



Influência da adubação verde na densidade de esporos de fungos micorrízicos

Graciane Siqueira Corrêa^(2,6); Amanda Elisa Marega^(3,6); Oclizio Medeiros das Chagas Silva^(4,6); Ricardo Luís Louro Berbara^(5,6); Luiz Rodrigues Freire^(6,6)

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Departamento de Solos, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

⁽²⁾ Acadêmica de Agronomia, gracianesiq@hotmail.com ⁽³⁾ Acadêmica de Agronomia, ⁽⁴⁾ Acadêmico de Engenharia Florestal; ⁽⁵⁾ Professor Associado, ⁽⁶⁾ Professor Titular. ⁽⁶⁾ Departamento de Solos, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; BR 465, Km7, Seropédica, Rio de Janeiro.

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação verde sobre a densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), em amostras compostas (21 amostras simples) de terra, coletadas em três camadas subsequentes de solo, nas profundidades de 0-0,1; 0,1-0,2 e 0,2-0,4 m. O estudo foi realizado na área experimental do Departamento de Solos, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizada no município de Seropédica – RJ, em um solo fortemente antropizado, durante os anos de 2013 a 2015. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino, com os tratamentos: guandu, lab-lab, crotalaria, vegetação espontânea, mucuna e feijão de porco. Para a determinação da densidade de esporos no solo, utilizou-se a metodologia do peneiramento úmido, sendo feita a contagem de esporos viáveis com o auxílio de lupa e placa de Petri. Considerando o ano de 2015, não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos testados em nenhuma profundidade, mas quando essa avaliação é feita para os três anos de coleta a variação é significativa, entre as coletas realizadas de um ano para o outro em todas as camadas.

Termos de indexação: pousio, manejo, indicador de qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

O uso de fabáceas e gramíneas na adubação verde vêm se tornando uma importante prática na agricultura. É considerada adubo verde a planta cultivada ou não em uma determinada área, tendo por finalidade melhorar a qualidade do solo, tanto em aspectos físicos quanto químicos e biológicos.

Essa pode estar sob condições de manejo específicas, tendo por objetivo elevar ou recuperar a fertilidade do solo, através da sua biomassa. A adubação verde é uma técnica importante na

ciclagem de nutrientes e quando associada à fixação biológica de nitrogênio ou em simbiose com determinados fungos presentes no solo potencializa ainda mais essa ciclagem, (Balieiro et al.2013).

Estão presentes no solo fungos que realizam associações com as raízes das plantas, e essa associação é conhecida como micorriza. Dentre as muitas espécies de fungos existentes, os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são os de maior importância, pois esses se associam à maioria das plantas (Moreira & Siqueira 2002), atuando como um prolongamento do sistema radicular da planta hospedeira, onde esta se beneficia pela absorção de nutrientes e água, tornando-a mais tolerante ao estresse hídrico e aumentando também a absorção de nutrientes, principalmente o fósforo, elemento de baixa mobilidade no solo (Silveira, 1992).

Os FMAs apresentam-se como indicadores sensíveis ao manejo e uso de algumas práticas agrícolas adotado no solo. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar uma possível variação da densidade de fungos micorrízicos, através da contagem de esporos, em área cultivada com adubos verdes.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma área experimental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada no município de Seropédica, Rio de Janeiro, cujo solo, originalmente Argissolo Vermelho Amarelo, foi altamente antropizado. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, com chuvas concentradas entre novembro e março, precipitação anual média de 1.213 mm e temperatura média anual de 23,9° C (Carvalho et al., 2006). O experimento foi instalado em uma área de 1189 m², dividida de acordo com o delineamento de quadrado latino, com parcelas de 6 m x 4 m, com um total de 36 parcelas. Em maio de 2013, foi instalado o experimento com os seguintes tratamentos: mucuna-cinza (*Mucuna*



