



## **AGREGAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJOS E DE CULTIVOS EM MATO GROSSO DO SUL**

*Lenise Castilho Monteiro<sup>1</sup>, Patrícia Helena Junqueira<sup>2</sup>, Edson de Jesus Junior<sup>4</sup>, Michely Tomazi<sup>3</sup>, Júlio Cesar Salton<sup>3</sup>*

(1) Estudante de Doutorado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; lenisecastilho@hotmail.com

(2) Estudante de Mestrado. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

(3) Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste

(4) Estudante de Graduação. Universidade da Grande Dourados.

### **AGGREGATION OF A RED LATOSOL UNDER DIFFERENT MANAGEMENT AND CROP SYSTEMS IN MATO GROSSO DO SUL**

#### **1. Introdução**

Sistemas conservacionistas de produção, como os de integração lavoura-pecuária, são comprovadamente eficazes na recuperação de solos degradados, especialmente pela implantação de pastagens, cujos sistemas radiculares atuam na qualidade física do solo, recompondo assim, a drenagem de água e o teor de matéria orgânica, favorecendo a biota e diminuindo a ocorrência de pragas e doenças (Roscoe *et al.*, 2002; Guterres *et al.*, 2004; Salton *et al.*, 2005; Sereia *et al.*, 2007; Portilho *et al.*, 2011; Salton *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011; Brevileri, 2012).

A estrutura do solo está intrinsecamente ligada à qualidade do solo, agindo diretamente no crescimento das plantas, favorecendo a disponibilidade água e de oxigênio (Schimiguel *et al.*, 2014;). O uso do solo afeta a estabilidade dos agregados; assim, sistemas de manejo que favoreçam a formação de agregados mais resistentes são importantes, pois protegerão o solo de forças externas que acarretem compactação e erosão (Salton *et al.*, 2008).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade de agregados do solo sob diferentes usos (lavoura, pastagem, floresta) e formas de manejos (convencional e direto).

#### **2. Materiais e Métodos**

Em abril de 2018, coletaram-se amostras de solo de um experimento implantado em 2009, ocupando área de 16 ha de um Latossolo Vermelho, textura média, no campo experimental da Embrapa Agropecuária Oeste (22°32'56"S 55°38'56"W), com altitude de 680 metros, localizado em Ponta Porã, MS. Antes da implantação a área vinha sendo cultivada com culturas anuais nos últimos 30 anos. Encontra-se no Bioma Mata Atlântica, com Clima Cfb (Köppen), clima temperado úmido com verão temperado. Os sistemas avaliados foram os seguintes:

- monocultivo de soja no verão e de milho no outono/inverno, com o preparo do solo utilizando grades de discos (pesada + niveladora) (PC);
- monocultivo de soja no verão e de milho, consorciado com *Brachiaria ruziziensis* no outono/inverno em plantio direto (SPD);
- integração lavoura-pecuária com alternância entre lavouras (soja/milho + braquiária) e pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), conduzida em plantio direto, com ciclos de dois anos na fase lavoura (ILPa);
- integração lavoura-pecuária com a alternância entre lavouras (soja/milho + braquiária) e pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), conduzida em plantio direto, com ciclos de dois anos na fase pastagem (ILPb);
- integração lavoura-pecuária-floresta, com a alternância de lavoura (soja) com pastagem, cultivadas entre linhas simples de árvores (eucalipto), espaçadas em 25m; a rotação entre lavoura e pastagem, com ciclo de dois anos, na fase lavoura (ILPFa);



- f) integração lavoura-pecuária-floresta com a alternância de lavoura (soja) com pastagem, cultivadas entre linhas simples de árvores (eucalipto), espaçadas em 25m; a rotação entre lavoura e pastagem, com ciclo de dois anos, na fase pecuária (ILPFb);
- g) floresta – cultivo isolado de eucalipto em espaçamento de 2 x 3m, totalizando 1666 plantas/ha; e
- h) pastagem contínua de *B. brizantha* cv Xaraés sob pastejo de bovinos de corte (PP).

