



## A fração glomalina e a estabilidade de agregados de diferentes Latossolos João Herbert Morteira Viana<sup>(1)</sup>; Evani Duarte dos Santos<sup>(2)</sup>

(1) Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Rod MG 424 km 45 Caixa Postal 285 Sete Lagoas – MG CEP 35701-970 [jherbert@cnpmc.embrapa.br](mailto:jherbert@cnpmc.embrapa.br) (apresentador do trabalho); (2) Bióloga, bolsista BAT II FAPEMIG

**RESUMO:** A Glomalina é uma glicoproteína produzida por fungos micorrízicos arbusculares que tem sido associada à formação e estabilização de agregados do solo e à dinâmica no estoque de carbono. O objetivo deste trabalho foi quantificar a fração protéica relacionada à glomalina em quatro diferentes tipos de latossolos e relacioná-la à estabilidade estrutural de agregados, medida por agitação em água. Foram extraídas as frações glomalina de agregados dos tamanhos 0,50 e 0,25 mm com e sem o extrator citrato de sódio, e em seguida estes foram agitados em um aparelho de Yoder. Foram detectadas grandes diferenças entre solos no teor absoluto da fração glomalina e na estabilidade de agregados entre as modalidades de extração, com redução da estabilidade após a extração, concluindo-se que existe efeito dessa fração na estabilidade de agregados.

**Palavras-chave:** agregação, glicoproteínas, carbono orgânico

### INTRODUÇÃO

A associação entre alguns fungos do solo e as raízes da maioria dos vegetais, conhecida como micorriza, é uma relação mutualista benéfica, com perfeita interação morfo-fisiológica. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) contribuem para a melhoria na estruturação do solo (Rillig *et al.*, 2001), gerando benefícios para a estabilidade do solo. É também essencial para a regeneração de áreas degradadas, atuando na melhoria da estruturação do solo, contribuindo para redução dos riscos de erosão. No micélio externo dos FMA, uma glicoproteína é produzida (Wright & Upadhyaya, 1996; Driver *et al.*, 2005), denominada genericamente de glomalina, que juntamente com a trama de hifas no solo aumenta a agregação de partículas, a estabilidade de agregados do solo e o estoque de carbono (Wright & Upadhyaya, 1998; Rillig *et al.*, 2001), contribuindo para melhoria da

qualidade edáfica. A estabilidade da estrutura também é responsável pelo armazenamento de matéria orgânica em formas estáveis (Resende *et al.*; 2002; Treseder & Turner, 2007). Postula-se que espécies de FMA contribuem de modo diferenciado para a produção de glomalina, (Wright *et al.*, 1996). No entanto, é ainda pouco conhecido seu efeito em solos tropicais, especialmente no caso dos latossolos brasileiros, visando esse trabalho um estudo exploratório nesse campo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, no período de abril/2009 a abril/2010. A fração relacionada à glomalina foi extraída de quatro latossolos brasileiros (Tabela 1), com características distintas quanto à mineralogia e ao teor de óxido de ferro. Foram utilizadas amostras de duas diferentes profundidades, correspondentes ao topo do horizonte A e ao horizonte B de cada solo.

A extração e quantificação da glomalina seguiu os procedimentos prescritos por Wrigth e Upadhyaya (1996, 1999) e Nichols (2003), constituindo-se da autoclavagem das amostras de terra fina seca ao ar em solução de citrato de sódio a 121°C por uma hora e centrifugação dos extratos a 9700 rpm, seguida de separação do sobrenadante e sua precipitação em meio ácido, sua ressolubilização em NaOH e diálise em membrana, com liofilização do extrato final e pesagem.

Esse procedimento foi feito separadamente nas frações dos agregados em teste. Foi feito também o mesmo procedimento de extração usando-se apenas água para se avaliar o efeito da autoclavagem nos agregados sem a extração da fração glomalina.

