

## PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO AVALIADA SOB SIMULADOR DE EROSÃO

LUCAS LINK<sup>1</sup>; DAVID M. DALPOSSO<sup>2</sup>; EVANDRO M. BRANDELERO<sup>3</sup>; CAROLINE AMADORI<sup>4</sup>;  
ALCIR JOSÉ MODOLO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando de Agronomia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos/PR, lucas\_tlink@hotmail.com.

<sup>2</sup>Graduando de Engenharia Florestal na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos/PR.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorado em Agronomia, Professor, Coordenação de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos/PR.

<sup>4</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco/PR.

<sup>5</sup>Engenheiro Agrícola, Doutorado em Engenharia Agrícola, Professor, Coordenação de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco/PR, Brasil.

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014 - Campo Grande - MS, Brasil.

**RESUMO:** Os sistemas de manejo exercem grande influência nas perdas de solo por se correlacionarem com as características físicas do solo, como a agregação. O objetivo do trabalho foi quantificar a produção de sedimentos de quatro sistemas de manejo de solo submetidos à chuva simulada, relacionando a sedimentação com a estabilidade de agregados em água. As amostras foram da camada superficial de um Nitossolo Vermelho distroférrico úmbrico conduzido sob o sistema do plantio direto, plantio convencional, reflorestamento com eucalipto e mata nativa. Aplicou-se chuva simulada de 59,2 mm/h e avaliou-se a produção de sedimentos utilizando Cone Imhoff graduado e a estabilidade de agregados em água nas diferentes classes e o diâmetro médio ponderado. Constatou-se que o tratamento plantio convencional obteve a maior produção de sedimentos, 14,42 ml L<sup>-1</sup> e os menores foram a mata nativa com 1,42 ml L<sup>-1</sup> e o reflorestamento eucalipto com 1,16 ml L<sup>-1</sup>. A menor produção de sedimentos no solo sob reflorestamento com eucalipto está relacionada à maior quantidade de agregados maiores que 2 mm, indicando a importância de manejos que proporcionem agregação para diminuir as perdas de solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** plantio direto, física de solo, estabilidade de agregados.

## PRODUCTION OF SEDIMENT IN DIFFERENT MANAGEMENT SOIL SYSTEMS EVALUED UNDER SIMULATORS OF EROSION

**ABSTRACT:** The management systems exert great influence on soil losses by correlating with the physical characteristics of the soil, such as the aggregation. The objective of this study was to quantify sediment yield from four soil management systems subjected to simulated rainfall, relating the sedimentation stability of aggregates in water. The samples were from the surface layer of a Nitosol Úmbrico dystrophic conducted under the system of tillage, conventional tillage, reforestation with eucalyptus and native forest. Was applied simulated rainfall of 59.2 mm / h and evaluated the sediment yield using graduated Imhoff Cone and aggregate stability in water in different classes and weighted mean diameter. Found that conventional tillage treatment had the highest sediment yield, 14.42 ml L<sup>-1</sup> and the lowest were the native forest with 1.42 ml L<sup>-1</sup> and reforestation with eucalyptus 1.16 ml L<sup>-1</sup>. The lowest sediment production in soil under eucalyptus reforestation is related to the greater amount of aggregates larger than 2 mm, indicating the importance of managements that provide aggregation to reduce soil losses.

**KEYWORDS:** tillage, soil physics, aggregate stability.

**INTRODUÇÃO:** O manejo incorreto do solo pode levar este a erosões hídricas em áreas agrícolas, causando a contaminação da água e o assoreamento de reservatórios de água e dos seus cursos. A erosão pode causar redução da capacidade produtiva do solo, contaminação de áreas fora do local de origem da erosão e perdas significativas de nutrientes para as plantas (BERTOL et al., 2003), tendo este último grande quantidade de elementos transportados pelo processo erosivo das águas das chuvas nas áreas cultivadas com culturas de interesse comercial (CASSOL et al., 2002).

O aporte de sedimentos decorrentes dos processos erosivos é dependente do tamanho, densidade, distribuição de partículas e agregados produzidos pelo efeito dos manejos dos solos (FOSTER et al., 1985). Relativo às partículas erodidas, seu tamanho influencia na probabilidade de deposição e na quantidade e qualidade do sedimento (FOSTER et al., 1985).

Diante de tais problemas ambientais com os processos erosivos causados pela chuva, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a produção de sedimentos em quatro sistemas de manejo de solo submetidos à chuva simulada, relacionando a sedimentação com a estabilidade de agregados em água.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no Laboratório de Solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, utilizando um Nitossolo Vermelho distroférico úmbrico.

Os tratamentos consistiram da coleta de solo na camada 0 a 20 cm de quatro sistemas de manejos, implantados no delineamento inteiramente casualizados com quatro repetições. Os sistemas de manejo de solo foram o sistema plantio direto (PD), sistema plantio convencional (PC), reflorestamento com eucalipto (RE) e mata nativa (MN).

