

VARIAÇÕES NOS TEORES DE ARGILA NATURAL E MATÉRIA ORGÂNICA E ESTABILIDADE DE AGREGADOS DECORRENTES DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO

PELLEGRINI, A¹, RHEINHEIMER, D.S.², DUARTE, F.M.¹, BARRETO, U.F.R.¹
REICHERT, J.M.², REINERT, D.J.²,

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); Centro de Ciências Rurais (CCR);
Departamento de Solos (DS); Fone: (055) 220 8108; E-mail: pellegrini.a@mail.ufsm.br

INTRODUÇÃO

A floculação e a dispersão dos colóides de solo tem influência na pedogênese, particularmente na diferenciação de horizontes, e na formação da estrutura. A interação entre partículas coloidais depende da intensidade de força de atração e repulsão que atuam simultaneamente. A máxima aglomeração de partículas ocorre em valores de pH onde o balanço de cargas é nulo (ponto de carga zero líquida - pczl) (Parkes & de Bruyn, 1962). A elevação do pH a valores muito acima do pczl pode causar a dispersão das partículas de argila dos microagregados. No entanto, a calagem ao aumentar a produção de biomassa vegetal, melhora as condições biológicas que favorecem a agregação das partículas. O efeito puramente químico da elevação do pH é baseado na maior capacidade dos cátions trivalentes, como o alumínio trocável, em diminuir a espessura da camada dupla difusa, comparativamente aos cátions divalentes, como o cálcio e o magnésio. Adicionalmente, os cátions polivalentes são mais eficientes em formar pontes entre dois grupos funcionais carregados negativamente. Castro e Logan sugeriram que embora possa haver alguma degradação estrutural em curto prazo causada pela calagem, o efeito em longo prazo é de reduzir a erosão do solo.

A estrutura do solo afeta a aeração, a compactação, as relações da água e a temperatura, as quais afetam o crescimento das plantas (Gavande, 1976). Ela é uma função da quantidade e qualidade dos colóides inorgânicos e da matéria orgânica e das condições geoquímicas do meio. Desse modo, a estrutura do solo é fortemente influenciada pelo uso e manejo do solo. O revolvimento do solo, por exemplo, promove a ruptura de agregados pela ação do arado e pela exposição a ciclos de umidade, expondo a matéria orgânica intra-agregado aos microrganismos decompositores (Roth et al., 1991; Campos et al., 1995; Balesdent et al., 2000). O manejo inadequado do solo afeta mais drasticamente solos com baixos teores de argila ou solos com predomínio de argilas 2:1, comparativamente a solos com altos teores de argila ou mais intemperizados. A agregação do solo é positivamente relacionada aos teores de matéria orgânica e teores de alumínio e ferro obtidos por extratores de forma moderada e inversamente relacionada ao grau de dispersão das argilas (Silva & Mielniczuk, 1998).

O objetivo do presente trabalho é avaliar as modificações nos teores de argila natural e de matéria orgânica e estabilidade de agregados em água causada pela aplicação de calcário sem e com incorporação ao solo.

¹ Engenheiro Agrônomo e mestrando no Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo na Universidade Federal de Santa Maria.

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS. O clima da região enquadra-se na classificação “Cfa” de Köppen. O solo é classificado como Argissolo acinzentado distrófico plúntico. A área vinha sendo manejada como pastagem natural até 1994, quando da instalação do experimento. Os tratamentos consistiram de um bifatorial com quatro doses de calcário (0; 2; 8,5 e 17 Mg ha⁻¹) e dois modos de aplicação (superficial e incorporado com uma aração e duas gradagens). A partir desse momento o solo não foi mais revolvido, sendo cultivado sob sistema plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Para o presente trabalho coletaram-se, em abril de 2004 (dez anos após), amostras de solo dos tratamentos com as doses de zero e 17 Mg ha⁻¹ de calcário sem e com incorporação. Apresentados em tabelas como: *0T-PD (Sem calcário em Plantio Direto)*; *0T-PC (Sem calcário em Preparo convencional)*; *17T-PD (17 T de calcário em Plantio Direto)*; *17T-PC (17 T de calcário em Preparo convencional)*. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de médias DMS a 5% de erro.