A estabilidade de agregados foi avaliada em agregados separados por meio do aparelho de Yoder, onde as frações de 0,50 e 0,25 mm foram coletadas após agitação da terra fina por quatro minutos em água e secas em liofilizador. Após os

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

procedimentos de extração de glomalina (com e sem o extrator citrato) em 20 gramas de agregados, esses foram agitados verticalmente em água por quatro minutos, coletados e secos em estufa a 105°C, com pesagem das frações retidas em cada peneira do equipamento (2,0; 1,0; 0,50; 0,25; e 0,105 mm). As amostras da análise anterior foram levadas para dispersão no agitador orbital tipo Wagner por 16 horas com NaOH e água deionizada, seguida da separação de fração areia e secagem em estufa, e descontados do peso das frações retidas nas peneiras.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra o teor da fração glomalina extraída dos solos em estudo. Nota-se que essa fração apresenta grande variação entre os solos, e que também representa uma quantidade elevada de material em termos absolutos, chegando a 1% do peso da TFSA no solo P LVAd.

Nas figuras de 1 a 4 estão os resultados de estabilidade de agregados para os solos, nos horizontes A e B, para os agregados de tamanho 0,50 e 0,25 mm. Nota-se a redução da estabilidade de agregados com a extração da fração glomalina, mais evidente nos solos P 05 e P 12, intermediária no solo P LVAd e não evidente no solo P 10, nas amostras extraídas com citrato de sódio. Os menores valores da extração com água indicam que a autoclavagem isoladamente não explica essa redução de estabilidade. Esses resultados indicam que o teor absoluto da fração glomalina extraída não pode ser relacionado diretamente à estabilidade de agregados e possivelmente existe uma relação entre a mineralogia dos solos e essa fração. O grande incremento do resíduo de agitação (areia fina+silte+argila), especialmente nos solos P 05 e P 12, indica que essa fração pode ser de grande importância nesses casos para a estabilidade desses agregados. Um pequeno valor recuperado nas peneiras maiores para os agregados de 0,25 mm para o solo P LVAd foi atribuído a uma colmatação de material após a autoclavagem.

### CONCLUSÕES

Foi constatado o efeito da extração da fração glomalina de agregados em latossolos brasileiros, sendo esse efeito variável com o solo e suas características mineralógicas, havendo necessidade de se aprofundar os estudos nesse sentido. A

extração da fração glomalina promoveu uma menor estabilidade nas duas classes de diâmetro estudadas e em todos os solos, em diferentes proporções. O efeito observado foi muito menor quando a extração foi executada apenas com água.

### AGRADECIMENTOS

Esse trabalho foi executado com recursos do projeto CAG - APQ-01713-08 (FAPEMIG), incluindo a bolsa da segunda autora, pelos quais os autores são gratos.

### REFERÊNCIAS

- DRIVER, JAMES D.; HOLBEN, WILLIAM E.; RILLIG, MATTHIAS C. Characterization of glomalin as a hyphal wall component of arbuscular mycorrhizal fungi. *Soil Biol. & Bioch.*, 37:101–106. 2005.
- NICHOLS, KRISTINE ANN. Characterization of glomalin, a glycoprotein produced by arbuscular mycorrhizal fungi. Ph.D. Dissertation. University of Maryland, College Park. 2003. 285 p.
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G.F. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Viçosa, NEPUT. 2002. 338p.
- RILLIG, M. C.; WRIGHT, S. F.; NICHOLS, K.A.; SCHMIDT, W. F.; TORN, M. S. Large contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to soil carbon pools in tropical forest soils. *Plant and Soil*, 233: 167–177. 2001.
- TRESEDER, K. K.; TURNER, K. M. Glomalin in Ecosystems. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 71: 1257-1266. 2007.
- WRIGHT, S. F.; FRANKE-SNYDER, M.; MORTON, J. B.; AND UPADHYAYA, A. Time-course study and partial characterization of a protein on hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi during active colonization of roots. *Plant and Soil*, 181:193-203. 1996.
- WRIGHT, S. F.; UPADHYAYA, A. A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant and Soil*, 198: 97–107. 1998.
- WRIGHT, S. F.; UPADHYAYA, A. Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison with hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi. *Soil Sci.*, 161:575-586. 1996.

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

WRIGHT, S.F.; UPADHYAYA, A. Quantification of arbuscular mycorrhizal fungi activity by the glomalin concentration on hyphal traps. Mycorrhiza, 8:283\_285. 1999.

