

Diversidade e aspectos funcionais de Fungos Micorrízicos Arbusculares no Oeste Catarinense.

Gessiane Ceola⁽¹⁾; Osmar Klauberg Filho⁽²⁾; Sidney Luiz Stürmer⁽³⁾ Pamela Niederauer⁽⁴⁾; Marcos Vinícius Mazzo⁽⁴⁾; Ana Carolina Lovatel⁽⁵⁾

¹Doutoranda do Curso de Pós-Graduação Manejo do Solo, Universidade do Estado de Santa Catarina/CAV, CEP 88520-000, Lages, SC, gessiane.ceola@gmail.com; ²Professor do Departamento de Solos e Recursos Naturais, Universidade do Estado de Santa Catarina /CAV, CEP 88520-000, Lages, SC, klauberg65@gmail.com; ³Professor(a) da Universidade Regional de Blumenau-FURB Rua Antônio da Veiga, 140 - Victor Konder 89012-900 - Blumenau – SC sturmer@furb.br; ⁴Estudante de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina /CAV, CEP 88520-000, Lages, SC, marcosvinicius_0104@hotmail.com, pamniederauer@gmail.com; ⁵Estudante de Agronomia, Bolsista Iniciação Científica, Universidade do Estado de Santa Catarina /CAV, CEP 88520-000, Lages, SC, Ana.lovatel@hotmail.com

RESUMO: Nos agrossistemas, o efeito das práticas agrícolas, o manejo das culturas e os tratamentos culturais promovem alterações químicas, físicas e biológicas no solo, alterando as comunidades de FMAs e suas funções no sistema solo-planta. O presente estudo teve o objetivo de caracterizar taxonomicamente as comunidades de fungos micorrízicos arbusculares no oeste do Estado de Santa Catarina bem como seus aspectos funcionais e sua relação com o manejo do solo. O estudo foi conduzido em três municípios: Xanxerê (XAN), São Miguel do Oeste (SMO) e Chapecó (CHA), onde foram selecionados em cada município cinco sistemas de uso e manejo do solo: Plantio direto (PD), Integração lavoura-pecuária (ILP), Reflorestamento de eucalipto (RE), Mata nativa (MT) e Pastagem perene (PA). Em cada sistema de manejo foi instalada uma grade amostral com nove pontos distanciados 30m entre si e com 20m de bordadura. Os municípios constituem as repetições verdadeiras dos sistemas de manejo do solo. As amostras de solo foram coletadas na camada de 0-10 cm em agosto de 2011 e janeiro de 2012. As amostras foram levadas para o laboratório e foram separadas para: identificação das espécies de FMAs, determinação do potencial de inóculo micorrízico e o comprimento de micélio extrarradicular total. Foram identificadas as seguintes espécies: *Glomus sp.*, *Acaulospora koskei*, *Acaulospora scrobiculata* e *Gigaspora margarita* e na coleta de verão mais a espécie *Scutellospora pellucida*. Foi concluído que diferentes usos do solo interferem no potencial de inóculo e no comprimento de micélio dos FMAs.

Termos de indexação: manejo do solo, micélio extrarradicular total, potencial de inóculo micorrízico

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) (glomeromicetos - Divisão Glomeromycota) estabelecem associações endomicorrízicas com as raízes da maioria das plantas presentes em diferentes ecossistemas terrestres (Smith & Read, 1997). Os FMAs são simbioses obrigatórios, ou seja, eles conseguem completar seu ciclo de vida apenas quando associados com uma planta hospedeira, a qual lhes fornece carboidratos necessários para seu desenvolvimento e formação dos glomerósporos. O corpo vegetativo desses fungos se diferencia em estruturas como arbúsculos, vesículas, micélio intraradical e extraradical e esporos (Morton, 1990).

Os FMAs ocupam um importante nicho ecológico e têm ocorrência generalizada na maioria dos ecossistemas. São influenciados por fatores de natureza biótica e abiótica, que interferem na sobrevivência e na germinação dos propágulos infectivos alterando o processo de colonização radicular nas plantas (Schüaler et al., 2001). Nos agrossistemas, o efeito das práticas agrícolas, o manejo das culturas e os tratamentos culturais promovem alterações químicas, físicas e biológicas no solo, alterando as comunidades de FMAs e suas funções no sistema solo-planta (Leal et al., 2009).

