

Estabilidade de agregados e teor de matéria orgânica em um Latossolo Vermelho sob *Urochloa brizantha* após a aplicação de cama de peru

Maria Julia Betiolo Troleis¹, Cassiano Garcia Roque², Monica Cristina Rezende Zuffo Borges², Kenio Batista Nogueira², Natalia Amanda Gouveia²

¹Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" – UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP, Brasil. E-mail: julia_troleis@hotmail.com

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, MS, Brasil. E-mail: cassiano.roque@ufms.br, monica.zuffo-borges@ufms.br, natalia_amandag@hotmail.com

Recebido: 26/09/2016; Aceito: 13/03/2017

RESUMO

O aumento da produção de aves na região Centro-Oeste do Brasil tem produzido um considerável montante de esterco animal para produção em potencial de adubos orgânicos. Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da aplicação de cama de peru nos teores de matéria orgânica e na estabilidade dos agregados de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado com *Urochloa brizantha*. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos dos seguintes manejos da fertilidade do solo: i) controle; ii) aplicação de 2,5 Mg ha⁻¹ cama de peru; iii) 5 Mg ha⁻¹ cama de peru; iv) 7,0 Mg ha⁻¹ cama de peru; v) 2,5 Mg ha⁻¹ cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; vi) 5,0 Mg ha⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário, vii) 7,0 Mg ha⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; viii) aplicação de 250 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15 (N-P-K) + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; e, ix) aplicação de 250 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15 (N-P-K) + 1,0 Mg ha⁻¹ de calcário + 300 kg ha⁻¹ de gesso. Aos 33 meses após a aplicação foram coletadas amostras de solo na camada superficial de 0,0-0,20 m para a determinação do teor de matéria orgânica do solo e da estabilidade dos agregados. O uso de esterco de peru na pastagem de *Urochloa brizantha* não resultou em efeitos significativos na estabilidade dos agregados e no teor de matéria orgânica do solo quando comparados à ausência de adubação e aplicação de fertilizante mineral

Palavras-chave: Estrutura do solo, carbono orgânico, esterco de aves.

Aggregate stability and organic matter content in a Red Latosol (Oxisol) under *Urochloa brizantha* cropping after the turkey manure application

ABSTRACT

The increase in poultry production in the Center-West region of Brazil has resulted in a considerable production of animal manure, with potential for use as organic fertilizers. The objective of this study was to evaluate the effects of turkey manure application on the organic matter contents and aggregate stability of a dystrophic Red Latosol cultivated with *Urochloa brizantha*. The experimental design was in randomized blocks, with three replications. The treatments were consisted of the following soil fertility management: i) control; ii) application of 2.5 Mg ha⁻¹ turkey manure; iii) 5 Mg ha⁻¹ turkey manure; iv) 7.0 Mg ha⁻¹ turkey manure; V) 2.5 Mg ha⁻¹ turkey manure+ 1.0 Mg ha⁻¹ limestone; vi) 5.0 Mg ha⁻¹ turkey manure + 1.0 Mg ha⁻¹ limestone, vii) 7.0 Mg ha⁻¹ turkey manure + 1.0 Mg ha⁻¹ limestone; viii) application of 250 kg ha⁻¹ of 5-25-15 (N-P-K) + 1.0 Mg ha⁻¹ limestone; and (ix) application of 250 kg ha⁻¹ 5-25-15 (N-P-K) + 1.0 Mg ha⁻¹ limestone + 300 kg ha⁻¹ gypsum. The soil samples (0-0,20 m) were collected from to determine soil organic matter and aggregate stability after 33 months of application. The use of turkey manure in the *Urochloa brizantha* pasture did not result in significant effects on the stability of the aggregates and soil organic matter content when compared to the absence of fertilization and mineral fertilizer application.

Key words: Structure of the soil, organic carbon, manure.

