

## QUALIDADE DA ESTRUTURA DE UM LATOSSOLO VERMELHO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA APÓS CULTIVO DE SOJA/MILHO E DIFERENTES PASTAGENS, DURANTE 3 ANOS APÓS IMPLANTAÇÃO

CAROLINA DOS SANTOS BATISTA BONINI<sup>1</sup>, GELCI CARLOS LUPATINI<sup>2</sup>,  
CRISTIANA ANDRIGUETTO<sup>3</sup>, ALFREDO BONINI NETO<sup>4</sup>, JOSE AUGUSTO  
LIBERATO DE SOUZA<sup>5</sup>, RAFAEL LUIS PERUSSO<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Associado, Depto. De Produção Vegetal, Engenharia Rural, FCAT/UNESP. Dracena- SP., carolina.bonini@unesp.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Associado, Depto. De Produção Animal, Engenharia Rural, FCAT/UNESP. Dracena- SP.

<sup>3</sup> Zootecnista, Prof. Associado, Depto. De Produção Animal, Engenharia Rural, FCAT/UNESP. Dracena- SP.

<sup>4</sup> Matemático, Prof. Associado, Depto. de Engenharia de Biosistemas, FCE/Unesp, Tupã/SP.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando em Agronomia, FEIS/ Unesp, Ilha Solteira/SP.

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, Depto. De Produção Vegetal, Engenharia Rural, FCAT/UNESP. Dracena- SP.,

Apresentado no

III Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024

6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O sistema integração lavoura-pecuária visa a sustentabilidade, procurando explorar o máximo da área, além de diminuir os impactos sobre as propriedades do solo e diminuição dos custos de produção. Objetivou estudar a agregação de um Latossolo em um sistema de integração lavoura pecuária no primeiro, segundo e terceiro ano após a implantação do sistema. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições e compostos por 7 tratamentos: 1 - Soja – Milho + *B. ruziziensis* (pastejo); 2 - Soja – Milho + Piatã (pastejo); 3 - Soja – Milho + Paiaguás (pastejo); 4 - Soja - Piatã (pastejo); 5 - Soja - Paiaguás (pastejo); 6 - Soja – milho (Semeadura direta); 7 - Soja – milho (Preparo convencional). O experimento foi conduzido em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo. Foi avaliada a estabilidade de agregados em água, nos anos de 2016 a 2018 e nas camadas do solo; 0,00-0,10m e 0,10-0,20m. Os resultados foram analisados efetuando-se a análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação de médias. Conclui-se que os dados indicam que algumas alterações aconteceram ao longo deste tempo, os tratamentos com pastagens evoluíram positivamente e o tratamento soja-milho negativamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** matéria orgânica, sistemas integrados, estrutura do solo.

## QUALITY OF THE STRUCTURE OF A RED OXISOL IN A CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEM AFTER SOYBEAN/CORN CULTIVATION AND DIFFERENT PASTURES, FOR 3 YEARS AFTER IMPLEMENTATION

**ABSTRACT:** The crop-livestock integration system aims at sustainability, seeking to exploit as much of the area as possible, in addition to reducing impacts on soil properties and reducing production costs. The objective was to study the aggregation of an Oxisol in a crop-livestock integration system in the first, second and third year after the implementation of the system. The experimental design used was in randomized blocks, with three replications and composed of 7 treatments: 1 - Soy – Corn + *B. ruziziensis* (grazing); 2 - Soy – Corn + Piatã (grazing); 3 - Soy – Corn + Paiaguás (grazing); 4 - Soy - Piatã (grazing); 5 - Soy - Paiaguás (grazing); 6 - Soy – corn (Direct seeding); 7 - Soy – corn (Conventional preparation). The experiment was

