

Estabilidade de agregados Influenciada por Diferentes Manejos em Cambissolos de Bom Jardim

Yuri Xavier Gianerini⁽¹⁾; João Paulo Lima de Miranda⁽²⁾ Guilherme Kangussú Donagemma⁽³⁾; Fabiano Carvalho Balieiro⁽⁴⁾; Roberta Laureano Lima⁽⁵⁾ & Heitor Luiz da Costa Coutinho⁽⁶⁾

- (1) Graduando de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Fluminense (UFF), Rua Passo da Pátria 156, bloco D, São Domingos, Niterói, RJ, CEP 24210-240, vxg@click21.com.br (apresentador do trabalho); (2) Mestre em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Av. Athos da Silveira Ramos, 274. Prédio do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Bloco F, Ilha do Fundão. CEP: 21.941.916, joaopaulo55@yahoo.com.br ; (3) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024, Jardim Botânico, RJ, CEP -22460-000, donagemma@cnps.embrapa.br ; (4) Pesquisador Embrapa Solos, balieiro@cnps.embrapa.br , (5) Bacharel em Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), robertalaureano@yahoo.com.br , (6) Pesquisador Embrapa Solos, hlcoutinho@cnps.embrapa.br

Apoio: EMBRAPA, CNPq

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a estabilidade de agregados como indicador de qualidade do solo, em resposta a diferentes manejos: Pousio, Pasto, Banana, Mandioca, Horta e Batata, comparativamente a um remanescente de Mata Atlântica. Para tanto, foram coletadas amostras utilizando a metodologia dos transectos, em seis tipos de usos do solo, em um Cambissolo de Bom Jardim-RJ na região serrana do Rio de Janeiro. Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas na profundidade de 0-20 cm. Nas primeiras procedeu-se a caracterização química e física do solo. Para as amostras indeformadas, foram coletados blocos para determinação da estabilidade de agregados. Posteriormente, calcularam-se índices de agregação: Diâmetro médio Ponderado (DMP) e Índice de estabilidade de agregados (IEA). Observou-se que o índice de carbono não influenciou de forma significativa o índice de estabilidade de agregados (IEA) em respostas aos manejos, mas que este tem relação direta com o DMP, pois o diâmetro médio dos agregados diminuiu quando o teor de carbono era baixo. Além disso, observou-se que o IEA foi índice de agregação mais sensível a influencia dos diferentes manejos. Os índices utilizados foram influenciados pelo manejo, sendo que se observou a seguinte ordem de qualidade do solo em relação a mata: Pousio > Pasto > Banana > Mandioca > Horta > Batata.

Palavras-chave: Agregação, IEA, DMP.

INTRODUÇÃO

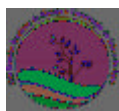
Originalmente, a Mata Atlântica ocupava todo o litoral brasileiro, estendendo-se do Rio Grande do

Norte ao Rio Grande do Sul e ocupando aproximadamente uma área de 1,3 milhões de quilômetros quadrados. Somado à magnitude destes números, um outro dado modifica a percepção sobre o bioma: cerca de 93% de sua formação original já foi devastada (SOS Mata Atlântica, 2001).

Os solos sob mata atlântica são em geral, originalmente pobres em minerais primários e tendo natureza granítica ou gnáissica, a maior parte dos nutrientes se encontra no bioma viva e morta ao invés de estar no solo (SOS Mata Atlântica, 2001). Além disso, o ambiente predominante onde a mata atlântica ocorre é o chamado mar de morros (Ab'Sáber, 2003), sobre tudo no sudeste, onde ocorre o relevo acidentado, o que favorece os processos de perda de solo via erosão, caso o manejo da área não insira práticas conservacionistas. Junto com essa questão vem o problema de desmatamento, o que leva a um rápido empobrecimento do solo (Andrade et al., 2000 e Drumond, 1996), em razão principalmente da retirada dos nutrientes com escoamento superficial, bem como via lixiviação carregando os nutrientes para o lençol freático.

Daí a necessidade de se ter manejo adequado dos solos a fim de minimizar o processo de erosão e também de se fazer um estudo regionalizado, para avaliar a qualidade do solo e ou seu estado de degradação, por meio de indicadores, e assim fornecer informações para subsidiar a escolha de alternativas de manejo para determinada região.

A estabilidade de agregados é um indicador de qualidade de solo, quem vem sendo bastante utilizado para avaliar o efeito de usos e manejos sobre o solo. A mesma tem relação com a disponibilidade de



oxigênio para as raízes, a dinâmica de biomassa do solo, a infiltração de água e a erosão tem relação direta com o estado de agregação do solo (Deneff et al., 2001; Franzluebbers, 2002a, b). Um meio de se controlar a erosão hídrica em solos tropicais úmidos é através da estabilidade de agregados (Roth et al., 1986; Castro Filho et al., 1991), pelo fato de a estabilidade de agregados em água e a erodibilidade do solo serem ligadas diretamente entre si (Kemper & Roseneau, 1986).