1. Introdução

Atualmente por causa do aumento das exportações e da conquista de novos mercados, cresceu a produção de carnes de aves, destacando-se a carne de peru. Assim, é gerada uma quantidade considerável de esterco animal, uma grande fonte de nutrientes e potencial para a utilização na agropecuária. A cama de peru é o principal resíduo dessa atividade avícola, e uma das formas de utilização é a sua disposição em solos como fonte de nutrientes e condicionador das propriedades físico-químicas do solo (COSTA et al., 2008).

O aumento do custo de fertilizantes inorgânicos de elevada solubilidade e reduzida ação condicionadora do solo tem sido revisto. Dessa maneira, a utilização de adubos orgânicos pode contribuir para o aumento dos teores de matéria orgânica do solo (MOS), além de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (VALADÃO et al., 2011).

Segundo Pinto et al. (2012), sistemas agrícolas que promovem elevada adição de resíduos orgânicos ao solo, tanto vegetal como animal, provocam aumento nos teores de matéria orgânica. Portanto, com a aplicação de esterco de aves em superfície é possível aumentar os teores de MOS e muito mais se a aplicação é sequencial e em altas quantidades.

Sistemas de manejo do solo com pastagem permanente ou em rotação com lavoura em semeadura direta favorecem a formação de agregados estáveis de maior tamanho, se comparados à sistemas apenas com lavouras ou lavouras em rotação com pastagens em ciclos maiores que três anos. Além disso, as relações entre agregados do solo e o teor de matéria orgânica estão relacionadas com a fração mineral, a fauna do solo, microrganismos, presença de raízes, agentes inorgânicos e variáveis ambientais como os principais fatores envolvidos na formação e estabilidade de agregados do solo (SALTON et al., (2008).

A aplicação de cama de peru favoreceu o aumento dos teores de carbono orgânico do solo, sendo que, a estabilidade dos agregados foi pouco influenciada pela adição de cama de peru ao solo sob pastagem de *Urochloa decumbens* em Latossolo Vermelho distroférico (PINTO et al., 2012). Por sua vez, Costa et al. (2009) não reportaram efeitos significativos da aplicação de cama de peru na estabilidade dos agregados do solo. A estabilidade dos agregados depende do tipo de uso e manejo do solo, sendo principalmente afetada pela textura, mineralogia,

quantidade e tipo de matéria orgânica do solo (ALMEIDA et al., 2014).

Em função do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos do manejo da fertilidade do solo com aplicação de cama de peru nos teores de matéria orgânica e na estabilidade dos agregados de um Latossolo Vermelho cultivado com *Urochloa brizantha*.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Chapadão do Sul-MS (18°47'39" S, 52°37'22" W e altitude média de 820 m). O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical úmido (Aw), com estações bem definidas, chuva no verão e seca no inverno, apresenta temperatura média anual variando de 13 °C a 28 °C, precipitação média anual de 1.850 mm e umidade relativa média anual de 65% (CASTRO et al., 2012). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico de textura média (EMBRAPA, 2013); cuja análise de solo (0-0,20 m) (Tabela 1) foi realizada em janeiro de 2012, antes ao início do experimento.

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento experimental em blocos casualizados, com 9 tratamentos e três repetições. As parcelas constituíram de uma área total de 5 m de largura por 5 m de comprimento (25 m²). A cama de peru, calcário e gesso foram aplicados a lanço nas seguintes quantidades: i) controle (sem aplicação de insumos); ii) aplicação de 2,5 Mg ha⁻¹ cama de peru; iii) 5 Mg ha⁻¹ cama de peru; iv) 7 Mg ha⁻¹ cama de peru; v) 2,5 Mg ha⁻¹ cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; vi) 5,0 Mg ha⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; vii) 7,0 Mg ha⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; viii) 250 kg ha⁻¹ da formulação 5-25-15 (N-P-K) + 1,0 Mg ha⁻¹ calcário; ix) 250 kg ha⁻¹ da formulação 5-25-15 (N-P-K) + 1,0 Mg ha⁻¹ de calcário + 300 kg ha⁻¹ de gesso agrícola. Após a aplicação a lanço e distribuição da cama de peru, calcário, gesso e fertilizante mineral estes foram incorporados com grade niveladora.