**Tabela 1** – Solos utilizados e a localização de coleta.

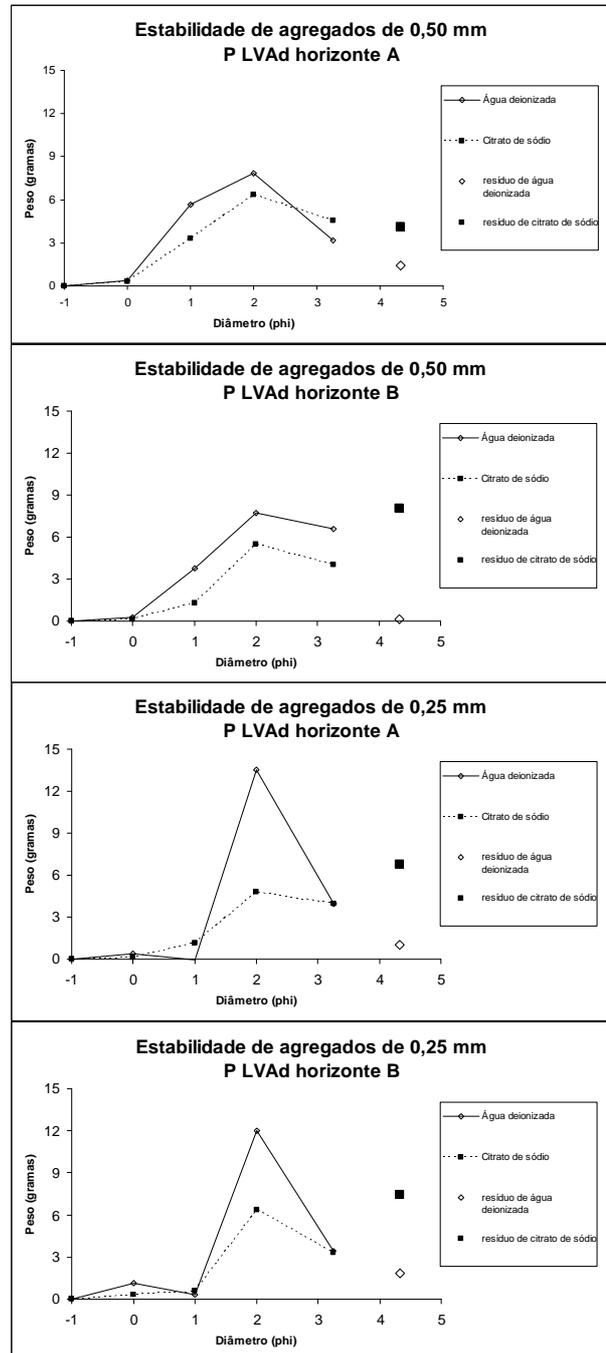
Amostra	Solo	Latitude	Longitude	Altitude (m)
P LVAd	LVAd	19° 27' 35,2"	44° 10' 58,0"	816
P 05 Vii R	LAd	19° 37' 15,6"	46° 05' 11,0"	1122
P 10 Vii R	LVp	18° 38' 8,0"	46° 27' 32,2"	925
P 12 Vii R	LAd	17° 49' 38,2"	45° 26' 60,0"	867

**Tabela 2** – Teores da fração glomalina extraída.

Amostra	Horizonte A g/g de amostra	
	Média	Desvio Padrão
P 05 Vii R	0,007	0,001
P 10 VII R	0,005	0,001
P 12 Vii R	0,001	0,001
P LVAd	0,011	0,003