Coletou-se amostras de solo nas camadas 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm, com seis repetições por tratamento. Foi determinado o diâmetro médio ponderado (DMP) e o índice de estabilidade dos agregados (IEA), utilizando-se metodologia descrita por Salton *et al.* (2012).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado. Foram avaliadas a normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias. Os resultados foram submetidos à análise de variância com teste F, e os valores médios comparados entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

Na camada de 0-10 cm, o DMP não apresentou diferenças significativas, mas na camada de 10-20 cm, os maiores valores foram observados nos sistemas ILPb e ILPa. Verificou-se que os tratamentos que possuem braquiária inserida no sistema de manejo, apresentaram DMP mais elevado quando comparados àqueles sem braquiária. Resultado semelhante foi encontrado por Ramos (2016), onde o solo submetido à pastagem permanente e ILP apresentou maior DMP e menor porcentagem de desagregação. A estruturação do solo pode ser alterada em função do tipo da vegetação presente; no caso de gramíneas, estas possuem sistema radicular denso e agressivo, que é renovado constantemente quando a pastagem é corretamente manejada, tendo participação importante na estruturação e manutenção da estabilidade dos agregados do solo (Carpenedo; Mielniczuk, 1990) o que observa-se na Tabela 1.

Os menores valores para o DMP, observados nos sistemas de ILPF em comparação ao ILP, podem ser explicados em função de que as plantas de *B. brizantha*, nos sistemas com a presença de árvores, pelo efeito do sombreamento, podem apresentar menor crescimento, de acordo com Varella (2008). Os menores valores de DMP foram encontrados em plantio convencional e na área com o eucalipto, porém sem diferir estatisticamente dos tratamentos com sistema de plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta fase lavoura e integração lavoura-pecuária-floresta fase pasto.

O índice de estabilidade dos agregados, na camada de 0-10 cm, foi elevado em todos os sistemas, atingindo valor de 93,93% para ILPb diferindo estatisticamente do tratamento FLORESTA com estabilidade 7,69% menor. Segundo Hickmann *et al.* (2011) a superioridade nos valores indicativos da agregação na camada superficial do solo, pode ser atribuída ao maior acúmulo de C orgânico total (COT) no manejo PD.

Na camada de 10-20 cm, o sistema ILPb apresentou IEA mais elevado, diferindo estatisticamente de SPD, PC, FLORESTA, ILPFa e ILPFb. Silva *et al.* (2013), obteve resultado semelhante em que o sistema de manejo ILP apresentou valores mais elevados de IEA e DMP, sugerindo que o sistema ILP confere melhor qualidade física ao solo e maior estabilidade estrutural, possivelmente pelo efeito das raízes.

Tabela 1. Diâmetro médio ponderado (DMP) e índice de estabilidade de agregados (IEA) de um Latossolo Vermelho de textura média submetido a sistemas de manejo durante nove anos. Ponta Porã, MS. 2018.

Tratamentos	DMP	IEA
-------------	-----	-----



		mm	%
0-10 cm	SPD	4,19 <sup>ns</sup>	86,58ab
	PC	4,19 <sup>ns</sup>	86,43ab
	FLORESTA	4,57 <sup>ns</sup>	86,24b
	ILPa	4,41 <sup>ns</sup>	92,79ab
	ILPb	4,71 <sup>ns</sup>	93,93a
	ILPFa	4,39 <sup>ns</sup>	92,00ab
	ILPFb	4,20 <sup>ns</sup>	87,43ab
	PP	4,40 <sup>ns</sup>	92,97ab
	CV (%)	10,68	4,42
10-20 cm	SPD	3,92abc	78,66bc
	PC	3,70c	75,30c
	FLORESTA	3,64c	72,59c
	ILPa	4,38a	84,56ab
	ILPb	4,43a	88,79a
	ILPFa	3,72bc	77,57bc
	ILPFb	3,45c	71,42c
	PP	4,32ab	89,81a
	CV (%)	8,42	6,01

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. PC: monocultivo de soja no verão e de milho no outono/inverno com o preparo do solo utilizando grades de discos (pesada + niveladora); SPD: monocultivo de soja no verão e de milho consorciado com *Brachiaria ruziziensis* no outono/inverno em plantio direto; ILPa: integração lavoura-pecuária com a alternância entre lavouras (soja/milho+braquiária) e pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) conduzida em plantio direto, com ciclos de dois anos na fase lavoura; ILPb: integração lavoura-pecuária com a alternância entre lavouras (soja/milho+braquiária) e pastagem (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) conduzida em plantio direto, com ciclos de dois anos na fase pastagem; ILPFa: integração lavoura-pecuária-floresta com a alternância de lavoura (soja) com pastagem, cultivadas entre linhas simples de árvores (eucalipto) espaçadas em 25m;; ILPFb: integração lavoura-pecuária-floresta com a alternância de lavoura (soja) com pastagem, cultivadas entre linhas simples de árvores (eucalipto) espaçadas em 25m; floresta – cultivo isolado de eucalipto em espaçamento de 2x3m, totalizando 1666 plantas/ha; e PP: pastagem contínua de *B. brizantha* cv Xaraés sob pastejo de bovinos de corte.

