



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

### **Agregação de um Argissolo sob cultivo de *Eucalyptus dunnii* Maiden implantado em campo nativo no Rio Grande do Sul, Brasil**

**Simone Filipini Abrão<sup>(1)</sup>; Suzana Ferreira da Rosa<sup>(2)</sup>; Dalvan José Reinert<sup>(3)</sup>;  
José Miguel Reichert<sup>(3)</sup>; Fabiano Braga<sup>(4)</sup>; Leandro Dalbianco<sup>(5)</sup> & Neiva Gelain<sup>(6)</sup>**

(1)Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Bairro Camobi, Santa Maria, RS, CEP 97105-900, [simone\\_abrao@hotmail.com](mailto:simone_abrao@hotmail.com) (apresentador do trabalho); (2)Doutoranda do PPGEF-UFSM - Bolsista CNPq, [suzanafdr@yahoo.com.br](mailto:suzanafdr@yahoo.com.br); (3)Professor do Departamento de Ciência do Solo - UFSM, [dalvan@ccr.ufsm.br](mailto:dalvan@ccr.ufsm.br); (4)Mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFSM – Bolsista Capes, [fabianovab@yahoo.com.br](mailto:fabianovab@yahoo.com.br); (5)Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, UFSM – Bolsista Capes, [agro.dalbianco@gmail.com](mailto:agro.dalbianco@gmail.com); (6)Graduanda do Curso de Engenharia Florestal, UFSM – Bolsista Fapergs, [neivaengenheira@gmail.com](mailto:neivaengenheira@gmail.com)

**RESUMO:** O conhecimento das mudanças no uso do solo é fundamental para o entendimento da dinâmica do estado de agregação. Desse modo, objetivou-se avaliar a distribuição do tamanho dos agregados estáveis em água e a seco na camada superficial de um Argissolo, antes e após o plantio de *Eucalyptus dunnii* Maiden, aos 12 meses de idade. O estudo foi realizado em São Francisco de Assis, RS. Foram coletadas amostras de solo das camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m, antes e após 12 meses da implantação do eucalipto. Em laboratório determinou-se a distribuição do tamanho dos agregados estáveis em água e a seco. Os resultados demonstraram haver maior agregação do solo na camada superficial (0,0-0,10 m), na qual as operações realizadas durante o preparo do solo e implantação do eucalipto contribuíram para redução da agregação do solo pelo método de determinação úmido. Para o método de distribuição do tamanho dos agregados estáveis a seco, não houve diferenciação com a instalação do povoamento florestal.

**Palavras-chave:** estrutura do solo, eucalipto, uso do solo.

### **INTRODUÇÃO**

Os povoamentos florestais, no Brasil, são implantados geralmente em solos com baixa fertilidade e com altos níveis de degradação advindos de usos anteriores, como a agricultura e a pecuária. Esses solos podem sofrer modificações físicas e químicas, resultando na desestruturação e na redução da fertilidade. Segundo Gonçalves (2002), a degradação da estrutura da maioria dos solos brasileiros está relacionada ao desmatamento e aos métodos de cultivo adotados.

A estrutura é uma importante propriedade física dos solos. O tamanho, a forma e a agregação das partículas do solo determinam a aeração, a retenção e o fluxo de água, influenciando na capacidade produtiva de um solo. A estabilidade dos agregados da superfície do solo influencia consideravelmente, reduzindo as perdas de água e de solo sob chuva ou irrigação (REICHERT et al., 1993). O solo submetido ao cultivo tende a perder a estrutura original pelo fracionamento dos agregados em unidades menores (TISDALL & OADES, 1980).

Diferentes sistemas de manejo, ao influenciarem a intensidade dos fluxos e a dinâmica de matéria no solo, resultaram em diferentes graus de organização da massa do solo em agregados (SALTON et al. 2008). O autores observaram que os sistemas com presença de pastagem apresentaram maior quantidade de agregados grandes (classe > 4,76 mm), na camada de 0 a 5 cm, em relação aos sistemas agrícolas. Isso evidencia o efeito do sistema radicular da pastagem permanente no processo de formação dos macroagregados do solo.

Ainda hoje, no Brasil, existem poucos estudos que relacionam à dinâmica e às modificações estruturais do solo no ecossistema campo nativo após a introdução de uma atividade florestal. As pesquisas que envolvem o comportamento das propriedades físicas do solo com relação à implantação de espécies florestais ainda são muito incipientes.

Diante da importância de pesquisar a estabilidade estrutural do solo, objetivou-se avaliar a distribuição do tamanho dos agregados estáveis em água e a seco nas camadas superficiais de um Argissolo, antes e após o plantio de *Eucalyptus dunnii* Maiden, aos 12 meses de idade.

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

#### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em uma área pertencente ao Grupo StoraEnso divisão Rio Grande do Sul, localizada no município de São Francisco de Assis, RS, Brasil. A área de estudo situa-se aproximadamente nas coordenadas geográficas 29°39' S e 53°43' W. De acordo com o sistema Köppen, o clima da região é classificado como Cfa, com temperatura média anual de 18° C e precipitação média anual em torno de 1570 mm (MORENO, 1961). O solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006) e a distribuição granulométrica está representada na Tabela 1.