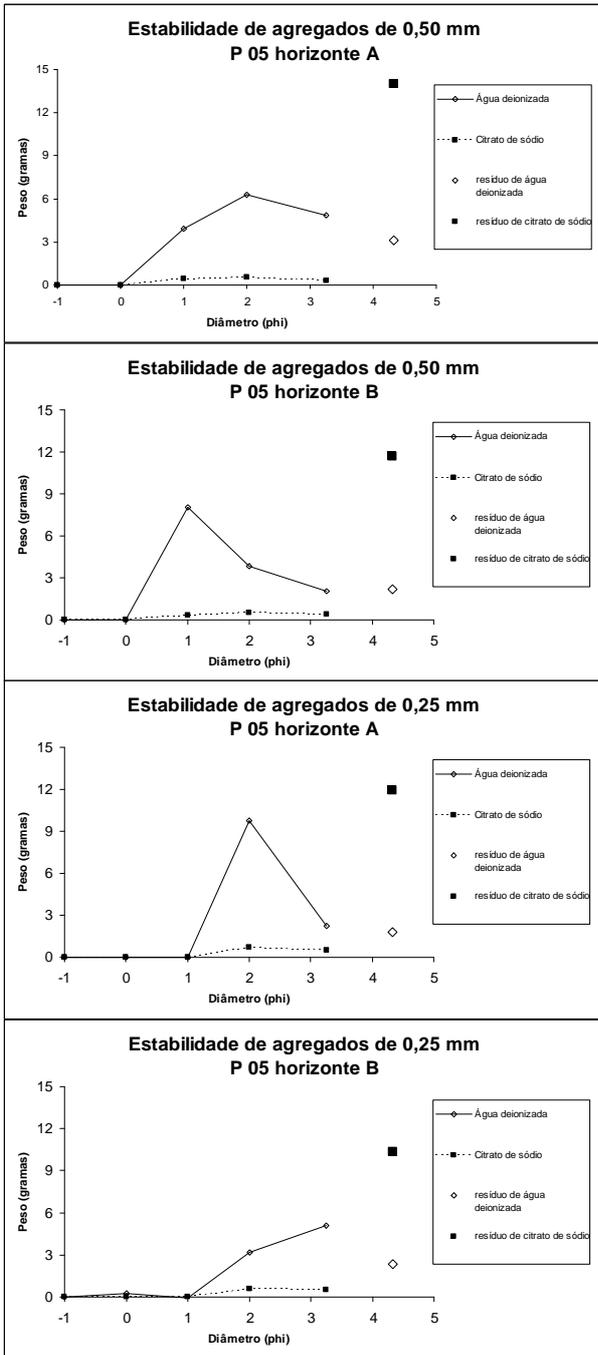
  

Amostra	Horizonte B g/g de amostra	
	Média	Desvio Padrão
P 05 Vii R	0,003	0,001
P 10 VII RCC	0,007	0,003
P 12 Vii R	0,003	0,002
P LVAd	0,007	0,003