cinereum), crotalaria (*Crotalaria juncea*), lab-lab (*Dolichos lablab*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), guandu (*Cajanus cajan*) e parcela com vegetação espontânea com o predomínio de plantas da família *Poacea*. O plantio foi feito manualmente, utilizando o sacho para a realização dos sulcos. O preparo inicial do solo foi realizado de forma convencional através de aração e gradagem. Após a instalação das parcelas experimentais procedeu-se à coleta, em cada parcela, de amostras de terra para análises biológicas, sendo coletadas 21 amostras simples para gerar uma amostra composta de cada uma das camadas de 0-0,1; 0,1-0,2; 0,2-0,4 m. Em julho de 2013, época na qual as plantas estavam em plena floração, a fitomassa da parte aérea das plantas foi roçada e deixada na superfície do solo, servindo de cobertura morta em suas respectivas parcelas; a área permaneceu em pousio até o ano seguinte. Em maio de 2014 foi realizada uma nova coleta de amostras de terra, seguindo os mesmos padrões citados, e logo após foi plantado sorgo (*Sorghum bicolor*), em toda a área experimental, com corte da sua parte aérea quando a planta atingiu floração. A área permaneceu em pousio até o mês de abril de 2015, quando ocorreu a terceira coleta de amostras de terra. Para a análise biológica foi separada uma fração da amostra e mantida sob refrigeração para posterior extração dos esporos de fungos. As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo e Laboratório de Biologia do Solo no Departamento de Solos do Instituto de Agronomia da UFRRJ. Para a determinação de esporos no solo, utilizou-se a metodologia do peneiramento úmido (Gerdeman & Nicolson, 1963). Os dados foram submetidos à normalização através da transformação Box-Cox utilizando o software Excel versão 2007, e submetidos a análise de variância ao nível de 1% e 5% de significância pelo teste de Tukey através do software Assistat, (Silva, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **tabela 1** apresenta análise estatística da densidade média de fungos micorrízicos arbusculares para o ano de 2015. Foi verificado que não houve diferença significativa entre as primeiras camadas, sendo que estas apresentam maior densidade de esporos, podendo estar relacionado a maior injúria nesta camada superficial, apresentando uma maior esporulação (Sobrinho et al 2013). Apesar de estatisticamente não haver diferença, os dados apresentados sugerem que o guandu seja mais susceptível a infecção pelo fungo. Já na camada de 0,20-0,40 m para os valores

encontrados observa-se que a crotalaria pode estar sofrendo uma maior infecção apresentando significância ao nível de 1%.

A **tabela 2** apresenta a análise estatística entre a variação da densidade de esporos de FMAs, nas diferentes coletas de amostra de terra em três anos seguidos. Foi verificado que houve diferença significativa ao longo das coletas nos diferentes anos. De acordo com os dados obtidos durante os três anos pode-se inferir que no período de 2014 ocorreu uma maior germinação dos esporos e infecção do fungo com a planta hospedeira, uma vez que os fungos micorrízicos são seres simbiotes obrigatórios. Na camada de 0,0-0,10m a mucuna responde melhor à micorrização quando comparando 2013 e 2014. Os sistemas de preparo convencional do solo e pousio acarretam em menores valores de densidade de esporos de FMAs no solo (Angelini, et al 2012).

O plantio direto influencia de forma significativa no incremento, tanto na colonização radicular como no número de propágulos de fungos micorrízicos no solo em relação ao manejo convencional ou em sistemas em que o solo seja menos perturbado (Andreola & Fernandes .2007)

Segundo Bonfin et al.(2007) o maior número de esporos está relacionado com o período de seca. Esta pode ter contribuído para esse aumento na densidade de esporos na coleta de 2015, uma vez que a coleta foi antecedida por um longo período de seca na região, sendo a esporulação uma forma de sobrevivência desses microorganismos quando em situação de estresse hídrico. A maior esporulação é atribuída a plantas com sistema radicular abundante e de rápido crescimento, tendo melhor contato da raiz com os propágulos de fungos e capacidade de fornecer uma maior quantidade de fotossintatos aos fungos, como é o caso das gramíneas(Daniels-Hetrick & Bloom 1986).

O manejo adotado para a implantação das fabáceas causou perturbação a biota do solo o que pode ter ocasionado uma maior esporulação naquele período.

CONCLUSÕES

O uso de adubação verde seguido de pousio na área mostra através dos dados obtidos que tanto as fabáceas quanto a vegetação espontânea propiciam uma maior infecção do fungo, uma vez que o número de esporos viáveis encontrados nesse período foram baixos.

Assim, desde que seja feito o manejo adequado dessas plantas para a utilização como adubo verde



estas vão auxiliar na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo.

AGRADECIMENTOS

À UFRRJ, pela infraestrutura que possibilitou a obtenção dos resultados, ao CPGA-CS e à Agropecuária Burity Ltda., pelo apoio para participação do CBCS 2015.

REFERÊNCIAS

ANDREOLA, F.; FERNANDES, S. A. P. Microbiota do solo na agricultura orgânica e no manejo das culturas. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. F. (Eds). Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental. Campinas, SP: Instituto Agronômico, p. 21- 39, 2007.