A agregação dos solos tropicais úmidos é influenciada por diferentes fatores, tais como: capacidade de floculação do solo, química do alumínio em função da taxa de pH do solo, mineralogia do solo, tipos de ácidos orgânicos presentes, formação de interação ou ligação entre as partículas de argila, cátions polivalentes e matéria orgânica, atividades microbianas e microorganismos envolvidos (Castro Filho et al., 1998). Além disso, é interessante destacar, que a agregação é um dos principais processos de acumulação e seqüestro de carbono é a agregação do solo (Lal et al., 1997).

Ressalta-se, que trabalhos envolvendo pousio para recuperação da qualidade do solo em ambiente tropical são escassos. Nesse sentido, foi realizado na região serrana do estado do Rio de Janeiro, mais precisamente no município de Bom Jardim, um trabalho objetivando avaliar a estabilidade de agregados como indicadora de qualidade do solo, em resposta a diferentes usos, comparativamente a um remanescente de Mata Atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização

A área estudada situa-se no Sítio Cachoeira, cujo proprietário é o Sr. Antônio Isaltino Sandre, localizada nas coordenadas geográficas 22° 09' 62'' S e 42° 17' 14'' W e altitude em torno de 900m, no 4° distrito de Barra Alegre, Município de Bom Jardim, RJ. O relevo local e regional é classificado como montanhoso. Seu domínio florístico é a Floresta Ombrófila Densa. O tipo climático é o mesotérmico úmido, tendo calor bem distribuído o ano inteiro e com pouco ou nenhum déficit hídrico. A precipitação média anual é de 1.400mm concentrados no verão, segundo a Estação Meteorológica de Nova Friburgo. O solo é predominantemente CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico.

Para amostragem foi utilizado o método dos

transectos, em sete usos: Mata, Pousio, Pasto, Banana, Mandioca, Horta e Batata. Deste modo utilizou-se três transectos, e assim, perfazendo três repetições. As amostras foram coletadas na profundidade de 0-20 cm para caracterização química e física do solo. A determinação de C_{org} foi realizada conforme Embrapa (1997). Foram coletados blocos de 5 x 10 x 5 cm, na mesma profundidade, para a determinação da estabilidade de agregados em água conforme Embrapa (1997). Além disso, foi calculado o diâmetro médio geométrico (DMG), o diâmetro médio ponderado (DMP), conforme Kemper & Rosenau (1986), e o índice de estabilidade de agregados (IEA), conforme Castro Filho *et al.*, (1998).

As variáveis estudadas (C_{org} , DMP, DMG e IEA) foram submetidas a análise de variância ao nível de 5% de probabilidade e sendo detectado diferenças entre os usos (fontes de variação), utilizou-se o teste de Tukey, como método de comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

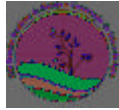
Dentre as variáveis estudadas, apenas o C_{org} apresentou diferença altamente significativa ($p < 0,01$) entre as áreas. Foi detectado que o teor de C_{org} da Mata é semelhante ao teor observado nas áreas sob batata, horta, pousio e pasto e diferentes das áreas de banana e mandioca (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de C_{org} , diâmetro médio ponderado e geométrico e índice de estabilidade de agregados de áreas em diferentes usos, em Bom Jardim, RJ. Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste

Tratamentos	C_{org} -g.kg ⁻¹ -	DMP	DMG	IEA -%-
Mata	17,83 a	2,78	2,78	97
Pousio	11,46 ab	2,30	2,30	96
Pasto	11,60 ab	2,70	2,70	96
Banana	9,30 b	2,61	2,61	96
Mandioca	8,93 b	2,49	2,49	95
Horta	13,07 ab	2,43	2,43	93
Batata	13,80 ab	2,32	2,32	90

Tukey.

A semelhança nos valores do C_{org} das áreas de



batata e de horta e da Mata demonstra que o manejo utilizado aos dois sistemas de uso incorpora quantidade de C significativa ao solo, sem que isso implique em perdas elevadas desse elemento. Acredita-se que a ausência de uso de implementos na área, associado a incorporação dos resíduos via controle da mata competição e confecção de novos canteiros e plantio, com uso de ferramentas manuais preservem a estrutura dos agregados e, conseqüentemente a matéria orgânica do solo. Os teores de C_{org} elevados nas áreas de pasto corroboram com a eficiência do sistema radicular das gramíneas em explorar volumes elevados de solo e por suas associações micorrízicas (Oades e Tisdall, 1982). O teor de C org elevado em área de pousio demonstra que o sistema de agricultura migratória, usado anteriormente no bioma Mata Atlântica e na região, mas praticamente abandonado pelos novos proprietários, é capaz de preservar a MOS em níveis elevados. Os teores mais baixos de C_{org} em áreas de banana e mandioca devem se relacionar a velocidade reduzida de decomposição dos resíduos da bananeira, mantendo a matéria orgânica em outros compartimentos (serapilheira e frações leves) e ao reduzido aporte de resíduos, no caso da mandioca. Vale mencionar que trabalhos que avaliem a entrada de resíduos em cada sistema devem ser incentivados para que o entendimento dos processos que regem a dinâmica da MOS sejam bem compreendidos.

