



## Acidez do solo e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em uma área cultivada com adubos verdes<sup>(1)</sup>.

**Fernando Ramos de Souza<sup>(2,6)</sup>; Ernandes Silva Barbosa<sup>(3,6)</sup>; Graciane Siqueira Corrêa<sup>(3,6)</sup>; Ricardo Luis Louro Berbara<sup>(4,6)</sup>; Luiz Rodrigues Freire<sup>(5,6)</sup>;**

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

<sup>(2)</sup> Mestrando em Fitotecnia, [fernando.agrorural@gmail.com](mailto:fernando.agrorural@gmail.com); <sup>(3)</sup> Acadêmicos de Agronomia, <sup>(4)</sup> Professor Associado, <sup>(5)</sup> Professor Titular, <sup>(6)</sup> Departamento de Solos, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; BR 465, Km7, Seropédica, Rio de Janeiro.

**RESUMO:** Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA's) constituem um dos componentes importantes da biota do solo, sendo seres simbiotes obrigatórios, e necessitam do hospedeiro para completar seu ciclo vital; ao colonizar as raízes, estabelecem uma série de inter-relações biotróficas com a planta. Nessa associação as plantas fornecem fotoassimilados aos fungos e estes mobilizam nutrientes às plantas tais como o fósforo. Este trabalho visou verificar a interferência da acidez do solo em uma área cultivada com adubos verdes sobre a densidade de esporos de fungos em um solo fortemente antropizado. As parcelas experimentais possuíam 24 m<sup>2</sup> (6 m x 4 m), no delineamento em quadrado latino (DQL), com seis tratamentos com as espécies: mucuna-cinza (*Mucuna cinereum*), crotalaria (*Crotalaria juncea*), lab-lab (*Dolichos lablab*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e guandu (*Cajanus cajan*) e vegetação espontânea, composta na sua maioria por poáceas. Após a instalação das parcelas experimentais procedeu-se à coleta, em cada parcela, de amostras de terra para análises químicas e 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. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste de Tukey e ao teste de correlação simples entre variáveis. Os resultados indicaram a existência de correlação linear entre a densidade de esporos de fungos e a acidez do solo, sugerindo que essas variáveis são dependentes. Não foi constatado efeito dos adubos verdes sobre a densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares.

**Termos de indexação:** solo antropizado, simbiotes obrigatórios e biota do solo.

### INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA's) são importantes componentes da biota do solo, uma vez que estão associados ao processo de mobilização

de fósforo, nutriente requerido em grande quantidade pelas plantas e sendo pouco disponível no solo. (Gomes et al., 2004).

O pH está diretamente relacionado à disponibilidade de nutrientes no solo assim como na sua microbiota (Fageria, 2000). Em sua maioria os fungos são adaptados a condições de pH mais ácido (acidófilos), desenvolvendo-se melhor em valores de pH menores que 5,0 (Leite, 2007). Nesse sentido é de fundamental importância a manutenção do pH numa faixa que promova um bom desenvolvimento da microbiota do solo, para que dessa forma, estes seres possam desempenhar o seu papel na mobilização de nutrientes, havendo sua melhor aplicação em agricultura, beneficiando as plantas cultivadas e o sistema produtivo como um todo (Moreira, 2008).

O presente trabalho visou verificar a influência da acidez do solo, representada pelo pH em água e acidez potencial, sobre a densidade de esporos de FMA's em um solo que passou por um intenso processo de antropização cultivado 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 m<sup>2</sup>, 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 químicas e 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 as análises químicas as amostras foram secas à sombra, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm de malha. Outra fração das mesmas amostras foi 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. A extração dos esporos de fungos foi feita através do método do peneiramento úmido com centrifugação em solução de sacarose 50%. O pH foi determinado em água (1:2,5) e a acidez potencial por extração com acetato de cálcio em pH 7,0 (Embrapa, 1997). Os dados reportados no presente trabalho se restringem à terceira coleta, feita em 2015. Os dados foram submetidos à normalização através da transformação Box-Cox utilizando o software Excel versão 2007, e os dados da densidade de FMA's e pH em água foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey através do software Sisvar versão 5,3 e o teste de correlação simples entre variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas correlações estatisticamente significativas entre as variáveis estudadas, conforme pode ser verificado na **tabela 1**.