Considerando a grande extensão de terras agricultáveis em Santa Catarina, as condições climáticas e a ocorrência de solos de baixa fertilidade natural, torna-se de grande importância avaliar a influência dos diferentes sistemas de manejo do solo sobre os FMAs, podendo a presença dessa associação ainda servir como indicador de qualidade do solo e sustentabilidade do sistema.

Este estudo teve o objetivo de caracterizar taxonomicamente as comunidades de fungos micorrízicos arbusculares no planalto do Estado de Santa Catarina bem como seus aspectos funcionais e sua relação com o uso do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em três municípios do Oeste Catarinense: Xanxerê (XAN), São Miguel do Oeste (SMO) e Chapecó (CHA), onde foram selecionados em cada município cinco sistemas de uso e manejo do solo: Plantio direto (PD), Integração lavoura-pecuária (ILP), Reflorestamento de eucalipto (RE), Mata nativa (MT) e Pastagem perene (PA). Em cada sistema de manejo foi instalada uma grade amostral com nove pontos distanciados 30m entre si e com 20m de bordadura. Todos os pontos de coleta foram georeferenciados. Os municípios constituem as repetições verdadeiras dos sistemas de manejo do solo. As amostras de solo foram coletadas na camada de 0-10cm em agosto de 2011 e janeiro de 2012, correspondendo a época de inverno e verão, respectivamente. Nos mesmos pontos foram coletadas amostras para as análises químicas.

A extração dos esporos do campo de FMAs foi feita conforme Gerdemann & Nicolson (1963). Os esporos extraídos foram colocados lâminas permanentes montadas com PVLG e PVLG misturado ao Reagente de Melzer. Foram montadas culturas armadilhas em vasos de 1,5kg para recuperar esporos durante o período de seis meses, seguido da peneiragem úmida de 100g de solo. Aspectos morfológicos, coloração e tamanho dos esporos foram utilizados para determinação das espécies, além da comparação com a descrição das espécies encontrada nas páginas do INVAM (<http://invam.caf.wvu.edu>).

O potencial de inóculo micorrízico nas amostras de solo foi estimado pelo método descrito por Moorman & Reeves (1979) e a quantificação do comprimento de micélio extrarradiculário total no solo (CMET) foi realizada conforme descrito por Melloni (1996).

Os atributos ecológicos foram calculados no seguinte forma: frequência relativa (FR) [FR = (número de esporos de cada espécie / número total de esporos) x 100], a riqueza de espécies (número de espécies em 100 g de solo seco).

Nesse estudo foram analisadas possíveis diferenças entre os diferentes sistemas de uso do solo. As médias referentes à colonização micorrízica e o comprimento de micélio extrarradiculário total foram comparadas através da Análise da Variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de LSD (P < 0,05).

Tabela 1. Atributos químicos do oeste Catarinense sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo.

Sistemas de uso	pH	MO %	Ca ---cmol _c dm ⁻³ ---	Mg --mg dm ⁻³ --	P	K	H+Al
MT	4,3	1,8	4,9	3,5	5,2	82,4	19,6
RE	4,7	3,0	4,1	2,2	5,1	105,7	10,7
PA	5,0	3,6	4,9	1,0	4,7	145,0	7,4
ILP	5,3	5,3	4,0	0,8	12,0	178,1	5,7
PD	5,6	7,2	4,0	0,3	14,9	261,8	4,2

MT - Mata nativa, PD - Plantio direto, ILP - Integração lavoura-pecuária, RE - Reflorestamento de eucalipto, PA - Pastagem perene. (n=27).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas quatro espécies de FMAs nos diferentes sistemas de manejo do solo: *Glomus sp.*, *Acaulospora koskei*, *Acaulospora scrobiculata* e *Gigaspora margarita* e na coleta de verão mais a espécie *Scutellospora pellucida*. Foi observado que na coleta de ago/2011 *Glomus sp.*, apresentou maior FR em MT(76%) e ILP(44,92%), *A.scrobiculata* em RE (47,85%) e PA (51,20%) e I em PD(44,66%). Na coleta de jan/2012 *Glomus sp.* obteve maior frequência em todos os sistemas de manejo, com exceção de *S.pellucida* que se destacou no sistema RE.