Embora os teores de C_{org} entre as áreas se mostraram diferentes, não foi observada alteração significativa nas variáveis que caracterizam os agregados. Esses achados indicam, para essas situações específicas, que as alterações ocorridas nos teores de Corg até o momento, não foram suficientes para alterar a integridade dos agregados do solo, sob os diferentes usos.

A correlação positiva ($r=0,63$; $p<0,001$) entre o IEA e o DMP evidenciam que aqueles usos do solo que favorecem a ruptura dos agregados irão comprometer o sistema de cultivo em médio e longo prazos, favorecendo as perdas de material (orgânico e mineral) por erosão.

A continuidade nas avaliações deve contribuir para a confirmação da resiliência desses atributos, mas o fato do solo sob horta, batata e mandioca apresentarem tendências de diminuição desses atributos físicos, assume-se que sejam os usos menos

recomendados para o local, caracterizado por relevo acidentado.

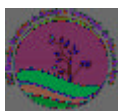
CONCLUSÕES

O cultivo de banana e de mandioca, em áreas de relevo acidentado da região serrana fluminense, diminui os teores de C_{org} de Cambissolos da região;

Os diferentes usos da terra avaliados não alteram de forma significativa o DMP, DMG e o IEA da camada superficial dos CAMBISSOLOS amostrados, mas há evidência de que o cultivo de mandioca, de banana e o uso como horta, diminuem a qualidade física dos agregados.

REFERÊNCIAS

- AB´SABER, A. Os domínios da natureza no Brasil, potencialidades paisagísticas. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- ANDRADE, A.G. MENDES, C.A.; MAHLER, C.F. LUMBRERAS, J.F.; SANTOS, F.A.; PORTOCARRERO, H.; CARVALHO, G.F. Aspectos da perda de solos: a agricultura migratória e a convencional In: CAMPELLO, E.F.C. Seminário sobre agricultura migratória na região serrana do Rio de Janeiro. Seropédica: EMBRAPA - Agrobiologia, 2004. p. 36-48.
- CASTRO FILHO, C.; VIEIRA, M. J.; CASÃO JUNIOR., R. Tillage methods and soil and water conservation in southern Brazil. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 20, p. 271-283. 1991.
- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A. L. Estabilidade de 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*, Viçosa, v. 22, p. 527-538. 1998.
- DENEF, K.; SIX, J.; BOSSUYT, H.; FREY, S.D.; ELLIOTT, E.T.; MERCKX, R.; PAUSTIAN, K. Influence of dry-wet cycles on the interrelationship between aggregate, particulate organic matter, and microbial community dynamics. *Soil Biology Biochemistry*, Oxford, v. 33, p.1599-1611. 2001.



DRUMOND, M. A. Alterações fitossociológicas e edáficas decorrentes de modificações da cobertura vegetal na Mata Atlântica, Região do Médio Rio Doce, MG. Viçosa: UFV, 73 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análises do solo. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212p.

FRANZLUEBBERS, A. J. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 66, p. 95-106, 2002a.

FRANZLUEBBERS, A. J. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. *Soil & Tillage Research*, Amsterdam, v. 66, p. 197-205. 2002b.

KEMPER, W. D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: KLUTE, A. (Ed.)

Methods of soil analysis. Part I. Physical and mineralogical methods. Madison, WI: Soil Science Society of America, 1986. p. 425-442. (Agronomy Monograph N. 9).

LAL, R.; KIMBLE, J.; FOLLETT, R. F. Pedospheric processes and the carbon cycle. In: LAL, R.; BLUM, W. H.; VALENTINE, C.; STEWART, B. A. (Eds) Methods for assessment of soil degradation. Boca Raton: CRC Press, 1997. p. 1-8.

ROTH, C.H.; PAVAN, MA.; CHAVES, J.C.D.; MEYER, B.; FREDE, H.-G. Efeitos das aplicações de calcário e gesso sobre a estabilidade de agregados e infiltração de água em um Latossolo Roxo cultivado com cafeeiros. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, Viçosa, v. 10, p. 163-166. 1986.

SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE/ ISA. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, 2001.