A cama de peru utilizada encontrava-se seca e mineralizada. O processo de compostagem da cama de peru foi realizado com casca de arroz carbonizada. O calcário aplicado na área experimental apresentou 23,3% de CaO, 17,5% de MgO, e 75% de PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total).

Tabela 1. Propriedades químicas e granulometria do solo da área experimental realizada em 2012.

Prof.	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	M.O.	P _{Mehlich-1}	Cu	Zn	Argila	Silte	Areia
m	CaCl ₂	-----cmol _c dm ⁻³ -----					----- g dm ⁻³ -----		----- mg dm ⁻³ -----		----- g kg ⁻¹ -----		
0-0,20	4,8	2,9	0,8	0,23	5,4	0,2	31,8	10,1	0,8	3,6	545	25	430

O experimento foi instalado em fevereiro de 2012 com a aplicação da cama de peru seca, na sequência realizou-se a semeadura da *Urochloa brizantha* em sistema convencional em outubro de 2012. Esta foi dessecada e houve a semeadura convencional da soja precoce CD2737RR em outubro de 2012 e após a colheita foi realizada a semeadura de *Urochloa brizantha* novamente. Em março de 2013 após a colheita da soja, semeou-se novamente a *Urochloa brizantha* em sistema de plantio direto.

Em dezembro de 2014 foram coletadas amostras de solo deformadas, essas foram levadas até o laboratório de solo onde foram realizadas análises da matéria orgânica do solo e agregação de partículas. O teor de matéria orgânica do solo foi determinado por meio da metodologia da Embrapa (EMBRAPA, 2009b) e a agregação de partículas do solo pela metodologia proposta por Veiga (2011).

Os dados foram submetidos ao teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa ASSISTAT.

3. Resultados e Discussão

A aplicação de cama de peru não afetou significativamente ($p > 0,05$) a estabilidade dos agregados e os teores de matéria orgânica do (Tabela 2). Segundo Costa et al. (2009), é importante ressaltar que em solos mais degradados há possibilidade de maior resposta à adição de adubo orgânico. O solo da área

experimental é de textura média (Tabela 1) e inicialmente à instalação do experimento a área teve a fertilidade construída, cultivada com culturas anuais, recebendo adubação anual, eliminando assim possíveis causas de degradação.

O efeito positivo das pastagens na agregação de partículas do solo está ligado ao sistema radicular destas gramíneas. Salton et al. (2008) afirmam que os sistemas de manejo do solo com pastagem permanente em plantio direto favorecem a formação de agregados estáveis de maior tamanho, em relação à sistemas apenas com lavouras, além de que em decorrência do intenso revolvimento do solo ocorre a quebra mecânica dos agregados e a redução da matéria orgânica (CHEVALLIER et al., 2004; BHATTACHARYYA et al., 2009). Assim pode-se justificar que não houve diferença estatística para agregação de partículas no experimento conduzido devido ao uso do sistema de plantio convencional além do fato da área experimental ter sido por muitos anos área de lavoura.

Segundo Lacerda et al. (2005) o diâmetro médio ponderado, o índice de estabilidade de agregados e a porcentagem de agregados por classe de diâmetro médio evidenciaram diferenças entre os sistemas de manejo, sendo que o diâmetro médio ponderado e o índice de estabilidade dos agregados foram menores para o preparo convencional, dessa forma nota-se que o sistema de plantio convencional utilizado no experimento interferiu na agregação de partículas.

Tabela 2. Estabilidade de agregados e teor de matéria orgânica de um Latossolo Vermelho distrófico em função da adubação orgânica e mineral.

