



COMPACTAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO DEGRADADO SOB PASTAGEM EM RECUPERAÇÃO COM LEGUMINOSAS

Fabricio Gomes Pedro ^(1*); Carolina dos Santos Batista Bonini¹, Gabriela Lozano Olivério¹, Alfredo Bonini Neto¹, Reges Heinrichs¹, Beatriz Santos Bisi², Hauan Andreozzi de Souza¹

⁽¹⁾ Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas -FCAT-Universidade Estadual Paulista (UNESP); Dracena, SP, Brasil, 17900-000 (fabriciofgp@hotmail.com).

⁽²⁾ Faculdade de Ciências e Engenharias – FCE - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Tupã/SP – Brasil. 17602-496

RESUMO A degradação de pastagem é um processo lento, consequentemente alterando atributos físicos do solo, como aumento da compactação do solo e baixa retenção de umidade. Com isso, o objetivo foi avaliar os atributos físicos do solo (resistência a penetração e umidade gravimétrica) de um Latossolo cultivado com pastagem de *Brachiaria decumbens* em recuperação desde 2012, com diferentes formas de introdução de Estilosantes. O experimento foi realizado na APTA, em Andradina/SP, solo classificado como Latossolo Vermelho. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e compostos pelos tratamentos: testemunha capim braquiária; braquiária + estilosantes com plantio direto; braquiária + estilosantes com dessecação parcial com 1,5 L ha⁻¹ de glifosato; braquiária + estilosantes com dessecação total com 3,0 L ha⁻¹ de glifosato; braquiária + estilosantes com escarificação do solo, braquiária + estilosantes com gradagem rome e braquiária + estilosantes com aração + gradagem. Foram realizadas as coletas para a avaliação da resistência mecânica a penetração com penetrológ, e a umidade do solo pelo método clássico de pesagem, sendo avaliada no momento da realização da resistência à penetração, em três camadas do solo: 0,00-0,10; 0,10-0,20 e de 0,20-0,40 m. Os dados foram avaliados, por meio da análise de variância e Teste F (5% de probabilidade). O tratamento dessecação parcial com glifosato apresentou maior valor de resistência a penetração. Já o tratamento aração+gradação manteve o mesmo valor de umidade para todas as camadas. Conclui-se que os tratamentos estudados não influenciaram a resistência mecânica a penetração e a umidade do solo.

Termos de indexação: resistência mecânica a penetração, teor de água no solo, matéria orgânica

INTRODUÇÃO

Entre as áreas de pastagens cultivadas no Brasil estima-se que mais de 70% encontra-se em alguma classe de degradação, sendo que uma grande parte se apresenta em nível elevado de degradação. A qualidade física, química e biológica do solo, é influenciado pelo tipo de cobertura vegetal e manejo adotado.

A qualidade física do solo é um indicador determinante de degradação e de práticas de manejo do solo. A compactação é uma das principais causas da degradação do solo, que interfere diretamente em sua densidade e resistência mecânica à penetração do solo (LIMA et al., 2009).

Considerando o sistema de manejo a que está submetido ou seja sendo usado, o solo é passível, tanto de degradação quanto de melhoramento em seu potencial produtivo sendo ele aspectos físico-químico ou sua microbiota. Um manejo inadequado pode provocar perdas de solo e água de grandes magnitudes, com a consequente perda da sua capacidade produtiva (MELO FILHO et al., 1993).

As condições físicas do solo alteram direta e indiretamente a produção vegetal e a qualidade ambiental.

Por isso, solos com bom índice de agregação e bem manejados funcionam adequadamente para manter o balanço equilibrado de ar e água, a ciclagem de nutrientes e o crescimento do sistema radicular das plantas (ARSHAD et al., 1996; REYNOLDS et al., 2002)

Segundo Bono et al. (2013), o estudo da qualidade física do solo é primordial para identificação



das limitações de oferecimento do solo ao crescimento e desenvolvimento das plantas.

Em condições de solo altamente compactado, o sistema radicular se concentra na superfície do solo limitando o acesso à água e nutrientes, e ainda favorece a ocorrência de processos erosivos (REICHERT et al., 2006)

Nesta perspectiva, esse trabalho objetivou avaliar a qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com pastagem em recuperação com a introdução de estilosantes, por meio da resistência mecânica a penetração e umidade do solo no ano de 2016.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste, sediado no município de Andradina-SP, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo. O clima, segundo a classificação Köpen é tropical quente e úmido com inverno seco. A precipitação média anual é de 1.150 mm e a temperatura média anual é de 23°C. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). A área utilizada para o experimento era o pasto mais antigo da Estação Experimental, onde a gramínea (capim braquiária) apresentava baixa capacidade de rebrota após o pastejo e algumas manchas de infestação de *Paspalum notatum* (grama mato grosso).