#### 4. Conclusões

O Sistema Integração Lavoura-Pecuária pela presença de pastagem, favorece o aumento dos índices de estabilidade de agregados do solo nas camadas 0-10 e 10-20 cm. A presença da pastagem também confere maior tamanho para os agregados estáveis do solo (DMP) na camada 10-20 cm.

#### Agradecimentos

Agradecimentos à Rede de Fomento ILPF pela contribuição na manutenção da área experimental e Itaipu Binacional, pelo projeto em parceria SoloVivo e pelo custeio das avaliações.

#### Referências

- BREVILERI, R. C. **Adubação fosfatada na cultura da soja em Latossolo vermelho cultivado há 16 anos sob diferentes sistemas de manejo.** 2012. 43 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2012.
- CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de latossolos roxos,



- submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, n. 1, p. 99-105, jan./abr. 1990.
- GUTERRES, D. B.; SALTON, J. C.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C. Agregação em um latossolo submetido a diferentes sistemas de manejo de solo na região Centro-Oeste do Brasil. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2004, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. p. 215.
- HICKMANN, C.; COSTA, L. M. da; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES, R. B. A. Morfologia e estabilidade de agregados superficiais de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob diferentes manejos de longa duração e mata atlântica secundária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 35, n. 6, p. 2191-2198, nov./dez. 2011.
- PORTILHO, I. I. R.; CREPALDI, R. A.; BORGES, C. D.; SILVA, R. F. da; SALTON, J. C.; MERCANTE, F. M. Fauna invertebrada do solo e suas relações com atributos físicos e químicos do solo em sistema integrado lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1310-1320, out. 2011.
- RAMOS, F. S. **Energia ultrassônica associada a estabilidade de agregados de um latossolo sob sistemas de manejo**. 2016. 70 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2016.
- ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M.; SILVA, W. M.; FABRÍCIO, A. C. Relação entre matéria orgânica do solo, C da biomassa microbiana, agregação e porosidade do solo sob diferentes sistemas de manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 9.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 7.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 4., 2002, Rio de Janeiro. **Agricultura: bases ecológicas para o desenvolvimento social e econômico sustentado**. [Rio de Janeiro]: SBCS: SBM: UFRRJ: Embrapa Solos; [Seropédica]: Embrapa Agrobiologia, 2002. 1 CD-ROM.
- SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L.; BOENI, M.; CONCEIÇÃO, P. C. **Matéria orgânica do solo na integração lavoura-pecuária em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 29).
- 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, jan./fev. 2008.
- SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L. Teor e dinâmica do carbono no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1349-1356, out. 2011.
- SALTON, J. C.; SILVA, W. M.; TOMAZZI, M.; HERNANI, L. C. **Determinação da agregação do solo: metodologia em uso na Embrapa Agropecuária Oeste**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 8 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 184).
- SCHIMIGUEL, R.; SÁ, J. C. M.; BRIEDIS, C.; HARTMAN, D. C.; ZUFFO, J. Estabilidade de agregados do solo devido a sistemas de cultivo. **Synergismus Scientifica UTFPR**, Pato Branco, v. 9, n. 1, 2014.
- SEREIA, A. F. R.; ASMUS, G. L.; FABRÍCIO, A. C. Influência de diferentes sistemas de produção sobre a população de *Rotylenchulus reniformis* (Linford & Oliveira, 1940) no solo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 31, n. 1, p. 42-45, abr. 2007.
- SILVA, A. H.; BROSOWSKY, A.; MARIOTI, J.; FERRARI NETO, H.; ACHEROBIM, V. F.; BREVILIERI, R.; CAVALIERI, K.; DIECKOW, J.; FAVARETTO, N.; VARGAS, L. M. P. Sistemas de uso e manejo do solo: implicações na estabilidade de agregados. In: REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, 3., 2013, Londrina. **Anais [...]**. **Sistemas conservacionistas de produção e sua interação com a ciência do solo: resumos**. Londrina: IAPAR, 2013. p. 311.
- SILVA, R. F. da; GUIMARÃES, M. de F.; AQUINO, A. M. de; MERCANTE, F. M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1277-1283, out. 2011.
- VARELLA, A. C. Escolha e manejo de plantas forrageiras para sistemas de integração floresta-pecuária no sul do Brasil. In: SEMINÁRIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 5., 2008, Bagé. **Palestras [...]**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2008. p. 67-83.