A análise da distribuição do tamanho médio de agregados estáveis em água foi feita pelo método padrão (agregados entre 8 e 4,76mm) (Kemper & Chepil, 1965). O carbono orgânico total foi determinado pela digestão úmida em bloco digestor (Rheinheimer et al., 2004). A determinação de argila dispersa em água (argila natural) foi determinada após dispersão mecânica e medida do teor de argila pela metodologia da pipeta descrita por Day (1965). A agitação foi feita em agitador horizontal por quatro horas e foi usada duas bolitas de náilon. Determinaram-se, ainda, os teores de alumínio, cálcio e magnésio trocáveis, extraídos com KCl 1,0 mol l⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mobilização do solo para a incorporação do calcário no início do experimento há dez anos atrás não alterou o teor de matéria orgânica do solo (Tabela 1). Segundo vários autores o revolvimento diminui o teor de carbono do solo devido à exposição aos microrganismos (Roth et al., 1991; Campos et al., 1995; Balesdent et al., 2000). No entanto, no presente experimento, a mobilização do solo somente foi feita uma vez e em seguida foi adotado o sistema plantio direto. Similarmente, o revolvimento do solo não diminuiu o diâmetro médio geométrico dos agregados, inclusive, na camada 15-22,5 cm foi maior do que quando não foi revolvido o solo (Tabela 1). Isso é atribuído a translocação de matéria orgânica pela aração e o melhor ambiente químico proporcionado pela calagem, especialmente para o desenvolvimento radicular e dos microrganismos, os quais favorecem a estabilidade dos macroagregados (maior 250 µm) (Peixoto, 1997). A matéria orgânica é considerada o principal agente de estabilização dos agregados do solo. Essa contribuiu para uma correlação de 0.50, similar ao encontrado por Baver (1935). (Figura 1).

Considerando que o solo não é mais o mesmo após a calagem, inclusive sem a necessidade de reaplicação do corretivo por um período de no mínimo dez anos e que a acidificação do solo ocorre a partir da superfície, a incorporação do calcário ainda é o meio mais correto para aplicação, até porque os efeitos possíveis deletérios são eliminados rapidamente. Nesse sentido, Cassol. (1995) demonstrou que a mobilização do solo a cada quatro anos no sistema plantio direto não têm alterado os atributos físicos do solo.

A aplicação da dose de calcário recomendada para elevar o pH do solo a 6,0 aumentou o teor de argila dispersa em água em profundidade, chegando até 3,42 pontos percentuais, na última camada avaliada (Tabela 1). A mobilização do solo pode ter contribuído, para esse processo, mas em menor magnitude. A interferência da calagem no incremento da argila

dispersa em água pode ser devido ao distanciamento do pH do ponto de carga zero, pela diminuição das cargas positivas e aumento das negativas e, conseqüentemente, aumento das forças de repulsão.

Tabela 1: Argila dispersa em água, matéria orgânica e agregação do solo sob diferentes manejos do solo e doses de calcário, em três profundidades.

Camada	Tratamentos				Doses, Mg ha ⁻¹		Manejos	
	0T- PD	0T - PC	17T - PD	17T - PC	0	17	PC	PD
cm	Argila dispersa em água (%)							
0-7,5	7,55 b	8,94 ba	10,03 a	9,71 ab	8,25 a	9,88 a	9,34 a	8,79 a
7,5-15	8,58 c	8,92 bc	10,73 ab	11,09 a	8,76 b	10,94 a	10,00 a	9,59 a
15-22,5	8,19 b	9,12 b	12,45 a	11,71 a	8,65 b	12,07 a	10,42 a	10,31 a
	Matéria orgânica do solo (g kg ⁻¹)							
0-7,5	38,33 a	33,67 a	40,67 a	37,00 a	3,60 a	3,88 a	3,53 a	3,95 a
7,5-15	29,33 a	25,67 a	28,33 a	27,00 a	2,75 a	2,79 a	2,64 a	2,89 a
15-22,5	26,67 a	24,67 a	24,76 a	26,67 a	2,56 a	2,55 a	2,56 a	2,55 a
	Diâmetro médio geométrico de agregados (mm)							
0-7,5	5,47 a	5,12 a	5,68 a	5,82 a	5,30 a	5,75 a	5,47 a	5,58 a
7,5-15	3,40 a	4,39 a	4,16 a	5,00 a	3,89 a	4,57 a	4,69 a	3,78 a
15-22,5	1,30 b	1,68 ab	1,40 ab	2,46 a	1,49 a	1,93 a	2,07 a	1,35 a

* Médias seguidas de mesma letra por tratamentos, doses, e manejos, não diferem entre si pelo teste médias (DMS) a 5 % de significância.

