

Efeito dos Sistemas de Manejo na Estabilidade de Agregados e no Teor de Matéria Orgânica na Linha e na Entrelinha do Plantio do *Eucalyptus grandis*

**Fabiano de Vargas Arigony Braga⁽¹⁾; Juliana Prevedello⁽²⁾; Dalvan José Reinert⁽³⁾,
& José Miguel Reichert⁽³⁾**

⁽¹⁾ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), Bolsista CAPES, UFSM, Santa Maria, RS, CEP 97105-900, fabianovab@yahoo.com.br (apresentador do trabalho); ⁽²⁾ Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF), Bolsista CAPES, UFSM, Santa Maria, RS, CEP 97105-900, juliprev@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor Titular do Departamento de Solos da UFSM, Av. Roraima, UFSM/ CCR / Departamento de Solos, prédio 42, sala 3312, Santa Maria, RS, CEP 97105-900, bolsista do CNPq, dalvanreinert@gmail.com ;

RESUMO: O preparo do solo é essencial para o desenvolvimento de mudas de eucalipto, mantendo a uniformidade e produção da floresta.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do preparo na linha e do manejo na entre linha de plantio do *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden, sobre a estabilidade de agregados e no teor de matéria orgânica do solo. O experimento foi implantado na FEPAGRO FLORESTAS e o delineamento experimental foi blocos ao acaso com três repetições e os tratamentos foram: plantio direto (PD); escarificação (Esc); escarificação + grade niveladora (EG); enxada rotativa (ER). Avaliou-se a estabilidade de agregados em água (EA) e o teor de matéria orgânica (MO) na camada de 0 a 0,05 m, na linha e na entre linha, aos três e aos dose meses após plantio. O teor de matéria orgânica não teve variação significativa entre os manejos nem entre a linha de preparo e as entre linhas, em ambas as épocas avaliadas. Aos três meses após o preparo ocorreu redução nos agregados da classe de 4,76 a 2 mm e aumento dos agregados menores que 0,25 mm. Esse efeito desapareceu à dose meses após o preparo, indicando um processo de recuperação da agregação neste período.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a segunda maior área reflorestada com espécies de *Eucalyptus* do mundo, com aproximadamente 3 milhões de ha, cuja madeira produzida é destinada, principalmente, à produção de celulose, energia e

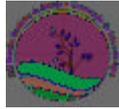
construção civil (Campinhos JR., 1999; Eldridge et al. 1994).

O preparo do solo para o plantio de eucalipto é um fator primordial para o bom desenvolvimento das mudas e conseqüente uniformidade e produção da floresta (Suiter Filho, 1980).

A formação e a estabilização dos agregados do solo ocorrem simultaneamente com os processos físicos, químicos e biológicos. Esses processos atuam por mecanismos próprios, envolvidos por substâncias que agem na agregação e na estabilização do solo. Entre essas, as principais são: argila, sílica coloidal, compostos orgânicos, metais polivalentes, carbonato de cálcio, óxido e hidróxidos de ferro e alumínio (Silva & Mielniczuk, 1997).

A estabilidade da estrutura do solo, bem como o seu teor de matéria orgânica tem relação direta com o manejo utilizado e as culturas empregadas. As práticas não concervacionistas associadas ao cultivo intenso do solo resultam na degradação e conseqüentemente, na redução do teor de matéria orgânica do solo. Na implantação de florestas o revolvimento do solo ainda é uma prática predominante, mas que pode comprometer a estrutura do solo, e alterar outros processos do solo. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar e quantificar o efeito de sistemas de manejo para a implantação do *Eucalyptus grandis* e do preparo na linha e entre linha sobre a estabilidade de agregados ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS



O trabalho foi realizado na área experimental do Centro de Pesquisas de Recursos Florestais (FEPAGRO FLORESTAS), em Santa Maria, RS. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido. As médias anuais de temperatura e precipitação são de 19°C e 1.769 mm, respectivamente (Moreno, 1961). O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 1999).

A área utilizada para o experimento encontrava-se em pousio há mais de 20 anos, com cobertura de gramíneas nativas. O experimento foi implantado no delineamento blocos ao acaso com três repetições, sendo as parcelas de 20 x 30 m, e os tratamentos avaliados foram: plantio direto (PD); escarificação até 0,30m (Esc); escarificação + grade niveladora (EG); enxada rotativa até 0,20 m (ER). As mudas de *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden foram plantadas em 28/11/2006, com espaçamento de 3,0 x 2,0 m. Em cada parcela foram plantadas 100 mudas, distribuídas em 10 linhas com 10 plantas em cada linha. Trinta dias após o plantio, as mudas receberam adubação de NPK na formulação 33-80-18 (218 kg ha⁻¹).

A estabilidade de agregados em água, a distribuição do tamanho de agregados e o teor de matéria orgânica foram avaliados aos três meses (época um) e aos dose meses (época dois) após a implantação das mudas. Para estas determinações, amostras de solo com estrutura preservada foram coletadas na camada de 0 a 0,05 m na linha de plantio das mudas e nas entre linhas. No laboratório essas amostras foram fracionadas manualmente até a passagem do material numa peneira com malha de 8 mm. A determinação da distribuição do tamanho de agregados estáveis em água foi realizada seguindo-se a metodologia de Kemper & Chepil (1965).

