



## Formação e estabilidade de agregados de amostras de Latossolo Vermelho-Amarelo tratadas com alcatrão vegetal

Ítalo Moraes Rocha Guedes<sup>(1)</sup> & Liovando Marciano da Costa<sup>(2)</sup>

(1) Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Fazenda Tamanduá, Brasília, DF, CEP 70359-970 [italo@cnpq.embrapa.br](mailto:italo@cnpq.embrapa.br) (apresentador do trabalho); (2) Professor Titular, Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, CEP 36570-000 [liovandomc@yahoo.com.br](mailto:liovandomc@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O trabalho visou avaliar o efeito de incubação de amostras de solo provenientes dos horizontes A e BC de um Latossolo Vermelho-Amarelo com alcatrão sobre seu estado de agregação. Utilizaram-se amostras de solo destorroadas e passadas em peneira de 2,00 mm. No ensaio de incubação, os tratamentos foram representados por duas doses de alcatrão, 15 g e 45 g de alcatrão por quilograma de solo, além do tratamento testemunha (sem alcatrão). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 3 x 2 com 3 repetições. A separação dos agregados foi feita utilizando-se um agitador com peneiras de diferentes malhas. A análise de estabilidade de agregados foi feita utilizando-se o oscilador mecânico Yoder. Para o horizonte A, houve formação de agregados > 2,00 mm independentemente da presença ou não de alcatrão. Nas amostras do horizonte BC, o alcatrão favoreceu a formação de agregados. A estabilidade de agregados > 2,00 mm no horizonte A foi alta, ao contrário do que ocorreu no horizonte C. Nos dois horizontes observou-se que a estabilidade de agregados dos tratamentos que receberam alcatrão não diferiu do tratamento testemunha.

**Palavras-chave:** estrutura do solo, compostos fenólicos, material residual

### INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo, aproximando as partículas primárias e cimentando os agregados, tem papel importante na formação e na estabilização da estrutura dos solos (Oades, 1993).

O manejo inadequado do solo por atividades agropecuárias ou de outra natureza comumente leva à diminuição dos teores de matéria orgânica, seja pela mineralização seja pela erosão. O decréscimo nas concentrações de matéria orgânica pode levar à degradação da estrutura dos solos e ao agravamento de processos erosivos, principalmente das camadas superficiais do solo.

Materiais orgânicos de diferentes naturezas têm

efeitos diferentes e de duração diversa sobre a agregação do solo (Tisdall & Oades, 1982). Materiais rapidamente disponíveis à ação microbiana comumente conferem, de forma rápida, estabilidade aos agregados, mas sua ação é efêmera. Substratos mais resistentes à decomposição agem de maneira mais vagarosa na estabilização de agregados, no entanto sua ação é mais duradoura.

O alcatrão é um subproduto da indústria carvoeira, com um alto conteúdo de matéria orgânica e possui em sua composição concentração considerável de compostos fenólicos, os quais reconhecidamente conferem resistência à degradação microbiana à lignina, por exemplo, e cujo conteúdo no solo geralmente se relaciona positivamente com a formação de agregados estáveis em água (Griffiths & Burns, 1972; Dormaar, 1983).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do alcatrão vegetal em amostras de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico sobre a formação de agregados e sua estabilidade.

### MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de horizonte superficial (A) e subsuperficial (BC) de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de Viçosa, MG, destorroadas e peneiradas em malha de 2,0 mm, foram incubadas durante noventa dias com duas doses de alcatrão (15 e 45g de alcatrão por quilograma de solo), além do tratamento testemunha (0g/kg), em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 (doses de alcatrão) x 2 (horizontes de solo), com três repetições. A unidade experimental foi composta de um vaso plástico contendo 1 kg de solo.

Os tratamentos foram identificados, de acordo com o horizonte de solo e com as doses crescentes de alcatrão, como A0, A1e A2 (amostras provenientes do horizonte superficial e tratadas com 0, 15 e 45g de alcatrão, respectivamente) e BC0, BC1 e BC2 (amostras advindas do horizonte subsuperficial, utilizando-se as mesmas doses de

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

alcatrão anteriormente citadas).

Após o período de incubação, a avaliação de formação de agregados foi realizada passando-se o solo das unidades experimentais através de um grupo de peneiras de 4,76 - 2,0 - 1,0 e 0,50 mm acopladas a um agitador mecânico, por um período de 10 minutos, pesando-se em seguida a massa de agregados retidos em cada peneira. A partir daí, classificou-se os agregados em classes de tamanho: 4,76 mm; 4,76 - 2,00 mm; 2,00 - 1,00 mm; 1,00 - 0,50 mm e < 0,50 mm.