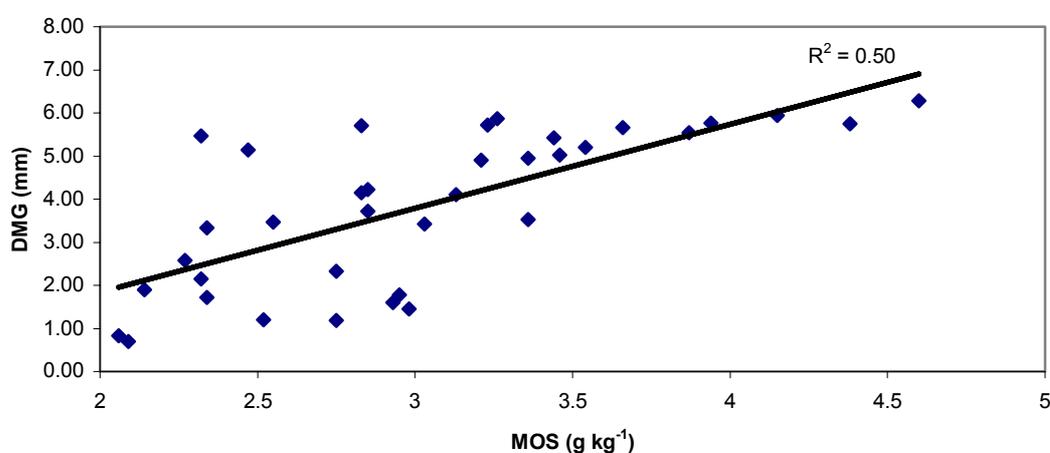


Figura 1: Relação ente o teor de matéria orgânica do solo e o diâmetro médio geométrico de agregados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAVER, L.D. Aggregate analysis as an aid in the study of soil structure relationships. Journal of the America Society of Agronomy, v.24, p. 920-930, 1935.
- DAY, P. R. Particle fractionation and particle size analysis. In: BLACK, C. A. Methods of Soil Analysis. Part 1. Madison, Winconsin, USA. ASA & SSSA, p. 545-567, 1965.
- CASSOL, L.C. Características físicas e químicas do solo e rendimento de culturas após a reaplicação de calcário, com e sem incorporação, em sistemas de preparo. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 97, 1995.

- GAVANDE, S. Física de suelos: Principios y aplicaciones. 1 ed. LIMUSA, México. 351 p, 1976.
- KEMPER, W.D., CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A. (ed.) Methods of soil analysis. Madison, American Society of Agronomy, p. 499-509, 1965.
- MIELNIZUK, J.; BAYER, C.; VEZZANI, F.; LOVATO, T.; FERNANDES, F.F.; DEBARBA, L. Manejo do solo e culturas e sua relação com os estoques de carbono do solo. Tópicos em Ciência do Solo. v.3, p.209-248, 2003.
- PARKS, G.A.; BRUYN, P.L. The zero point of charge of oxides. Journal of Physical Science, v.66, p 967-973, 1962.
- RHEINHEIMER, D.S.; CAMPOS, B.; GIACOMINI, S.; CONCEIÇÃO, P.C. & BORTOLUZZI, E.C. Comparação de métodos de determinação de carbono orgânico total no solo. Ciência Rural (Submetido à publicação). 2004.
- PEIXOTO, R.T.G. Matéria orgânica e a dinâmica das cargas elétricas dos solos: processos e conseqüências. Palestra apresentada no XXVI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, na comissão 2 – Química e mineralogia do solo, Rio de Janeiro, 20 a 26 de julho de 1997. CD-ROM Anais do XXVI CBCS. Rio de Janeiro, SBCS/EMBRAPA - CNPS, 1997.
- TEDESCO, M.J; GIANELLO,C.; BISSANI,C.A; BOHNEN,H.; VOLKWEISS,S.J. Analises de solo, planta e outros matérias, 2ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do sul, 174p, 1995. (Boletim Técnico de Solos, 5).