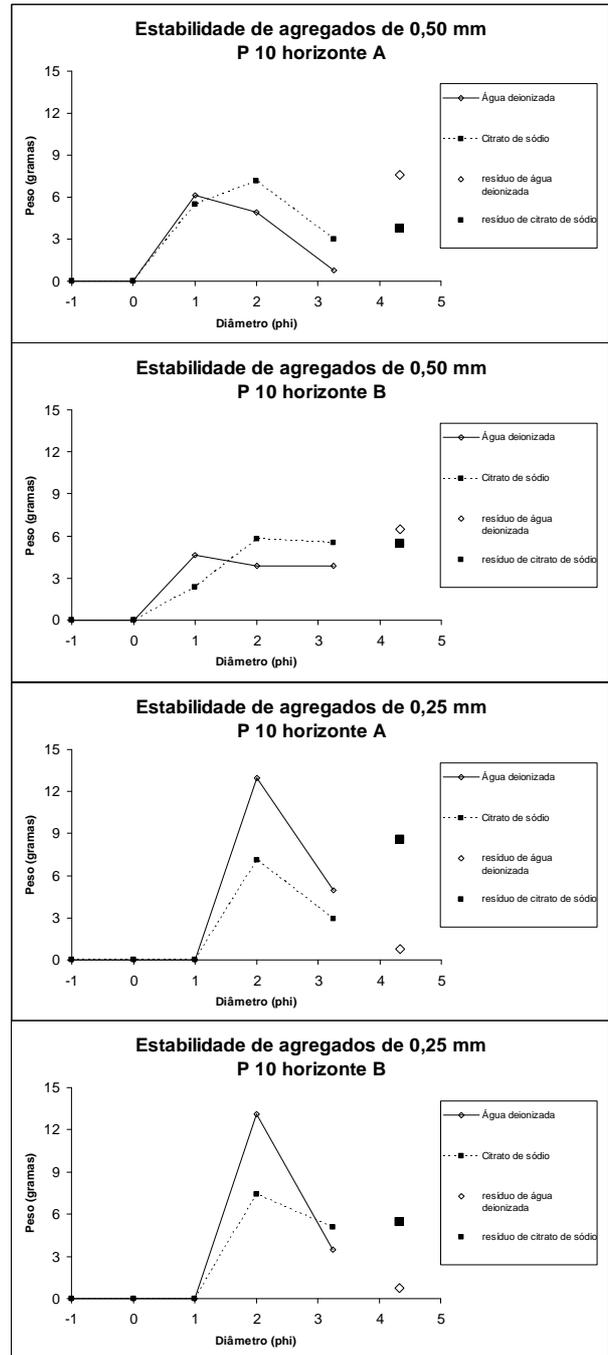


**Figura 1** – Estabilidade de agregados para o solo P LVAd.

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**

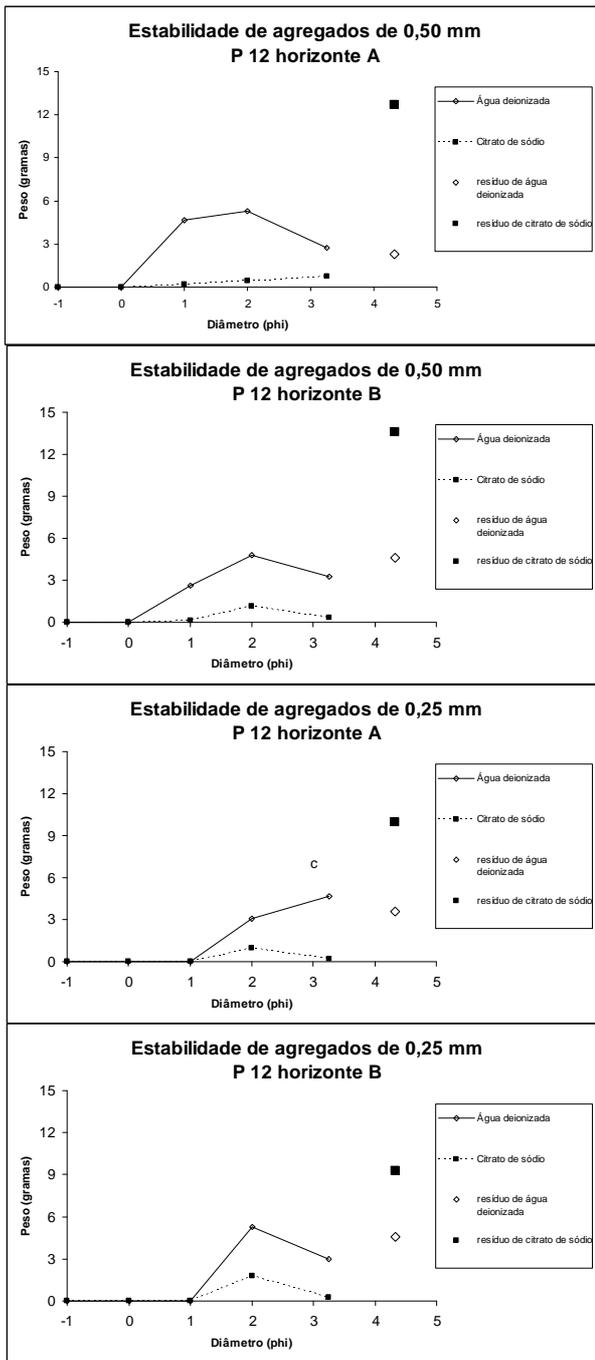


**Figura 2 – Estabilidade de agregados para o solo P 05 Vii R.**



**Figura 3 – Estabilidade de agregados para o solo P 10 Vii.**

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**



**Figura 4 – Estabilidade de agregados para o solo P 12 Vii.**