Tratamentos	Agregados		M.O.
	DMG (mm)	DMP (mm)	g kg ⁻¹
Controle	0,89 ^{ns}	1,80 ^{ns}	9,48 ^{ns}
2,5 Mg ha ⁻¹ cama de peru	1,23 ^{ns}	2,04 ^{ns}	8,41 ^{ns}
5 Mg ha ⁻¹ cama de peru	0,88 ^{ns}	1,95 ^{ns}	8,11 ^{ns}
7 Mg ha ⁻¹ cama de peru	1,14 ^{ns}	1,94 ^{ns}	8,37 ^{ns}
2,5 Mg ha ⁻¹ cama de peru + 1,0 Mg ha ⁻¹ calcário	0,84 ^{ns}	1,75 ^{ns}	9,17 ^{ns}
5,0 Mg ha ⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha ⁻¹ calcário	0,93 ^{ns}	1,69 ^{ns}	8,68 ^{ns}
7,0 Mg ha ⁻¹ de cama de peru + 1,0 Mg ha ⁻¹ calcário	0,85 ^{ns}	1,89 ^{ns}	8,61 ^{ns}
250 kg ha ⁻¹ da formula 5-25-15 + 1,0 Mg ha ⁻¹ de calcário	0,82 ^{ns}	1,46 ^{ns}	9,48 ^{ns}
250 Mg ha ⁻¹ da formula 5-25-15 + 1,0 Mg ha ⁻¹ de calcário + 300 kg ha ⁻¹ de gesso	0,99 ^{ns}	2,27 ^{ns}	9,12 ^{ns}
CV%	18,16	15,05	7,42
Q	0,03	0,079	0,49

Médias seguidas por ns não diferem da testemunha absoluta em nível de 5% de probabilidade pelo teste Dunnett. DMG (diâmetro médio gravimétrico), DMP (diâmetro médio ponderado), MO (matéria orgânica).

A utilização de gramíneas perenes com sistema radicular denso promoveu, ao longo de dezessete anos, a recuperação da proporção de macroagregados do solo (VEZZANI et al. 2011). Bronick e Lal (2005) relataram a importância do efeito das raízes, em especial a rizosfera, que contribuem na formação e na estabilidade dos agregados. Não observou-se significativa proporção de agregados neste experimento devido ao tempo precoce de sua implantação.

Os resultados encontrados diferem dos obtidos por Lima et al. (2007), que relataram o aumento no teor de carbono orgânico causado pela adubação orgânica, com correlação positiva ao aumento nas doses aplicadas. Ao aplicarem cama de aviário nas doses 0, 5, 10 e 15 Mg ha⁻¹, obtiveram um aumento no teor de matéria orgânica em um Latossolo de 6,4 para até 11,4 g kg⁻¹ (FARIAS et al., 1986), o que também foi diferente dos resultados obtidos. (Tabela 2).

A não ocorrência de diferença estatística no teor de matéria orgânica do solo associa-se com o uso do plantio convencional na área experimental, pois o teor de carbono orgânico é alterado lentamente em função do uso e manejo do solo. Desta forma, o revolvimento do solo favorece a maior taxa de oxidação do carbono orgânico, resultando na diminuição do teor de carbono no solo (CORRÊA, 2002).

4. Conclusões

A aplicação de cama de peru não promoveu alterações no teor de matéria orgânica do solo à médio prazo.

A agregação do solo não foi influenciada pela aplicação de cama de peru ao solo sob pastagem de *Urochloa brizantha*, em Latossolo Vermelho distrófico.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. F.; MACHADO, H. A.; MARTINS, F. P.; QUEIROZ, I. D. S.; TEIXEIRA, W. G.; MIKHAEL, J. E. R.; BORGES, E. N. Correlação do tamanho e distribuição dos agregados em Latossolos Amarelo da região do triângulo mineiro em diferentes ambientes. **Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 30, n. 5, p. 1325-1334, 2014.