As amostras foram secas por dois meses a sombra e peneiradas com malha de 9,5 mm para posterior realização das análises. Caracterizaram-se os tratamentos quanto as textura e fertilidade descritos na Tabela 1, segundo metodologia da EMBRAPA (1997).

Tabela 1. Análise química e física dos solos nos diferentes manejos.

Tratamentos*	M.O. g.dm <sup>-3</sup>	Argila (%)	Areia (%)	Silte (%)	pH CaCl <sub>2</sub>	CTC
RE	46,91	81,80	1,50	16,70	5,10	13,04
MN	48,25	63,10	6,10	30,80	5,20	16,15
PD	61,65	79,70	2,00	18,30	5,40	12,09
PC	42,89	83,90	1,20	14,90	4,70	9,92

\*Tratamentos sendo: RE, reflorestamento com eucalipto; MN, mata nativa; PD, sistema plantio direto e PC, sistema plantio convencional.

A análise granulométrica quanto à estabilidade de agregados em água foi realizada segundo EMBRAPA (1997), o qual consistia num conjunto de peneiras de 8,0; 4,76; 2,0; 1,0; 0,5; e 0,25 mm de malha. Já o cálculo do diâmetro médio ponderado (DMP) foi quantificado através da equação sugerida por KEMPER & CHEPIL (1965).

A avaliação dos sedimentos foi quantificada num simulador de erosão com oito calhas simultâneas as quais foram distribuídas sob uma bancada com 30° de inclinação (BRANDELERO et al., 2013) e com intensidade de chuva de 59,2 mm/h (Figura 01). Os sedimentos foram quantificados através da técnica do Cone Imhoff (SOJKA et al., 1992) o qual apresentava o volume de sedimentos erodidos em mililitro por litro de água escoada, sendo esta composta pela mistura de água mais solo.

Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA & AZEVEDO, 2002).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados de distribuição dos agregados em classes de diâmetros (Figura 02) mostra que o manejo do solo no sistema do plantio convencional (PC) apresentou notório superioridade em todas as classes abaixo de 1 milímetro. Em contrapartida o tratamento contendo reflorestamento com eucalipto (RE) apresentou as menores porcentagens de agregados nas classes abaixo de 1 milímetros. Já nas classes de agregados acima de 2 e abaixo de 8 milímetros constata-se a maior porcentagem de agregados no tratamento contendo RE e os menores são do PC. Na classe com agregados de maior diâmetro, acima de 8 milímetros, os manjo PC não houve registro da sua presença.



Figura 01. Vista frontal do simulador de erosão de solos.

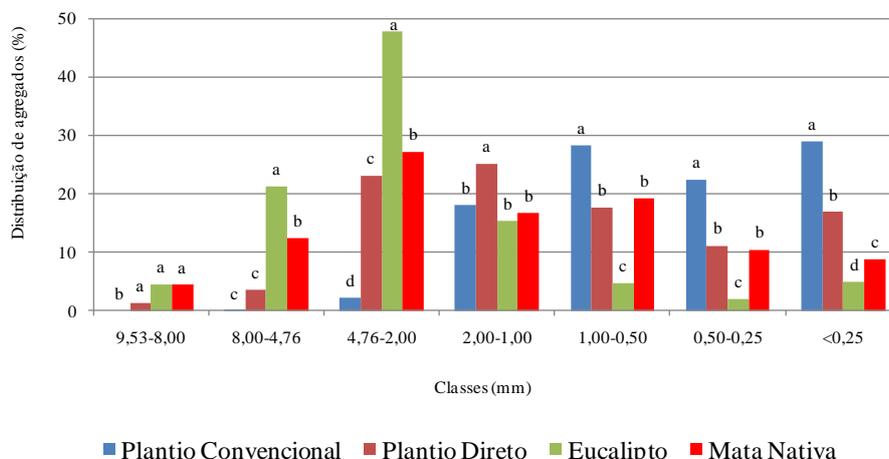


Figura 2. Distribuição dos agregados em classes de diâmetro, em Nitossolo Vermelho distroférrico em diferentes manejos de solo depois da aplicação de chuva simulada. Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Já o maior diâmetro médio ponderado (DMP) foi encontrado no manejo RE (Figura 03) com 3,64 milímetros, indicando o predomínio da maior porcentagem de agregados nas classes de maior diâmetro (Figura 2). Já a menor DMP foi observado no tratamento PC com 0,68 milímetros, cerca de cinco vezes a menos em comparação ao sistema RE. Possivelmente a superioridade do DMP dos demais tratamentos em relação ao PC esteja associado ao aumento da matéria orgânica ligado aos agregados do solo, nos manejos de solo PD, MN e RE (Tabela 01) observados por CASTRO FILHO et al. (1998).

A maior porcentagem de agregados nas classes abaixo de 1 milímetro e o menor DMP no tratamento PC, também pode estar ligada ao constante revolvimento do solo, e por sua vez o aumento do fracionamento dos agregados e redução dos estoques da matéria orgânica, os quais são importantes agentes de formação e estabilização de agregados (SRISVASTAVA & SINGH, 1991).