Para a análise da estabilidade dos agregados em água, tomaram-se 25 g de agregados da classe de tamanho 4,76 - 2,00 mm, umedecidos rapidamente. Na determinação via umedecimento rápido, a amostra foi levada diretamente ao oscilador mecânico (Yoder), permanecendo por 15 minutos, retendo o material nas peneiras de 2,000 - 1,000 - 0,500 - 0,250 e 0,105 mm. Em seguida, foram calculados os resultados para cada classe de agregados, expressando-os em porcentagem (Embrapa, 1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as média entre tratamentos foram comparadas via teste de Tukey utilizando-se o programa SAS, versão 9.1.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode-se observar a distribuição percentual dos agregados em cinco classes nas amostras de solo provenientes dos horizontes A e BC incubados com diferentes doses de alcatrão. No horizonte superficial (A), a adição de alcatrão não alterou a distribuição de agregados nas classes de diâmetro avaliadas em relação ao tratamento testemunha. Houve formação de agregados na classe de 2,00-4,76 mm nos três tratamentos independente da aplicação do alcatrão.

Para as amostras provenientes do horizonte BC observa-se que houve aumento significativo do percentual de agregados das classes de 2,00 - 4,76 mm e > 4,76 mm, acompanhado de um decréscimo no percentual de agregados nas outras classes, notadamente na classe de agregados < 0,50 mm, que possivelmente serviram de constituintes para os agregados maiores.

A formação de agregados na classe de tamanho 2,00-4,76 mm, no horizonte A, é resultado, principalmente, da ação da própria matéria orgânica nativa deste horizonte. Vários trabalhos encontraram correlações positivas entre teores de matéria

orgânica do solo e formação de agregados (Tisdall & Oades, 1982; Oades, 1984; Piccolo & Mbagwu, 1999).

Embora os dados não sejam apresentados aqui, houve aumento no conteúdo de carbono orgânico em ambos os horizontes com a adição de doses crescentes de alcatrão, embora apenas no horizonte BC tenha ocorrido formação significativamente superior de agregados maiores que 2,00 mm com a adição do alcatrão.

Nas amostras provenientes do horizonte BC, o aumento relativo dos teores de carbono orgânico ao solo, após a aplicação de alcatrão, foi maior que no horizonte A, provavelmente devido à virtual ausência de atividade microbiana naquele horizonte (Guedes, 2002). A manutenção do alcatrão em contato com o solo com uma taxa mínima de decomposição no horizonte C favoreceu a formação de agregados das classes de 2,00-4,76 mm e maiores que 4,76 mm em quantidades significativamente maiores do que nas amostras que não receberam alcatrão.

Os dados relativos à estabilidade de agregados em água são apresentados na Figura 2. Independente da aplicação do alcatrão, cerca de 80% dos agregados maiores que 2,00 mm do horizonte A submetidos ao teste de estabilidade mantiveram-se incólumes enquanto os cerca de 20% restantes sofreram quebra. É preciso ressaltar que houve formação de agregados estáveis maiores que 2,00 mm, já que o material de solo inicial foi passado em peneira < 2,00 mm. As condições em que o experimento foi montado foram favoráveis à formação de tais agregados, independentemente da adição de alcatrão.

No horizonte BC, à semelhança do horizonte A, não houve diferenças entre os resultados dos tratamentos que receberam alcatrão, nem entre si nem em relação ao tratamento testemunha. Nesse horizonte, a estabilidade dos agregados > 2,00 mm foi muito baixa, tendo mais de 90% deles se subdividido em agregados menores (Figura 2).

É possível que o tempo de incubação das amostras de solo com o alcatrão adotado neste ensaio (90 dias) não tenha sido suficiente para promover a estabilização dos agregados, como sugerem os resultados mostrados por Tisdall & Oades (1982), apesar de Griffiths & Burns (1972) terem obtido agregados estáveis utilizando uma outra substância rica em compostos fenólicos, o ácido tânico, em apenas três semanas, com a ressalva de que juntamente com o ácido tânico eles utilizaram polissacarídeos de fácil decomposição no

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

tratamento do solo.

Embora a aplicação do alcatrão não tenha afetado a estabilidade dos agregados em quaisquer dos horizontes ou doses avaliados, o grau de floculação de argilas (dados não mostrados) do horizonte A aumentou significativamente com a adição de alcatrão às amostras, notadamente na classe de agregados de 1,00-2,00 mm. Nas amostras do horizonte BC o grau de floculação em todas as classes de agregados, independente do tratamento, foi de cerca de 100%.

OADES, J. M. The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. *Geoderma*, 56: 377-400, 1993.

PICCOLO, A.; MBAGWU, J. S. C. Role of hydrophobic components of soil organic matter in soil aggregate stability. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 63, 1801-1810, 1999.

TISDALL, J. M.; OADES, J. M. Organic matter and water-stable aggregates in soils. *J. Soil Sci.* 33: 141-163, 1982.

### CONCLUSÕES

A formação de agregados maiores que 2,00mm nas amostras provenientes do horizonte A não foi influenciada pela adição de alcatrão, ao contrário das amostras do horizonte BC, nas quais a aplicação de alcatrão vegetal promoveu formação de agregados superiores a 2,00 mm. A estabilidade dos agregados formados nas amostras de ambos os horizontes não sofreram influência da aplicação de alcatrão.