O experimento foi instalado em dezembro de 2012 em uma área de 3.500 m² numa pastagem de capim braquiária (*U. decumbens*) estabelecida há cerca de doze anos, na qual se encontrava com baixa produção, mas sem grandes infestações de plantas invasoras, compactação do solo e trilhos formados pelos animais, onde foi introduzida a leguminosa Estilosantes Campo Grande (*S. capitata* (80%) e *S. macrocephala* (20%)).

O delineamento experimental em blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições, compreendidas por sete tratamentos em plantio direto da leguminosa na pastagem: Testemunha capim braquiária (TB); Braquiária + estilosantes com plantio direto (PD); Braquiária + estilosantes com dessecação parcial com 1,5 L ha⁻¹ de glifosato (DP); Braquiária + estilosantes com dessecação total com 3,0 L ha⁻¹ de glifosato (DT); Braquiária + estilosantes com escarificação do solo (E); Braquiária + estilosantes com gradagem rome (G); Braquiária + estilosantes com aração + gradagem (AG). Nos tratamentos com G e AG a semeadura foi realizada a lanço e os demais na forma de semeadura direta. As análises de resistência a

penetração do solo foi realizada em três camadas do solo, de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e de 0,20-0,40 m.

Para a resistência mecânica a penetração do solo foi utilizado penetrológ, modelo Falker, Automação Agrícola. Através da medição da resistência à penetração do cone metálico no solo, o penetrológ indica, em várias profundidades, o valor de pressão correspondente à compactação do solo naquela camada. O conjunto desses valores forma o perfil de compactação do solo (Falker).

Umidade gravimétrica do solo foi realizada pelo método clássico de pesagem, onde a determinação da massa de água presente no solo é feita nas condições da coleta. A amostra, foi mantida sob as condições na qual foi coletada, transportada para o laboratório em embalagem impermeável e vedada, é pesada, seguida da determinação da massa da amostra de solo seca em estufa. A massa de água presente na amostra é então obtida por diferença (TEIXEIRA et al., 2017).

Os dados foram avaliados, por meio da análise de variância e Teste F a 5% de probabilidade para a comparação de médias, por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de resistência mecânica a penetração estão apresentados na **Tabela 1**, e foram significativos para os tratamentos somente para a camada de 0,20-0,40m. O tratamento dessecação parcial com glifosato apresentou maior valor de resistência a penetração, enquanto o tratamento escarificação do solo apresentou menor RP. Em geral, tem-se que os valores de resistência a penetração foram reduzidos em função das camadas de solo estudadas, mostrando que existe uma compactação maior na superfície do solo. Segundo CANARACHE (1990), valores inferiores a 2 MPa indicam solo baixa resistência ao crescimento de raízes.

Resultados superiores foram encontrados por Bonini & Alves (2012) que estudaram o efeito de leguminosas em área degradada cultivada com braquiária. E Bonini et al (2016) estudando o efeito de sistemas de produção integrados verificaram resistência a penetração ainda menores aos encontrados neste trabalho. Corroborando com Costa et al. (2015), explicando que compactação do solo tem sido verificada pelo aumento da densidade e da relação entre macro e microporosidade, mas diminui com o tempo de adoção do sistema, o que, aliado aos sistemas de ILP, tem demonstrado melhoria física do solo em razão do aumento no teor de MOS,



melhorando a estrutura do solo, comprovando a eficiência desses sistemas produtivos.

Os valores de umidade gravimétrica encontrados na **Tabela 1**, não apresentam diferença significativa entre os tratamentos.

Destaca-se o tratamento aração+gradação o qual manteve o mesmo valor de umidade para todas as camadas, indicando uniformidade as condições de retenção de umidade dos poros, caracterizando a homogeneidade dos Latossolos. Segundo Figueiredo et al. (2008), os Latossolos do cerrado são solos que apresentam baixa retenção de água, devido principalmente, à composição oxídica da fração argila e a presença de estrutura do tipo granular.

Para todos os tratamentos a umidade gravimétrica do solo está dentro do limite ideal para a realização da resistência mecânica a penetração que é próximo a capacidade de campo. Segundo Campos (2006) a determinação da umidade do solo no momento da avaliação da resistência à penetração, é fundamental para se realizar adequadamente a interpretação dos resultados encontrados.

Valores encontrados neste trabalho estão na faixa de 7,5 a 9% de umidade gravimétrica e para esta classe textural de solo que é media-arenosa, a capacidade de campo fica na faixa de 7 a 10% (), mostrando que a UG está próxima a capacidade de campo e não interferiu nos resultados de resistência mecânica a penetração.