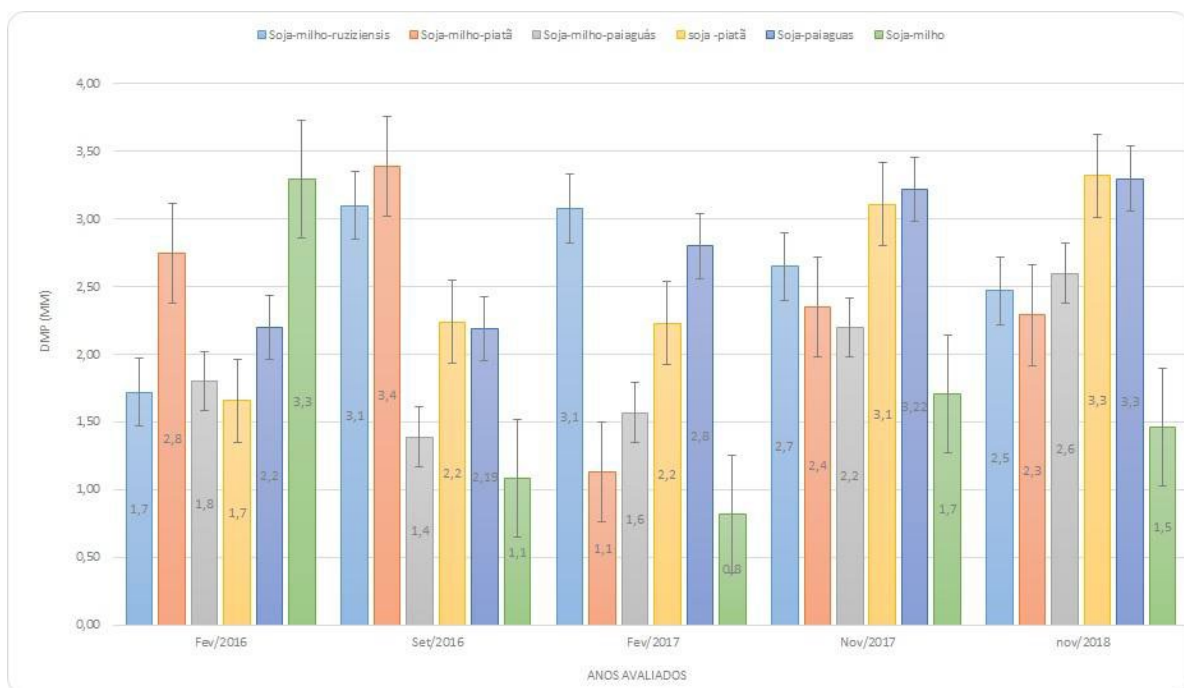
conducted in soil classified as Red Yellow Oxisol. The stability of aggregates in water was evaluated from 2016 to 2018 and in soil layers; 0.00-0.10m and 0.10-0.20m. The results were analyzed using analysis of variance and Tukey's test at 5% probability to compare means. It is concluded that the data indicate that some changes occurred over this time, the pasture treatments evolved positively and the soybean-corn treatment negatively.