**Tabela 1** – Correlação entre acidez do solo e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA's).

Correlação	Coef. Corr	Signif.
Esporos x acidez do solo	0,2339	*
Esporos x H + Al	0,3042	**

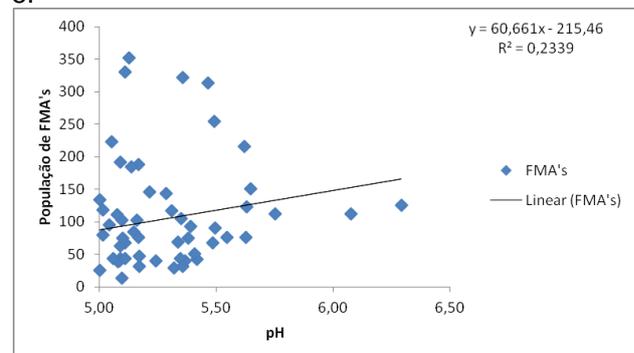
\* significativa ao nível de 5% de probabilidade

\*\* significativa ao nível de 1% de probabilidade

No solo em estudo, os teores de Al<sup>+++</sup> são praticamente desprezíveis (dados não apresentados), significando que a acidez potencial é formada basicamente por hidrogênio. O pH em água é a medida de íons de hidrogênio na solução, enquanto que a acidez potencial é a medida de íons de hidrogênio adsorvidos. Ao se verificar correlações positivas, tanto para o pH como a acidez potencial com a densidade de esporos, significa que, a acidez está estimulando a esporulação. Contudo, essa assertiva não pode ser examinada isoladamente, pois as condições de déficit hídrico acentuado, prevaemente no início de 2015, deve ter tido um efeito mais marcante sobre a esporulação.

O pH pode influenciar qualitativa e quantitativamente a colonização de diversos tipos de plantas com FMA's. Cavalcante et al.(2008) citam que é possível encontrar isolados de FMA's dentro de uma faixa de pH que varia de 2,7 a 10.

A ocorrência das espécies de fungos micorrízicos arbusculares é condicionado de acordo com as faixas de pH do solo. Com isso, os esporos do gênero *Glomus*, são encontrados com maior facilidade em solos mais neutros, enquanto que os generos *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Scutellospora* e *Entrophospora* são encontrados mais facilmente em solos mais ácidos. Para a realização deste trabalho não foram feitas as classificações taxonomicas dos esporos, o que limita a interpretação dos dados obtidos.. Pela **figura 1**, pode-se verificar que a maior densidade de esporos acontece em pH em torno de 5.



**Figura 1**- Dispersão entre os valores de densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares e o pH do solo medido em água.



Ao se avaliar a densidade de fungos e o pH do solo separadamente por camada constata-se que não existe correlação entre estas variáveis (**Tabela 2**).

correlação	Coef. Corr	Signif.
pH x esporos (0,0-0,10 m)	0,0179	ns
pH x esporos (0,1-0,20 m)	-0,0021	ns
pH x esporos (0,2-0,40 m)	-0,0017	ns

A densidade de esporos de fungos são maiores na camada superficial do solo, em razão de as condições ambientais prevalentes durante o ano de 2015 serem mais favoráveis para o seu desenvolvimento e manutenção no meio.

A **tabela 3** apresenta a análise de variância entre as espécies de adubos verdes usadas no experimento e o pH do solo medido em água, e a densidade de esporos de fungos. Pelo que é apresentado, constatou-se que o tratamento com adubos verdes não interferiu no pH do solo, nem na densidade de esporos de fungos nas 3 camadas avaliadas.

O tipo de preparo do solo estimula a esporulação dos fungos como forma de resistência, devido ao rompimento, danificação e exposição das raízes e hifas que já estão estabelecidas no local. Com as melhorias das condições do meio, estas hifas voltam a germinar (Sobrinho, 2014).