Foram recuperadas nas culturas armadilhas: *Acaulospora scrobiculata*, *A.tuberculata*, *A.koskei*, *Gigaspora albida*, *Gigaspora margarita*, *Scutellospora heterogama* (PD); *Ambispora leptoticha*, *A.scrobiculata* e *Gi. margarita* (MT); *A.scrobiculata*, *A.morrowiae*, *Gi.margarita*, *Gi.decipiens*, *S.heterogama*, *S.pellucida* (EU); *A.scrobiculata*, *Gi. margarita*, *Gi.decipiens*, *S.heterogama* (ILP); e *A. scrobiculata*, *A.tuberculata*, *A. mellea*, *A. morrowiae*, *Gi.margarita*, *Gi.decipiens* e *S.heterogama* (PA).

Foi observado que o potencial de inóculo micorrízico foi maior em RE nos dois períodos de coleta (63,95% em ago/2011 e 48,50% em jan/2012) (Figura 1).

O micélio extrarradiculário total em ago/2011 não apresentou diferença significativa entre os sistemas de uso do solo. Em jan/2012 MT (13,04 m por g⁻¹), (Figura 2) apresentou os maiores valores de comprimento de micélio micorrízico comprado aos demais sistemas de manejo do solo.

O preparo do solo para o plantio é uma das práticas agrícolas que mais influencia a comunidade



e o potencial de inoculo micorrízico. O revolvimento do solo promove a fragmentação da rede de hifas extrarradiculares estabelecidas no solo, rompendo as hifas e extravasando o seu conteúdo citoplasmático (Jasper et al., 1989).

Evans & Miller (1990) ressaltam que o revolvimento do solo atua diretamente no processo de infecção e disseminação da colonização radicular, além de expor as estruturas fúngicas que atuam como propágulos afetando indiretamente, por ação da radiação solar, altas temperaturas, variação de umidade e predadores (Entry et al., 2002). A remoção da vegetação também impossibilita que os FMAs de estabeleçam e complete seu ciclo de vida.

Dada a importância da microbiota edáfica na promoção de sustentabilidade em agrossistemas, torna-se essencial pesquisar-se sua relação agente ativo da qualidade do solo em sistemas de manejo agrícola.

CONCLUSÕES

Os diferentes usos do solo alteram o potencial de inoculo e comprimento de micélio dos fungos micorrízicos arbusculares;

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos para a primeira autora e ao CNPq e FAPESC pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

ENTRY, J.A.; RYGIWICZ, P.T.; WATRUD, L.S. & DONNELLY, P.K. Influence of adverse soil conditions on

the formation and function of arbuscular mycorrhizas. *Advances in Environmental Research* 7: 123-138, 2002

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

GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500, 1980

<http://invam.caf.wvu.edu>. Acesso em maio/2012.

JASPER, D. A., ABBOTT, L. K. & ROBSON, A. D. Hyphae of a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus maintain infectivity in dry soil, except when the soil is disturbed. *New Phytologist* 112, 101-107, 1989.

KOSKE, R.E. & GEMMA, J.N. A modified procedure for staining root to detect VA mycorrhizas. *Mycological Research*, 92:486-488, 1989.

LEAL, P. L.; STÜRMER, S. L.; SIQUEIRA, J. O. Occurrence and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in N trap cultures from soils under different land use systems in the amazon, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 40, p. 111-121, 2009.

MELLONI, R. e CARDOSO, E.J.B.N. Quantificação de micélio extrarradicular de fungos micorrízicos arbusculares. I. Metodologia empregada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23:53-58, 1998.

MOORMAN, T., REEVES, F. B. The role of endomycorrhizae in revegetation practices in the semi-arid West. II. A bioassay to determine the effect of land disturbance on endomycorrhizal populations. *Am J Bot* 66:14-18, 1979.

MORTON, J.B. Evolutionary relationships among arbuscular mycorrhizal fungi in the Endogonaceae. *Mycologia*, 82:192-207, 1990.

SCHÜALER, A.; SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. A new fungal phylum, the *Glomeromycota*: Phylogeny and Evolution *Mycology Research*, v. 105, p. 1413-1421, 2001.