O experimento foi realizado sob campo nativo submetido ao pastejo bovino, não apresentando sinais de degradação do solo típicos da região. Nesta área foi introduzida a espécie *Eucalyptus dunnii* Maiden, cujos tratamentos foram compostos pelas épocas de coletas, uma antecedendo o plantio das mudas e a outra após 12 meses da implantação.

No preparo do solo foi utilizado, nas linhas de plantio, escarificador mecânico de uma haste, o qual formou um sulco com cerca de 30 cm de profundidade. A vegetação de campo foi suprimida, anteriormente ao plantio, com a aplicação de 1,2 kg ha<sup>-1</sup> de glifosato.

O plantio das mudas foi executado manualmente e ocorreu em outubro de 2008, logo após as operações de preparo do solo.

A amostragem do solo foi realizada na entrelinha do plantio, coletando-se 16 repetições em cada época, ou seja, antes e após a implantação do eucalipto. Deste modo, coletaram-se amostras com estrutura indeformada nas profundidades 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m. As profundidades adotadas foram baseadas no porte das plantas e no tamanho do sistema radicular do *E. dunnii* M.

Em laboratório, determinou-se a distribuição do tamanho dos agregados estáveis em água e a seco. A separação e estabilidade estrutural em água foram obtidas pelo método padrão, descrita por Kemper & Chepil (1965). A estabilidade estrutural foi expressa pelo diâmetro médio geométrico (DMG) e porcentagem de agregados por classe de tamanho. A matéria orgânica foi obtida pela porcentagem de carbono total, multiplicada por 1,724.

A distribuição do tamanho dos agregados, o DMG e a porcentagem de matéria orgânica nas

distintas épocas, foram submetidas à análise de variância pelo teste F (5%). Utilizou-se o sistema Statistical Analysis System – SAS versão 9.1.3 para análise de dados (SAS, 2002).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na estabilidade de agregados em água, o diâmetro médio geométrico apresentou diferença estatística significativa para os tratamentos e para as profundidades. Na camada 0,00-0,10 m, o DMG mostrou-se significativamente diferente para os dois tratamentos (p=0,0024), apresentando maior média para a época de coleta anterior à implantação do *E. dunnii*. O mesmo comportamento foi verificado quanto à matéria orgânica (p=0,0022), em que sua presença foi maior no período que antecedeu o plantio. Desse modo, a presença do sistema radicular do campo nativo, a intensa atividade biológica e os maiores teores de matéria orgânica possivelmente justificam a existência de estruturas melhores e mais complexas nesta profundidade. Gonçalves (2002) afirma que, em solos de textura mais grosseira, pobres em argila, a ocorrência de agregados misturados a partículas primárias está mais correlacionada à presença de matéria orgânica, sendo esta mais eficiente que a argila na formação de agregados estáveis.

A maior porcentagem de agregados na camada superficial do solo foi encontrada na classe de 8 a 4,75 mm no tratamento que apresentava maior teor de matéria orgânica (Tabela 2). Lima et al. (2003) encontraram resultados semelhantes, em que o diâmetro médio ponderado correlacionou-se linear e positivamente com o carbono orgânico. Porém, no tratamento que se refere à época após o plantio, houve diminuição da estabilidade de agregados da classe maior e aumento dos agregados de menor tamanho. Wohlenberg et al. (2004) atribuem a este aumento o efeito da exposição do solo ao impacto da chuva, a diminuição da matéria orgânica e o preparo do solo para o plantio.

Na camada 0,10-0,20 m, o DMG apresentou diferença significativa entre os tratamentos (p<0,0001); entretanto, a matéria orgânica não apresentou diferença estatisticamente significativa (p=0,5849). Nesse caso, mesmo apresentando o DMG mais elevado no período anterior à implantação, não superou o DMG da camada mais superficial do solo. A argila pode ter contribuído

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

nesse resultado, visto que a matéria orgânica não exerce influência significativa nesta profundidade, mas a porcentagem de argila apresentou-se mais elevada do que na camada superior. Portanto, pode ter ocorrido variação na agregação decorrente da variação granulométrica do solo. Conforme Suzuki (2008), além da matéria orgânica e da variação granulométrica, outro fator que pode causar o aumento do DMG é a compressão do solo causado pelo pisoteio animal. De modo geral, o cultivo do solo reduziu a estabilidade de agregados em água, comparando com os valores anteriores ao plantio, o mesmo foi encontrado por Wendling et al. (2005).

Quanto à determinação a seco, os DMGs em ambos os tratamentos não apresentaram diferença estatisticamente significativa para as épocas anteriores e posteriores ao plantio,  $p=0,2312$  e  $p=0,1417$ , respectivamente. Na camada 0,00-0,10 m somente a classe 2,00-1,00 mm diferenciou significativamente ( $p=0,0116$ ), enquanto na camada 0,10-0,20m, foi a classe  $<0,21$  mm ( $p=0,0395$ ). As demais classes não diferiram estatisticamente.