### REFERÊNCIAS

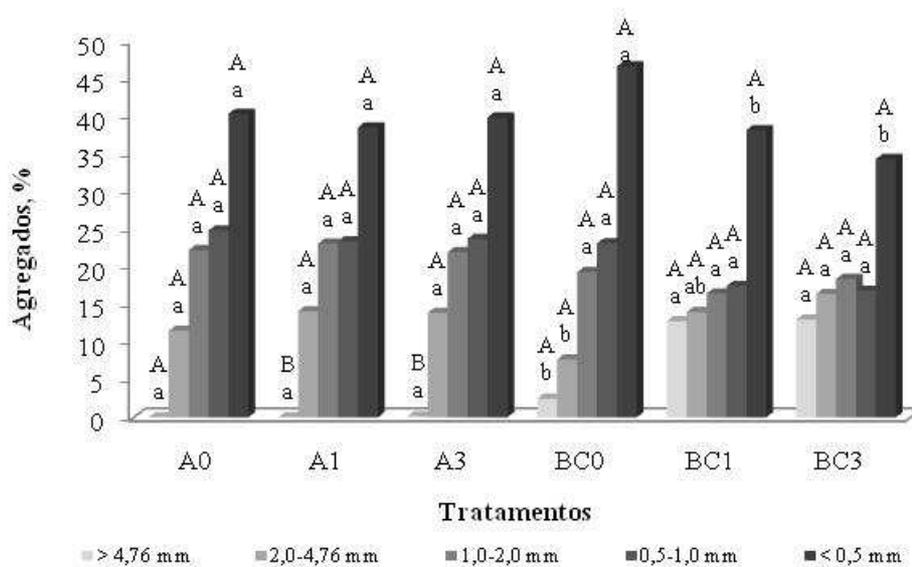
DORMAAR, J. F. Chemical properties of soil and water-stable aggregates after sixty-seven years of cropping to spring wheat. *Plant Soil*. 75: 51-61, 1983.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 1997. 212p.

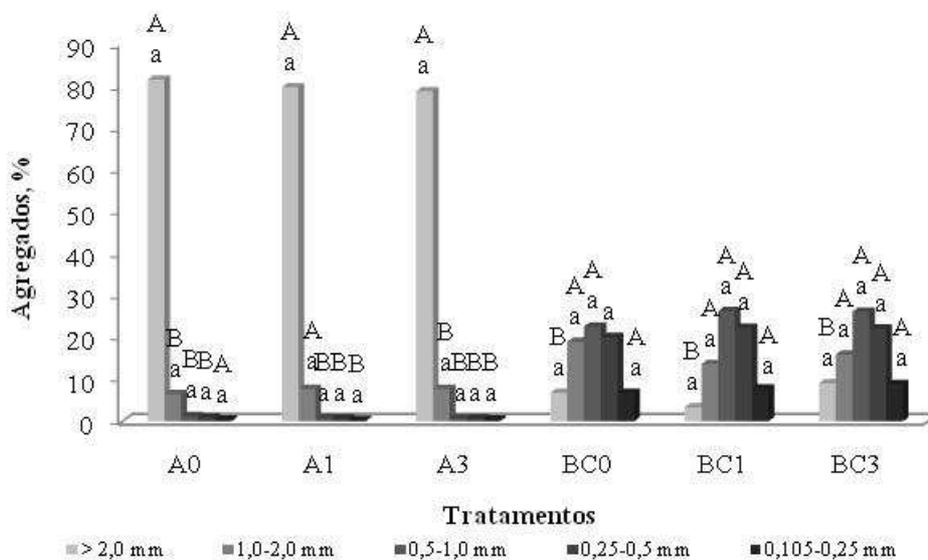
GRIFFITHS, E.; BURNS, R. G. Interaction between phenolic substances and microbial polysaccharides in soil aggregation. *Plant Soil*. 36: 599-612, 1972.

GUEDES, I. M. R. Agregação de amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo em resposta à aplicação de alcatrão vegetal. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), 2002. 44p.

OADES, J. M. Soil organic matter and structural stability: mechanisms and implications for management. *Plant Soil*. 76, 319-337, 1984.



**Figura 1.** Distribuição de agregados em diferentes classes de tamanho em dois horizontes de um Latossolo Vermelho-Amarelo incubado com doses crescentes de alcatrão vegetal. Letras maiúsculas comparam as médias entre horizontes, dentro de uma mesma dose de alcatrão e classe de tamanho de agregados; letras minúsculas comparam médias de uma mesma classe de tamanho de agregados entre diferentes doses de alcatrão dentro de um mesmo horizonte.



**Figura 2.** Estabilidade de agregados de diferentes classes de tamanho em dois horizontes de um Latossolo Vermelho-Amarelo incubado com doses crescentes de alcatrão vegetal. Letras maiúsculas comparam as médias entre horizontes, dentro de uma mesma dose de alcatrão e classe de tamanho de agregados; letras minúsculas comparam médias de uma mesma classe de tamanho de agregados entre diferentes doses de alcatrão dentro de um mesmo horizonte.