SMITH, S.E. & READ, D.J.. *Mycorrhizal Symbiosis*. Acad. Press, London, 605, 1997.

Tabela 2. Número de Esporos (NE) e Freqüência Absoluta (FA) em diferentes sistemas de uso e manejo do solo, amostrados em mata nativa (MN), reflorestamento com eucalipto (RE), pastagem perene (PA), integração lavoura-pecuária (ILP) e plantio direto (PD) em agosto de 2011 e janeiro de 2012 no Oeste Catarinense.

FMAs	ago/11										jan/12									
	MT		RE		PA		ILP		PD		MT		RE		PA		ILP		PD	
	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR	NE	FR
<i>Glomus sp.</i>	15,25	76,90	2,73	23,45	6,62	38,65	8,44	44,92	8,14	36,24	31,14	92,76	0,00	0,00	29,92	78,86	21,48	63,16	34,33	83,16
<i>Acaulospora koskei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	1,76	10,03	44,66	0,00	0,00	9,22	38,80	3,18	8,38	5,51	16,20	0,59	1,43
<i>Acaulospora scrobiculata</i>	4,55	22,95	5,57	47,85	8,77	51,20	7,62	40,55	2,70	12,02	0,29	0,86	0,44	1,85	0,92	2,42	2,51	7,38	2,77	6,71
<i>Gigaspora margarita</i>	0,03	0,15	3,34	28,69	1,74	10,16	2,40	12,77	1,59	7,08	2,14	6,37	6,07	25,55	3,92	10,33	4,51	13,26	3,59	8,70
<i>Scutellospora pellucida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,03	33,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Número total de esporos	19,83		11,64		17,13		18,79		22,46		33,57		23,76		37,94		34,01		41,28	
Riqueza de espécies	3		3		3		4		4		3		4		4		4		4	

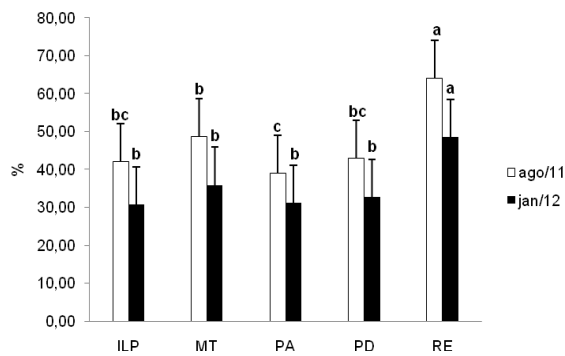


Figura 1. Potencial de inóculo micorrízico (%) no Oeste Catarinense sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo, amostrados em integração lavoura-pecuária (ILP), mata nativa (MN), pastagem perene (PA), plantio direto (PD) e reflorestamento com eucalipto (RE) em agosto de 2011 e janeiro de 2012. As barras verticais nas colunas representam desvio padrão de 3 repetições. Letras iguais nas colunas não são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de LSD, considerando a data de amostragem igual.

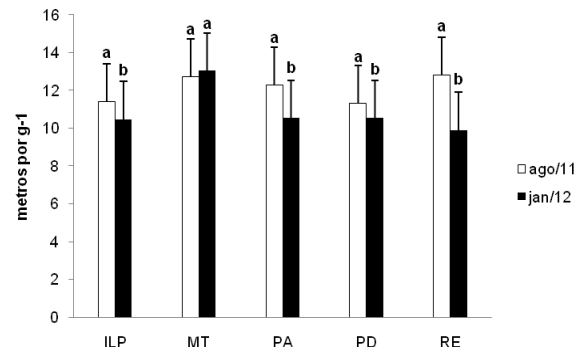


Figura 2. Comprimento de micélio extrarradicular total de FMAs no Oeste Catarinense sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo, amostrados em em integração lavoura-pecuária (ILP), mata nativa (MN), pastagem perene (PA), plantio direto (PD) e reflorestamento com eucalipto (RE) em agosto de 2011 e janeiro de 2012. As barras verticais nas colunas representam desvio padrão de 3 repetições. Letras iguais nas colunas não são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de LSD, considerando a data de amostragem igual.