A estabilidade estrutural foi expressa pelo diâmetro médio geométrico (DMG) e porcentagem de agregados por classe de tamanho (PA_i), conforme as equações abaixo:

$$DMG = \exp \left(\frac{\sum (MA_i \ln(d_i))}{MAT} \right)$$

$$PA_i = \left(\frac{MA_i}{MAT} \right) 100$$

onde:

MA_i = massa de agregados da classe i;

MAT = massa total de agregados descontada a fração inerte;

PA_i = porcentagem de agregados da classe I e

d_i = diâmetro médio da classe i.

O teor de carbono orgânico do solo, em cada amostragem, foi determinado pelo método de combustão úmida conforme descrita em Embrapa (1997).

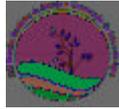
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação de médias entre tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O DMG não teve variação significativa entre os manejos, mas a tendência foi à redução do DMG pelos manejos com mobilização do solo (Esc, EG e Er), principalmente na linha de plantio, onde a mobilização foi mais intensa (Tab.1). Os teores de matéria orgânica foram pouco alterados entre os manejos, sendo que apenas o manejo EG apresentou menor concentração de MO aos três meses após o plantio, provavelmente devido ao maior revolvimento do solo ao qual foi submetido, favorecendo a oxidação e decomposição.

À dose meses após o plantio (época dois), o teor de MO foi variável para os diferentes manejos e locais, porém essa variação não se apresentou de forma significativa. Esse fato pode ser explicado em decorrência da estabilização do solo.

Os tratamentos não apresentaram diferença significativa na quantidade de agregados dentro das classes de diâmetro entre preparos, porém na linha e entrelinha foram significativamente alterados (Tab.2). Essa observação é confirmada por Reis & Reis (1995), que afirmam que a intensa mobilização dos solos promove o fracionamento dos agregados do solo, comprometendo a sua estabilidade pela elevação da taxa de oxidação da matéria orgânica, ação realizada na linha de plantio. Apesar da classe de diâmetro 8,00-4,76 mm demonstrar redução da porcentagem de agregados na linha de plantio para os tratamentos revolvidos, não revelou diferença estatística entre os locais de coleta. As classes de menor diâmetro foram mais afetadas quando



analisado a entrelinha e linha de plantio, principalmente a classe < 0,25 mm, apresentando aumento de cerca de 50 % nos tratamentos revolvidos.

No entanto, apenas aos três meses após o plantio ocorreu efeito significativo do preparo na linha, pela redução dos agregados da classe de 4,76 a 2 mm e aumento na quantidade de agregados menores que 0,25 mm. Aos dose meses após o plantio não houve diferença significativa entre manejos e locais de coleta, indicando que neste período já houve um processo de reagregação do solo, possivelmente pelo efeito da reconsolidação do solo e pela revegetação da área com as gramíneas nativas, cujo sistema radicular fasciculado e superficial é um importante agente agregante do solo.

CONCLUSÕES

O DMG e o teor de matéria orgânica não foram alterados pelos sistemas de manejo na linha e entre linha de plantio; Ocorreu redução na classe de 4,76 a 2 mm e aumento nos agregados menores que 0,25 mm após o preparo na linha de plantio; Houve recuperação da agregação do solo à dose meses após o preparo.

REFERÊNCIAS

CAMPINHOS JR., E. Sustainable plantations of high-yield *Eucalyptus* trees for production of fiber: the Aracruz case. *New Forests*, v.17, p.129-143, 1999.

ELDRIDGE, K.G. et al. *Eucalypt domestication and breeding*. Oxford: Oxford Science Publications, Clarendon Press, 1994. 288 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: EMBRAPA - Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.

KEMPER, W. D. & CHEPIL, W.S. 1965. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A.; EVANS, D.D.; WHITE, J.L.; ENSMINGER, L.E. & CLARK, F.E. (Eds.). *Methods of soil analysis: physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling*. Part 1. Madison: American Society of Agronomy. p.499-510.

MORENO, J. A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.

REIS, G. G.; REIS, M. G. Reflexo do cultivo mínimo no ambiente e na fisiologia da árvore. *Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas*, junho de 1995, p 148-162. Realizado nos dias 06 a 09 de junho de 1995 em Curitiba/PR

SUITER FILHO, w.; REZENDE, G. C.; MENDES, J. M.; CASTRO, P. F. Efeitos de diversos métodos de preparo de solo sobre o desenvolvimento de *eucalyptus grandis* Hill (ex. Maiden) plantado em solos com camadas de impedimento. IPEF: Circular Técnica nº 90, fev 1990.

GATTO, A.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; COSTA, L. M.; NEVES, J. C. L. Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore*. Viçosa, MG, v. 27, n. 25, p. 635-646, 2003.