Relativo à produção de sedimentos, o PC obteve a maior perda de sedimentos com 14,42 ml L<sup>-1</sup> (Figura 3) e a menores perdas foram obtidas no tratamento RE e MN, com 1,16 e 1,42 ml L<sup>-1</sup>, respectivamente, tendo estas últimas 10 vezes menos produção de sedimentos. Esta menor produção de sedimentos pelos tratamentos RE e MN esta ligado ao maior DMP e da maior porcentagem de agregados acima das classes das peneiras de dois milímetros, dificultando a formação do selamento superficial do solo, melhorando a infiltração da água, o que reduziu possivelmente o carregamento dos agregados pelo escoamento superficial da água da chuva, conforme resultados semelhantes obtidos por CARPENEDO & MIELNICZUK (1990).

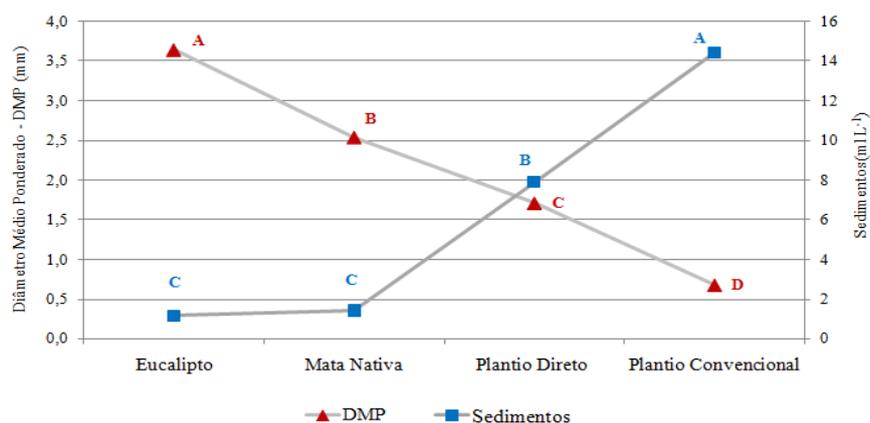


Figura 3. Diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP) e sedimentos nos diferentes manejos de solo após chuva simulada. Médias seguidas por letras distintas em cada elemento avaliado diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

**CONCLUSÕES:** O tratamento com o sistema plantio convencional apresentou a maior produção de sedimentos decorrentes da maior porcentagem de agregados abaixo da classe de 1 milímetro e menor diâmetro médio ponderado, tornando-o mais vulnerável a erosão.

O maior diâmetro médio ponderado dos tratamentos com o reflorestamento com eucalipto e mata nativa, associado às maiores porcentagens de agregados acima de 2 milímetro, conferiram a redução dos sedimentos.

- REFERÊNCIAS:** BERTOL, I.; MELLO, E.L.; GUADAGNIN, J.C.; ZAPAROLLI, A.L. V.; , M.R. **Nutrientes perdidos por erosão hídrica.** *Ciência Agrícola*, v.60, n.3, p.581-586, 2003.
- BRANDELERO, E.M.; LINK, L.; MODOLO, A.J.; BAESSO, M.M.; POSSENTI, J.C. (2013) **Simulador de erosão de solos portátil para fins didáticos**, In.: III Reunião Paranaense de Ciência do Solo, v.3, p.359, 2013.
- CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. **Estado de agregação e qualidade de agregados de Latossolos Roxos, submetidos a diferentes sistemas de manejo.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.14, n.1, p.99-105, 1990.
- CASSOL, E.A.; LEVIEN, R.; ANGHINONI, I.; BADELUCCHI, M.P. **Perdas de nutrientes por erosão em diferentes métodos de melhoramento de pastagem nativa no Rio Grande do Sul.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, n.1, p.705-712, 2002.
- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A.L. **Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, n.1, p.527-538, 1998.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo /** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. Ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997.
- FOSTER, G.R.; YOUNG, R.A.; NEIBLING, W.H. **Composição de sedimentos para análises de fontes de poluição.** *Transações da ASAE*, v.28, n.1, p.133-139, 1985.
- KEMPER, W.D.; CHEPIL, W.S. **Distribuição de tamanhos de agregação.** In: Black, C. A. (ed). *Métodos de análise de solo.* EUA: Madson Sociedade Americana de Agronomia, 1965. p. 499-510.
- SILVA, F.DEA.S.E. & AZEVEDO, C.A.V.DE. **Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows.** *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.
- SOJKA, R.E.; CARTER, D.L.; BROWN, M.J. **Determinação de sedimentos em irrigação pelo Cone Imhof.** *Revista da Sociedade Americana de Ciência do Solo*, v.56, n.1, p.884-890, 1992.
- SRIVASTAVA, S.C. & SINGH, J.S. **Macronutrientes C, N e P em solos de florestais tropicais: efeitos do uso do solo e do fluxo de nutrientes.** *Biologia do Solo*.v.23, n.2, 117-124, 1991.