**KEYWORDS:** organic matter, integrated systems, soil structure.

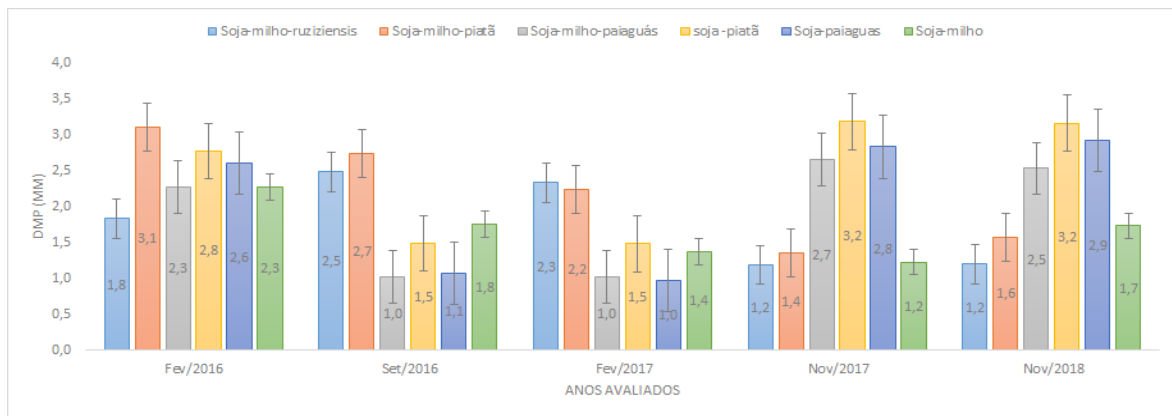
**INTRODUÇÃO:** A taxa de lotação animal excessiva, sem os ajustes para uma adequada capacidade de suporte, e a ausência de adubação de manutenção têm sido os aceleradores do processo de degradação dos solos e pastagens. Segundo Pereira & Kurtz (2020), uma das principais causas atuais da degradação das pastagens, é o manejo inadequado, e a resistência para adoção de novas tecnologias. Esses problemas têm sido mitigados pela utilização de tecnologias importantes como os sistemas integrados de produção agropecuária, como a inclusão de pastagens na rotação de culturas provoca melhoria da qualidade física do solo por causa da combinação de três efeitos principais: ausência de preparo durante o ciclo da pastagem, presença de um denso sistema radicular atuando como agente agregante e aumento da atividade da macrofauna do solo. Segundo Menezes et al (2020), os resíduos de matéria seca das plantas, além de proporcionar incremento no estoque de carbono, permitem ainda recuperar os teores de MOS, favorecendo a formação de agregados estáveis de maior tamanho, em relação a sistemas apenas com lavouras. A agregação do solo é um dos parâmetros que podem ser utilizados para medir a qualidade do solo, pois a manutenção da estrutura do solo facilita a aeração e a infiltração de água e reduz a erodibilidade. Com isso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do solo através da estabilidade do tamanho de agregados em sistemas de integração lavoura-pecuária após três anos de implantação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O presente experimento foi conduzido na fazenda Vê Altino do Grupo Facholi, localizada no município de Caiuá – SP, localizada na região sudoeste do Estado de São Paulo a altitude de 375 metros, latitude 21° 49' 58" Sul, longitude 51° 59' 24" Oeste. O clima é Clima tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw). A precipitação média anual é de 1.154 mm e a temperatura média anual é de 22.8°C. Agosto é o mês mais seco com precipitação média de 32 mm e em janeiro cai a maioria da precipitação, com uma média de 173 mm. O solo em estudo é um Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). A área total do experimento é de aproximadamente 40 ha. Antes da implantação do projeto, no ano de 2015, realizou-se uma caracterização física e química da área experimental. A área foi cultivada com soja, os capins utilizados foram *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás, *U. brizantha* cv. Piatã e *U. ruziziensis*, o híbrido de milho utilizado foi o DKB 390. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três repetições para os pastos e quatro repetições para as culturas e demais avaliações, com os seguintes tratamentos: 1 - Soja – Milho + *B. ruziziensis* (pastejo); 2 - Soja – Milho + Piatã (pastejo); 3 - Soja – Milho + Paiaguás (pastejo); 4 - Soja - Piatã (pastejo); 5 - Soja - Paiaguás (pastejo); 6 - Soja – milho (Plantio direto); 7 - Soja – milho (Preparo convencional). As amostras de torrão para a estabilidade de agregados do solo, foram realizadas nas seguintes camadas: 0,0-0,10 e 0,10-0,20m., nos anos de 2016 (fevereiro: após cultivo soja e setembro: após o cultivo do milho), 2017 (fevereiro: após cultivo soja e novembro: após o cultivo do milho) e 2018 (novembro: após o cultivo do milho), todas as amostras coletadas foram feitas em duplicata. A distribuição e estabilidade de agregados em água foi determinado pelo método de Angers & Mehuys (2000) e calculado o diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP). Todos os dados foram submetidos às análises estatísticas utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011) e analisados efetuando-se a análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade para a comparação de médias.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os dados obtidos que dizem respeito à estabilidade dos agregados, apresentadas pelo diâmetro médio ponderado (DMP) nos anos avaliados (2016 a 2018) estão apresentados nas Figuras 1 (A) e (B). O sistema de semeadura direta se mostrou eficiente, pois todos os que continham palha da semeadura direta obtiveram boa agregação. O mesmo ocorreu na camada inferior, com destaque para os tratamentos Soja-Piatã (pastejo 2 anos) e Soja Paiaguás (pastejo 2 anos). Loss et al. (2011) estudando diferentes sistemas de semeadura direta, constataram que em áreas com a presença de pastagens no sistema, o DMP dos agregados foi superior em comparação a áreas sem a presença de pastagens. Em trabalho realizado por Souza et al. (2019) em área de integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta foram encontrados valores de DMP acima do que se observa neste trabalho, porém em área de pastagem que já estava implantada a 4 anos, os mesmos autores também destacam que nas camadas inferiores o DMP diminuiu quando comparado com os valores da camada superficial, assim como nos dois tratamentos com pastagem, que são Soja-Piatã e Soja Paiaguás ambos com pastejo de dois anos. Neste trabalho, nota-se um comportamento de aumento da agregação do solo após o cultivo de milho, com a influência dos agentes cimentantes resultantes dos exsudados das raízes e uma menor proporção após o cultivo da soja, causadas principalmente pelo sistema radicular fasciculado e pivotante, respectivamente, a formação de agregados estáveis é um atributo importante a se observar, pois solos com baixa estabilidade se desagregam rapidamente quando submetidos ao impacto das gotas de chuva, o que pode causar entupimento dos poros do solo, seu encrostamento e conseqüentemente aumentara o escoamento superficial, é possível observar a boa cobertura que permaneceu na área do piquete Soja-Paiaguás após a colheita da soja no início de 2020. As áreas com pastagens acumulam maior quantidade de palha sobre o solo e esta camada é útil para manter a umidade do solo, sua temperatura, criam uma maior atividade microbiana, e o fato de conseqüentemente acumularem maior matéria orgânica sobre o solo, acabam por apresentar maior agregação do solo. O Alto volume de raízes das cultivares Paiaguás e Piatã é uma importante ferramenta na agregação do solo, por ocuparem rapidamente o perfil do solo e sua alta densidade, Almeida et al. (2014) verificou que a que a estabilidade dos agregados apresenta relação direta com a massa seca de raízes, quanto maior a massa de raízes, maior a agregação do solo.