ANGELINI, G. A. R.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; TORRES, J.; JÚNIOR, O. J. S. Colonização micorrízica, densidade de esporos e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em solo de Cerrado sob plantio direto e convencional. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 1, p. 115-130, jan./mar. 2012.

BALIEIRO, F. C.; BERBARA, R.; FARIA, S. M.; DE-POLLI, H.; FRANCO, A. A. (Eds.) Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: Embrapa; Seropédica: UFRRJ, 2013. p.167-188.

BONFIN, J. A.; MATSUMOTO, S. N.; MIGUEL, D. L.; SANTOS, M. A. F.; CÉSAR, F. R. C. F.; COLOZZI FILHO, A.; NOGUEIRA, M. A. Micorrizas arbusculares em plantas tropicais: café, mandioca e cana-de-açúcar. In: Silveira, A. P. D. da; Freitas, S. dos S. (Ed.). Microbiota do solo e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agronômico, 2007. p. 38-56

DANIEL, D. F.; SILVA, L. D. B.; FOLEGATTI, M. V.; COSTA, J. R.; CRUZ, F. A. Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica-RJ, utilizando lisímetro de pesagem. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 14, p.108-116, 2006.

DANIELS-HETRICK, B. A. & BLOOM, J. The influence of host plant on production and colonization ability of vesicular-arbuscular mycorrhizal spores. Mycologia, New York, v. 78, n. 1, p. 32-36, 1986.

GERDEMANN, J. W. & NICOLSON, T. H. (1963) Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transaction of the British Mycological Society, v. 46, p. 235-246, 1963.

MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J. O. 2006. Microbiologia e Bioquímica do solo. Universidade Federal de Lavras. 729p.

SILVA, F. A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009

SIQUEIRA, J. O.; COLOZZI-FILHO, A.; OLIVEIRA, E.. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em agro e ecossistemas do Estado de MINAS gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 1989.

SOBRINHO, M. R. M.; PEREIRA, E. G.; MAREGA, A. E.; SANTOS, N. M. G. L.; BERBARA, R. L. L.; FREIRE, L. R. Interação entre Densidade de Esporos de Fungos Micorrízicos e carbono Orgânico em Solo Antropizado. XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. Florianópolis, SC 2013.

Tabela 1 – Densidade média de esporos de fungos micorrizicos arbusculares – Coleta realizada em 2015

Tratamentos	Camada (m)			CV %
	0,0- 0,10	0,10-0,20	0,20-0,40	
Guandu	75,83 A a	95,83 A a	53,83 A a	29,08
Lab-lab	88,83 A a	107,17 A a	37,50 A a	21,74
Crotalaria	106,17 A a	126,33 A a	25,00 A b	15,47
Veg. Esp.	136,50 A a	101,83 A a	59,17 A a	20,29
Mucuna	150,00 A a	80,50 A ab	44,00 A b	35,00
F. de porco	159,67 A a	104,00 A a	111,00 A a	19,31
CV %	14,61	17,38	16,5	

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (maiúsculas, nas linhas e minúsculas nas colunas). Teste de Tukey ao nível de 1% e 5%.

Tabela 2 – Variação da densidade de esporos de FMAs, nas diferentes coletas de amostra de terra em três anos seguidos.

Ano	Camada (m)					
	Guandu	Lab-lab	Crotalária	Veg.Espontânea	Mucuna	Feijão de Porco
0,0-0,10						
2013	139a	138,67a	167,33a	108,83a	120a	123a
2014	12,83b	16b	18,16b	17,16b	10,16b	15,5b
2015	75,83a	88,83a	106,16a	136,5a	150a	159,67a
Cov%	14,43	29,53	11,2	11,24	17,01	15,01
0,10-0,20						
2013	73,17a	78,16a	84,33a	64,83a	53,83a	100,83a
2014	7,33b	8,83b	14,33b	5,16b	7,33b	8b
2015	95,83a	107,16a	126,33a	101,83a	80,5a	104a
Cov%	28,72	20,04	25,9	18,51	22,73	33,15
0,20-0,40						
2013	35,67a	41,33a	54a	41,5a	54,33a	48,16a
2014	3,5b	4,67b	3,33 c	3b	2,5b	3,16b
2015	53,83a	37,5a	25b	59,17a	44a	111a
Cov%	31,2	24,3	48,61	29,22	28,14	24,43

Médias entre linhas, seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5%.