do exposto, avaliou-se as relações da diversidade de FMA com: produção de biomassa, comprimentos total e específico, e proporção de raízes muito finas; densidade, macroporosidade, microporosidade, porosidade total e resistência do solo à penetração; a influência dos atributos do solo sobre o crescimento e morfologia das raízes.

## Materiais e Métodos

**Área de estudo:** lotes urbanos destituídos de construções, em estado de pousio, vegetados espontaneamente por gramíneas e outras plantas herbáceas típicas do início de sucessão vegetal, cinco na região oeste do município de Maringá e três nas proximidades do campus sede da Universidade Estadual de Maringá.

**Gramíneas:** *Cenchrus echinatus*, *Chloris barbata*, *Chloris elata*, *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Paspalum notatum*, *Pennisetum purpureum*, *Rhynchelytrum repens*, *Setaria parviflora*, *Sorghum arundinaceum*, *Sorghum halepense* e *Urochloa brizantha*.

**Variáveis morfológicas das raízes:** comprimento total; comprimento específico, e diâmetro, para determinação da proporção de raízes muito finas.

**Atributos físicos do solo:** resistência do solo à penetração, porosidade e densidade.

**Variáveis das comunidades de FMA:** número total de esporos; riqueza de espécies; diversidade de Shannon; equabilidade de Pielou; e número de esporos das espécies dominantes.

**Análise estatística:** os dados foram avaliados quanto ao atendimento dos pressupostos linearidade, normalidade e homocedasticidade. Dados não paramétricos de variáveis contínuas foram transformados via Box-Cox, e dados de contagem, via log (x+1). As variáveis foram confrontadas por análise de correlação de Pearson, com grau de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

Foram detectadas poucas correlações significativas entre as variáveis investigadas, e essas apresentaram coeficientes baixos, geralmente inferiores a 0,5 (Tabela 1). Atributos físicos do solo e variáveis morfológicas das raízes praticamente não se associaram, evidenciando que o solo não exibia características de compactação, condição que afetaria o crescimento e a expansão das raízes (MACHADO, 2003).

Tabela 1. Correlação entre variáveis das comunidades de FMA, características morfológicas das raízes de gramíneas e atributos físicos do solo.

Variáveis	NE	RIQ	DIV	<i>C. etu</i>	<i>F. geo</i>	<i>P. occ</i>	RMF
VR	ns	ns	ns	0,27	0,27	ns	ns
RMF	ns	ns	ns	-0,33	ns	ns	ns
MAC	ns	ns	0,33	ns	0,26	ns	0,33
PT	0,30	ns	0,26	ns	ns	0,37	ns
DS	-0,32	-0,40	-0,54	-0,35	-0,31	-0,35	ns

NE: número de esporos; RIQ: riqueza; DIV: diversidade; *C. etu*: *Claroideoglossum etunicatum*; *F. geo*: *Funneliformis geosporum*; *P. occ*: *Paraglossum occultum*; VR: volume de raízes; RMF%: proporção de raízes muito finas; MAC: macroporosidade do solo; PT: porosidade total; DS: densidade do solo.  $p \leq 0,005$ .

Foi observada apenas uma relação positiva entre macroporosidade e proporção de raízes muito finas, e essa era esperada pois as raízes finas participam da formação dos macroagregados e esses se relacionam positivamente com a macroporosidade (JONG VAN LIER, 2010).

Os maiores coeficientes de correlação foram observados entre a densidade do solo e as variáveis das comunidades de FMA. Número total de esporos, riqueza de espécies, diversidade, e número de esporos de três espécies (*Claroideoglossum etunicatum*, *Funneliformis geosporum*, *Paraglossum occultum*) se relacionaram inversamente com o referido atributo físico.

Solos com menor densidade ( $0,9 \text{ g.cm}^{-3}$ ) apresentaram maior proliferação dos FMA, especialmente das espécies citadas (Tabela 2). Contudo, essa maior abundância de esporos não pareceu interferir na diversidade das comunidades, que atingiu índice  $H'$  de 2,35. A maior densidade do solo ( $1,6 \text{ g.cm}^{-3}$ ), por outro lado, foi associada a comunidades de FMA pouco diversificadas ( $H' = 0,761$ ).

Como o grau de associação entre as variáveis (DS x DIV) foi regular, e como os valores da densidade não pareceram afetar a expansão das raízes, que possuem diâmetro muito maior que as hifas e os esporos dos FMA, acredita-se que outros fatores ambientais relacionados ou não com a densidade do solo, possam estar regulando a diversidade das comunidades de FMA associados a essas gramíneas.

## Conclusões

A condição física do solo e a morfologia das raízes, nas condições deste estudo, possuem baixa associação com a estruturação das comunidades de FMA.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis morfológicas das raízes, dos atributos físicos do solo e das comunidades de FMA, que apresentam correlações significativas.

Variável	Med	Min	Max	DP	Variável	Med	Min	Max	DP
VR	156,00	50	280	57,52	NE	88,88	6	373	69,04
RMF	84,46	28	100	17,60	RIQ	7,63	3	13	2,35
					DIV	1,627	0,761	2,358	0,326
MAC	0,171	0,018	0,293	0,081	C. etu	12,98	0	70	14,96
PT	0,540	0,309	0,731	0,075	F. geo	9,66	0	73	12,06
DS	1,142	0,927	1,586	0,166	P. occ	18,73	0	78	17,55

NE: número de esporos; RIQ: riqueza; DIV: diversidade; C. etu: *Claroideoglossum etunicatum*; F. geo: *Funneliformis geosporum*; P. occ: *Paraglossum occultum*; VR: volume de raízes; RMF%: proporção de raízes muito finas; MAC: macroporosidade do solo; PT: porosidade total; DS: densidade do solo. Med: média; Min: mínima; Max: máxima; DP: desvio-padrão. n=60.

## Referências

BEVER, J.D. Dynamics within mutualism and the maintenance of diversity: inference from a model of interguild frequency dependence. **Ecology Letters**, v.2, p.52-61, 1999.

BEVER, J.D.; WESTOVER, K.M.; ANTONOVICS, J. Incorporating the soil community into plant population dynamics: the utility of the feedback approach. **Journal of Ecology**, v.85 p. 561-573, 1997.

BURROWS, R.L.; PFLEGER, F.L. Host responses to AMF from plots differing in plant diversity. **Plant and Soil**, v.240, p.169-179, 2002.

JONG VAN LIER, Q. **Física do solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. 298p.

MACHADO, P.L.O.A. **Compactação do solo e crescimento de plantas: como identificar, evitar e remediar**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, Documentos; nº 56, 2003. 18p.

SMITH, S.E.; READ, D.J. **Mycorrhizal symbiosis**. 3rd Edition, Academic Press, London. 2008.

VAN DER HEIJDEN, M.G.A.; WIEMKEN, A.; SANDERS, I.R. Different arbuscular mycorrhizal fungi alter coexistence and resource distribution between co-occurring plants. **New Phytologist**, v.157, p.569-578, 2002.

WERNER, G.D.A.; KIERS, E.T. Partner selection in the mycorrhizal mutualism. **New Phytologist**, v.205, p.1437-1442, 2015.