ALVARENGA, M. I. N.; GUIMARÃES, R. J.; MOURÃO JUNIOR, M. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho (VE) sob mata nativa e sistema de produção orgânico, em conversão e convencional do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na região Sul de Minas Gerais. In: II Simpósio de Pesquisa dos Cafés no Brasil. Vitória, ES. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/trabVanessa1.htm>> Acesso em: 26 de agosto de 2015.

BHATTACHARYYA, R.; PRAKASH, V.; KUNDU, S.; SRIVASTVA, A. K.; GUPTA, H. S. Soil aggregation and organic matter in a sandy clay loam soil of the Indian Himalayas under different tillage and crop regimes.

Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v. 132, p. 126-134, 2009.

BRONICK, C.J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. **Geoderma**, v. 124, p. 3-22, 2005.

CASTRO, M. A.; CUNHA, F. F.; LIMA, S. F.; NETO, V. B. P.; LEITE, A. P.; MAGALHÃES, F. F. Atributos físico-hídricos do solo ocupado com pastagem degradada e floresta nativa no Cerrado Sul-Mato-Grossense. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba-MG, v.3, n. 2, p. 498-512, 2012.

CHEVALLIER, T.; BLANCHART, E.; ALBRECHT, A.; FELLER, C. The physical protection of soil organic carbon in aggregates: a mechanism of carbon storage in a Vertisol under pasture and market gardening. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Martinica, v.103, p.375-387, 2004.

CORRÊA, J.C. Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de uma Latossolo Vermelho Amarelo em Querência, MT. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 37, n.2, p.203-209, 2002.

COSTA, A. M.; RIBEIRO, B. T.; SILVA, A. A.; BORGES, E. N. Estabilidade de agregados de um Latossolo vermelho tratado com cama de peru. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 32, n. 1, p. 73-79, 2008.

COSTA, A. M.; BORGES, A. N.; SILVA, A. A.; NOLLA, A.; GUIMARÃES, E. C. Potencial de recuperação física de um Latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 33, p.1991-1998, 2009.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2009a. 627 p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, pp.353, 2009b.

FARIAS, I.; FERNANDES, A. P. M.; LIRA, M. A.; FRANÇA, M. P.; SANTOS, V. F. Efeito da adubação orgânica sobre a produção de forragem de milho, sorgo e capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 21, n. 10, p. 1015-1022, 1986.

LACERDA, N. B.; ZERO, V. M.; BARILLI, J.; MORAES, M. H.; BICUDO, S. J. Efeito de sistemas de manejo na estabilidade de agregados de um Nitossolo Vermelho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, vol. 25, n. 3, p. 686-695, 2005.

LIMA, J. J.; MATA, J. D. V.; PINHEIRO NETO, R.; SCAPIM, C. A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v. 29, p. 715-719, 2007.

PINTO, F. A.; SANTOS, F. L.; TERRA, F. D.; RIBEIRO, D. O.; SOUSA, R. R. J.; SOUZA, E. D.; CARNEIRO, M. A. C.; PAULINO, H. B. Atributos de solo sob pastejo rotacionado em função da aplicação de cama de peru. **Pesquisa**

Agropecuária Tropical, Goiânia-GO, v. 42, n. 3, p. 254-262, 2012.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P. C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 32, n. 1, p. 11-21, 2008.

VALADÃO, F. C. A.; MAAS, K. D. B.; WEBWE, O. L. S.; JUNIOR, D. D. V.; SILVA, T. J. Variação nos Atributos do solo em sistema de manejo com adição de cama de frango. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.35, n. 22, p. 2073-2082, 2011.

VEIGA, M. **Metodologia para coleta de amostras e análises físicas do solo**. Florianópolis-SC: Epagri, 2011. 52p. (Boletim Técnico, 156).

VEZZANI, F. N.; MIELNICZUK, J. Agregação e estoque de carbono em Argissolo submetido a diferentes práticas de manejo agrícola. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 35, n. 1, p. 213-223, 2011.