CONCLUSÕES

Portanto, conclui-se que os tratamentos estudados não influenciaram a resistência mecânica a penetração e a umidade do solo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. S. & STONE, L. F.; Estimativa da umidade na capacidade de campo em solos sob Cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.15, n.2, p.111–116, 2011.
- ARSHAD, M.A.; LOWERY, B. & GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J.W. & JONES, A.J., eds. *Methods for assessing of soil quality*. Madison, Soil Science Society of American/American Society of Agronomy, 1996. p.123-141. (SSSA SpecialPublication, 49)
- BONINI, C. S. B., & ALVES, M. C. (2012). Qualidade física de um Latossolo Vermelho em recuperação há dezessete anos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(4), 329-336.
- BONINI, C. S. B.; LUPATINI, G. C.; ANDRIGHETTO, C.; MATEUS, G. P.; HEINRICHS, R.; ARANHA, A. S.; SANTANA, E. A. R. & MEIRELLES, G. C. (2016). Produção de forragem e atributos químicos e físicos do solo em sistemas integrados de produção agropecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9), 1695-1698.
- BONO, J. A. M.; MACEDO, M. C. M; TORMENA, C. A. Qualidade física do solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.37, n.3. 2013.
- CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas. Piracicaba – SP, Degaspar, p. 132, 1997.
- CAMPOS, F. S. Uso do Lodo de esgoto na reestruturação de um Latossolo Vermelho degradado. *Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira*. 97 p. 2006.
- CANARACHE, A. Penetr - a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Till Res*, 1990, 16, 51-70.
- COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S. M.; YOKOBATAKE, K. L.; FERREIRA, J. P.; PARIZ, C. M.; BONINI, C. S. B. & LONGHINI, V. Z. (2015). Atributos do Solo e Acúmulo de Carbono na Integração Lavoura-Pecuária em Sistema Plantio Direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 39(3), 852-863.
- FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G. & TOSTES, R. Propriedades físicas e matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo e cerrado nativo. *Bioscience*, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 24-30, 2008.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.1039-1042, 2011.
- LIMA, R. P.; LEON, M. J.; GONZAGA, B. A. B. DA S.; SANTOS, R. F. Resistência a Penetração e Densidade do Solo como Indicativos de Compactação do Solo em Área de Cultivo da Cana-de-Açúcar. In.: *Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*, 32., 2009, Fortaleza-CE. Resumos... Fortaleza:CBCS, 2009.
- MELO FILHO, J.F; SILVA, J.R.C. Erosão, teor de água no solo e produtividade do milho em plantio direto e preparo convencional de um Podzólico Vermelho-Amarelo no Ceará. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 17, p. 291 - 297,1993.



- REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Coluna de areia para medir a retenção de água no solo – protótipos e testes. *Ciência Rural*, 36: 1931 – 1935, 2006.
- REYNOLDS, W.D.; BOWMAN, B.T.; DRURY, C.F.; TAN, C.S. & LU, X. Indicators of good soil physical quality: Density and storage parameters. *Geoderma*, 110:131-146, 2002.
- SANTOS, H. G.; JOCOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBREARAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5.ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Embrapa. 2018; 531p.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. Manual de Métodos de Análise de Solo. 3. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa. 2017; 574p.

Tabela 1. Valores médios de Resistência à Penetração (RP) e Umidade Gravimétrica do solo (UG), nas três camadas de solo estudadas, CV (%) e teste F a 5% de probabilidade. Andradina-SP. 2016.

| Tratamento | RP1 | RP2 | RP3 | UG1 | UG2 | UG3 |
|------------|---------------------|---------------------|---------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | ----- MPa ----- | | | ----- g g ⁻¹ ----- | | |
| TB | 1,37 | 1,21 | 1,03 ab | 8,34 | 8,05 | 8,21 |
| PD | 1,38 | 1,26 | 1,03 ab | 7,62 | 8,00 | 8,41 |
| DP | 1,34 | 1,51 | 1,10 a | 7,54 | 8,37 | 9,32 |
| DT | 1,35 | 1,43 | 1,05 ab | 8,54 | 8,94 | 8,54 |
| E | 1,46 | 1,41 | 1,02 b | 8,54 | 8,57 | 9,13 |
| G | 1,42 | 1,35 | 1,05 ab | 7,61 | 8,43 | 8,55 |
| AG | 1,37 | 1,21 | 1,03 ab | 8,71 | 8,71 | 8,71 |
| F(5%) | 0,906 ^{ns} | 1,404 ^{ns} | 2,827* | 0,869 ^{ns} | 1,043 ^{ns} | 0,803 ^{ns} |
| CV(%) | 6,46 | 14,66 | 2,87 | 13,19 | 7,88 | 10,13 |

TB= testemunha capim braquiária; DP= dessecação parcial com glifosato; DT= dessecação total com glifosato; PD= plantio direto; E= escarificação do solo; G= gradagem rome; AG = aração+gradação. * Significativo pelo método de Tukey (5%). Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si.