(A)



(B)

FIGURA 1. Valores médios de DMP (mm), na camada de 0-0,10 m (A) e 0,10-0,20 m (B), nos anos e tratamentos avaliados. Caiuá - SP. 2016 - 18.

**CONCLUSÕES:** Conclui-se que o atributo do solo estudado mostra uma evolução da qualidade do solo, quando comparamos o mesmo com os dados obtidos na caracterização inicial do experimento. Os tratamentos Soja-Piatã (pastejo) e Soja-Paiaguás (pastejo) apresentaram agregação superior aos demais tratamentos estudados. O tratamento soja-milho, apesar de não ter pastejo, foi o tratamento com menos eficiente em agregar o solo.

**AGRADECIMENTOS:** A concessão de bolsa de iniciação científica no período de 01/01/2018 a 31/08/2021 para o aluno Rafael Luis Sanchez Perusso (FAPESP PROC 2017/17300-8).

#### REFERÊNCIAS:

- ALMEIDA, Dácio Jerônimo de et al. Poaceae cespitosa e decumbente adubadas com NPK: Efeitos na agregação do solo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 44, n. 1, p. 50-55, 2014.
- ANGERS, D.A.; MEHUYS, G.R. Aggregate stability to water. In: CARTER, M.R. *Soil sampling and methods of analysis*. **Canadian Society of Soil Science**. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida. p.529-539. 2000.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p.1039-1042, 2011.
- LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; GIÁCOMO, S.G.; PERIN, A.; ANJOS, L.H.C. dos; Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 46, p. 1269-1276, 2011.
- MENEZES, K. C., PUIA, J. D., & MACHADO, A. H. R. A importância da elasticidade da matéria orgânica e de sua atuação na estabilidade dos agregados para o controle da compactação do solo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 3(3), 1349-1356, 2020.
- PEREIRA, L. F.; KURTZ, D. B. Modelagem do Status de Degradação em Campos Nativos Alagáveis (Malezales) no Nordeste de Corrientes, Argentina. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 43, n. 2, p. xxx-xxx. 2020.
- SANTOS, H.G., JACOMINE, P.K.T, ANJOS, L.H.C, OLIVEIRA, V.A., LUMBRERAS, J.F., COELHO, M.R., ALMEIDA, J.A., ARAUJO FILHO, J. C., OLIVEIRA, J. B., CUNHA, T.J.F. 2018. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Solos.
- SOUZA, J. F. D. et al. ATRIBUTOS FÍSICOS, MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E PRODUÇÃO DE CAPIM MARANDU EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 13, n. 1, p. 51-64, 2019.