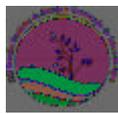
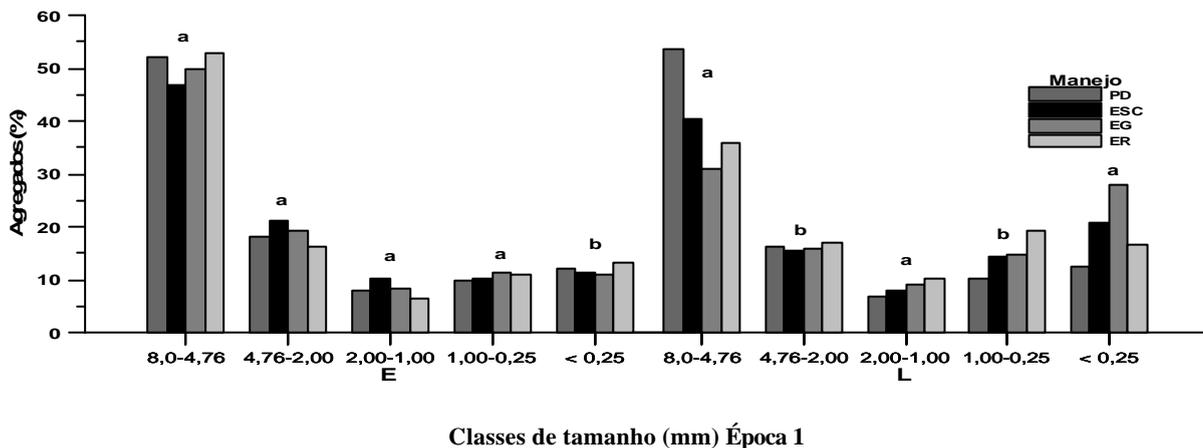


Tabela 1 – Diâmetro médio geométrico (DMG) e Teor de matéria orgânica (MO%) determinados na linha e entrelinha para os tratamentos, nas diferentes épocas, na camada 0-0,05 m.

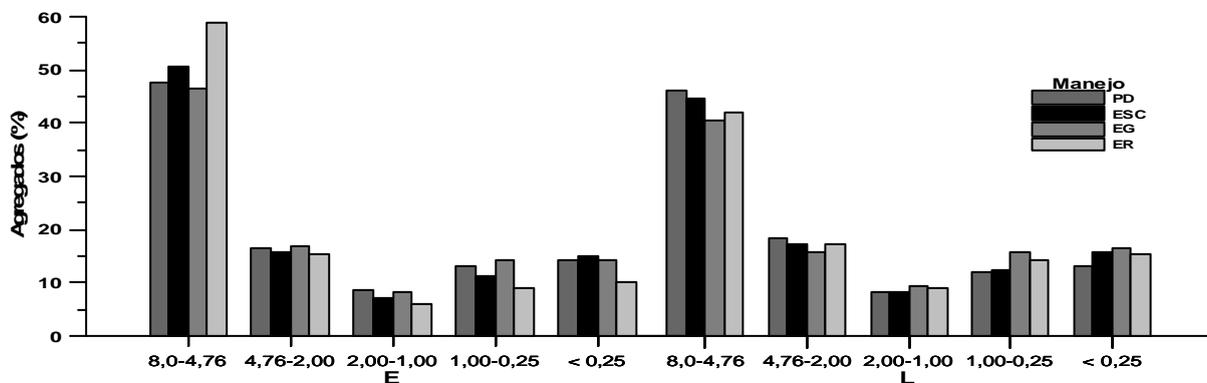
Manejo					
local	PD	Esc	EG	ER	Média
DMG (mm) Época 1					
E	2,43	2,61	2,53	2,22	2,45a
L	2,64	1,59	1,27	1,67	1,79a
Média	2,53a	2,10a	1,90a	1,94a	
MO (%) Época 1					
E	2,04	2,04	1,82	2,32	2,06a
L	2,83	2,58	2,11	2,49	2,50b
Média	2,43a	2,31a	1,97b	2,40a	
DMG (mm) Época 2					
E	2,10	2,21	2,14	2,82	2,32a
L	2,22	2,08	1,67	1,97	1,98a
Média	2,16a	2,14a	1,90a	2,40a	
MO (%) Época 2					
E	2,31	1,71	2,72	2,04	2,19a
L	2,29	2,01	2,44	1,71	2,11a
Média	2,30a	1,86a	2,58a	1,87a	

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5%.



Classes de tamanho (mm) Época 1

Figura 1. Distribuição do tamanho de agregados estáveis em água em Argissolo Vermelho-Amarelo determinados na entrelinha (E) e linha (L) de plantio para cada sistema de manejo na época 1. Valores seguidos de mesma letra para cada classe de agregado entre E e L, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade.



Classes de tamanho (mm) Época 2

Figura 2. Distribuição do tamanho de agregados estáveis em água em Argissolo Vermelho-Amarelo determinados na entrelinha (E) e linha (L) de plantio para cada sistema de manejo na época 2.