A distribuição do tamanho dos agregados estáveis a seco teve uma distribuição mais homogênea (Tabela 3), apresentando altos valores nas classes de agregados de tamanhos menores. Nesse caso, o resultado pode estar relacionado à própria metodologia aplicada, que não avalia a estabilidade dos agregados, mas apenas distribui os agregados nas diferentes classes e, portanto, não diferencia os agregados formados dos estabilizados. Wohlenberg et al. (2004) também obtiveram valores com menor amplitude quando comparados aos obtidos por via úmida, em virtude da força adicional de destruição dos agregados em água.

### CONCLUSÕES

**A época que antecedeu o plantio demonstrou maior estabilidade estrutural do solo. Entretanto, o período analisado foi muito curto, pois melhores resultados poderão ser alcançados quando houver uma deposição e decomposição contínua da cobertura florestal, de maneira a promover maior atividade biológica no solo.**

### REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ, 2006. 306p.

GONÇALVES, J.L. de M. Principais solos usados para plantações florestais. In: GONÇALVES, J.L. de M. & STAPE, J. Conservação e cultivo de solos para plantações florestais. Piracicaba, IPEF, 2002. p.1-45.

KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A. Physical and mineralogical methods. Madison, Wisconsin: ASA & SSSA, 1965. p.495-509.

LIMA, C.L.R.; PAULETTO, E.A.; GOMES, A.S. & SILVA, J.B. Estabilidade de agregados de um Planossolo sob diferentes sistemas de manejo. R. Bras. Ci. Solo, 27:199-205, 2003.

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

REICHERT, J.M.; VEIGA, M. da. & CABEDA, M.S.V. Índices de estabilidade de agregados e suas relações com características e parâmetros de solos. R. Bras. Ci. Solo, 17:283-290, 1993.

SAS INSTITUTE. Getting started with the SAS learning edition. Cary: SAS, 2002.

SALTON, J. C. et al. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. R. Bras. Ci. Solo, 32:11-21, 2008.

SUZUKI, L.E.A.S. Qualidade físico-hídrica de um Argissolo sob floresta e pastagem no sul do Brasil. 2008. 138f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

TISDALL, J. M. & OADES, J. M. Organic Matter and Water-Stable Aggregates in Soils. Journal of Soil Science. 3:141-161, 1982.

WENDLING, B.; JUCKSCH, I.; MENDONÇA, E. de S. & NEVES, J.C.L. Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. Pesq. Agropec. Bras., 40:487-494, 2005.

WOHLENBERG, E.V.; REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. & BLUME, E. Dinâmica da agregação de um solo franco-arenoso em cinco sistemas de culturas em rotação e em sucessão. R. Bras. Ci. Solo, 28:891-900, 2004.

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

**Tabela 1.** Classes granulométricas em um Argissolo Vermelho Distrófico no município de São Francisco de Assis, RS, Brasil.

Camada	Areia Fina	Areia Grossa	Silte	Argila
(m)	-----g kg <sup>-1</sup> -----			
0,0-0,10	598	246	81	68
0,10-0,20	569	224	98	93

**Tabela 2.** Porcentagem dos agregados estáveis em água, diâmetro médio geométrico (DMG) e porcentagem de matéria orgânica (MOS) em Argissolo Vermelho Distrófico, antes e após o plantio de *Eucalyptus dunnii* Maiden em São Francisco de Assis, RS, Brasil.

Trat.	Classes de agregados (mm)					DMG (mm)	MOS (%)
	8,00-4,75	4,75-2,00	2,00-1,00	1,00-0,21	<0,21		
camada 0,00-0,10 m							
antes	88,76*	4,78	0,41	0,92	5,13	4,91*	1,03*
após	80,12	9,92*	0,82*	1,76*	7,39*	4,24	0,84
camada 0,10-0,20 m							
antes	85,14*	6,23	0,73	1,59	6,31	4,56*	0,78
após	60,88	13,46*	3,09*	8,74*	13,83*	2,80	0,76

\* Significativo a 5% de probabilidade de erro.

**Tabela 3.** Porcentagem dos agregados estáveis a seco, diâmetro médio geométrico (DMG) e porcentagem de matéria orgânica (MOS) em Argissolo Vermelho Distrófico, antes e após o plantio de *Eucalyptus dunnii* Maiden em São Francisco de Assis, RS, Brasil.

Trat.	Classes de agregados (mm)					DMG (mm)	MOS (%)
	8,00-4,75	4,75-2,00	2,00-1,00	1,00-0,21	<0,21		
camada 0,00-0,10 m							
antes	35,50	16,50	9,29*	28,66	10,05	1,80	1,03*
após	34,60	16,25	5,69	30,61	12,85	1,58	0,84
camada 0,10-0,20 m							
antes	47,55	18,50	7,27	19,64	7,03	2,47	0,78
após	44,60	18,75	5,55	21,72	9,38*	2,20	0,76

\* Significativo a 5% de probabilidade de erro.