Os dados obtidos são coerentes com Bonfim (2011), que cita que a dinâmica dos FMA's no solo é bastante influenciada pelas condições do mesmo, tais como, temperatura, umidade e luz (que podem ser alterados com práticas agrícolas como aração e gradagem). Assim como o pH do solo, disponibilidade de nutrientes e competição e associação entre gêneros.

Lermen et al. (2012) ao avaliarem o potencial de inoculo de fungos micorrizicos arbusculares em solo cultivado com aveia preta em Umuarama, no estado do Paraná, verificaram que o baixo pH do solo cultivado com aveia preta favoreceu o aumento da densidade de esporos, a colonização radicular e o potencial de inoculo de FMA's, corroborando com os resultados encontrados no presente trabalho.

## CONCLUSÕES

Para as condições ambientais em que foram conduzidas o presente trabalho, pode-se concluir que:

- 1 – Houve correlação estatística altamente significativa entre a densidade de esporos e a acidez potencial e correlação linear fraca entre o pH em água do solo e a densidade de esporos de fungos micorrizicos arbusculares.
- 2 – Não houve diferença na colonização de esporos de fungos entre os adubos verdes e a vegetação espontânea.

3 – O manejo do solo pode ter influenciado na população de esporos de fungos.

4 – As maiores densidades de esporos são constatadas na camada mais superficial 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

- BONFIM, J. A., Diversidade de Fungos Micorrizicos Arbusculares em Áreas restauradas de Mata Atlântica, São Paulo, Brasil/Joice Andrade Bonfim. - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2011. 92 p.
- CAVALCANTE, U.M.T; GOTO, B.T. & MAIA, L. C. Aspectos da simbiose micorrizica arbuscular. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vols. 5 e 6, p.180-208, 2008-2009.
- CARVALHO, D. F., SILVA, L. 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, V14, p.108-116, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 212p.
- FAGERIA, N. K. Resposta de arroz de terras altas à correção de acidez em solo de cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.35, n.11, p.2303-2307, nov. 2000.
- GOMES, E. A., OLIVEIRA, C. A., LANA, U. G. P., CARNEIRO, N. P. SA, N. M. H., GUIMARÃES, C. T., MARIEL, I. E. & ALVES, V. M. C. Fungos Micorrizicos na Rizosfera de Genótipos de Milho (*Zea mays* L.) Contrastantes quanto à Eficiência na Absorção de Fósforo. Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33253/1/Fungos-micorrizicos.pdf>> acesso em 20 março de 2015.
- LERMEN, C., FERREIRA, F. G., CAMIOTTI, J., RAIMUNDO, K. F., URCOVICHE, R. C., GUELLIS, C. & ALBERTON, O. Potencial de inóculo de fungos micorrizicos arbusculares em solo cultivado com aveia em Umuarama – PR. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 49-55, jan./jun. 2012.
- LEITE, L. F. C. Ecologia Microbiana do Solo/ Luiz Fernando Carvalho Leite, Ademir Sérgio Araujo. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007.



MOREIRA, F. M. S., SIQUEIRA, J. O. & BRUSSARD, L. Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2008. p.483-536.

SOBRINHO, M. R. de M. Ocorrência de esporos de fungos micorrízicos em área cultivada com adubos verdes. Monografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2014.

**Tabela 3** – Análise de variância entre variáveis estudadas para o ano de 2015.

Tratamentos	0-0,1 m		0,1-0,2 m		0,2-0,4 m	
	pH água	FMA's	pH água	FMA's	pH água	FMA's
Guandu	5,37	75,83	5	95,83	4,88	53,83
Lab-lab	5,27	88,83	4,98	107,67	4,88	37,5
Crotalaria	5,47	106,17	5,15	126,33	4,87	25
veg. Espostanea	5,27	136,5	4,96	101,83	4,91	59,17
Mucuna	5,24	150	4,94	80,5	4,92	44
Feijão de porco	5,32	159,67	4,59	104	4,93	111
DMS	0,45	132,25	0,42	152,58	0,16	94,2
CV (%)	0,2	15,9	0,22	16,33	0,1	24,06

As médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**XXXV Congresso  
Brasileiro de  
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS  
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**  
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015