

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Benefícios da Integração Lavoura-Pecuária sobre a Qualidade Física do Solo Visando à Sustentabilidade da Produção de Soja no Nordeste Matogrossense¹

Julio Cezar Franchini², Henrique Debiasi², Renata Carrara³, Cristiano Barducci França³, Neury Norberto Winck⁴, Adão Lari Caumo⁵, Flavio Jesus Wruck⁶, Ladislau Araújo Skorupa⁷

1 Resumo submetido e apresentado no V Congresso Brasileiro de Soja, Maio 2009.

² Pesquisadores da Embrapa Soja. e-mail: franchin@cnpso.embrapa.br

³ Estagiários da Embrapa Soja.

⁴ Fazenda Certeza, Querência, MT

⁵ Plantagro Assessoria Agrônômica, Querência, MT.

⁶ Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão. e-mail: fjwruck@cnpaf.embrapa.br.

⁷ Pesquisador Embrapa Meio Ambiente. e-mail: skorupa@cnpma.embrapa.br

Resumo: Camadas compactadas de solo tornam a soja mais vulnerável a decréscimos de produtividade sob condições de seca. Visando avaliar o efeito de forrageiras tropicais sobre a qualidade física do solo, determinou-se a resistência do solo à penetração (RP), em um sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) manejado sob plantio direto e conduzido, desde o verão de 2007, como unidade de validação de tecnologia em uma propriedade rural localizada em Querência, região nordeste do Mato Grosso, sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo (300 g kg⁻¹ de argila). Em dezembro de 2008, avaliaram-se três das cinco fases que compõem o sistema testado: pastagem de *Brachiaria brizantha* de 1º ano, pastagem de *B. brizantha* de 2º ano e soja (onze cultivos sucessivos). Os resultados evidenciaram uma maior RP (0,1-0,4 m) para a área com onze cultivos sucessivos de soja comparativamente às áreas sob pastagem. Os valores de RP na área de soja foram superiores ao considerado limitante ao desenvolvimento dessa cultura (3,5 MPa), o que não se repetiu nas áreas sob pastagem de *B. brizantha*. A perda de vigor da pastagem, associada ao efeito cumulativo do pisoteio animal, resultaram em maiores valores de RP na camada de 0,1-0,2 m para a pastagem de 2º ano, em relação à de 1º ano. Conclui-se que o uso de forrageiras tropicais em sistemas de ILP melhora a qualidade física do solo, proporcionando, em um ano, a eliminação de camadas compactadas produzidas pelo uso contínuo do solo com soja.

Palavras-chave: resistência do solo à penetração, compactação do solo, plantio direto.

Benefits of Crop-Livestock Integration on Soil Physical Quality Aiming at Improving the Sustainability of the Soybean Production at the Northeast Region of Mato Grosso State, Brazil¹

Abstract: Compacted layers of soil make soybeans more vulnerable to yield decreases under drought conditions. To evaluate the effect of tropical forage on soil physical quality, soil strength (SS) was evaluated on a system of crop-livestock integration (ILP) managed under the no-tillage system and conducted since the summer of 2007, in a rural property located in Querência, in the northeast region of Mato Grosso State, on a tipic Oxisol (300 g kg⁻¹ of clay). In December of 2008 three out of the five stages that compose the system were evaluated: pasture of

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Brachiaria brizantha in 1st year, pasture of *B. brizantha* in the 2nd year and soybean (eleven successive crops). The results showed a higher SS (0.1-0.4 m) in the area with eleven successive crops of soybeans compared to areas under pasture. The values of SS in the area cropped to soybean was higher than the limited established for the crop (3.5 MPa), contrary to the areas under pasture of *B. brizantha*. The loss of vigor of the pasture, with the cumulative effect of livestock trampling resulted in higher values of SS in the layer of 0.1-0.2 m for the pasture of the 2nd year, in comparison to the 1st year. In conclusion, the use of tropical forages in ILP systems improves soil physical quality, providing, in a one-year period, the elimination of compacted layers produced by the continuous use of land with soybeans.

Keywords: soil strength, soil compaction, no-tillage.

Introdução

Em áreas produtoras de soja da região centro-oeste do Brasil, é comum a formação de camadas de solo compactadas, especialmente a 0,15-0,20 m de profundidade (Corrêa, 2000). Tal fato pode ser atribuído à diminuição do teor de matéria orgânica do solo observado após a derrubada da vegetação nativa, ao uso contínuo da grade aradora no preparo do solo e ao tráfego intenso de máquinas agrícolas sob condições de solo excessivamente úmido. Camadas de solo compactadas restringem o desenvolvimento do sistema radicular da soja (Beutler & Centurion, 2004), o que diminuiu o volume de solo explorado pelas mesmas em busca de água e nutrientes e, deste modo, aumenta a vulnerabilidade da cultura a perdas de produtividade devido à ocorrência de veranicos, comuns nessa região (Corrêa, 2000).

Em sistemas de produção de soja manejados sob o sistema de plantio direto, o emprego de plantas com elevado potencial de produção de biomassa vegetal e dotadas de um sistema radicular abundante e agressivo pode representar uma alternativa importante para ao diminuição do grau de compactação do solo (Debiasi et al., 2008). Na região nordeste do Mato Grosso, onde se localiza o município de Querência, 75% do volume anual de chuva ocorre de novembro a março (Corrêa, 2000), de forma que espécies para cobertura do solo tradicionalmente utilizadas na região, como o milheto não apresentam um desempenho satisfatório. Nesse contexto, a implantação de forrageiras tropicais em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) pode ser uma solução para esse problema, na medida em que essas espécies se caracterizam por um sistema radicular vigoroso e por uma elevada produção de fitomassa, mesmo em condições bióticas e abióticas adversas (Vilela et al., 2003). Contudo, ainda faltam informações a respeito desses efeitos, considerando as características edafoclimáticas da região nordeste do Mato Grosso. Assim, o objetivo desse trabalho foi o de avaliar o efeito de forrageiras tropicais em sistema de integração lavoura-pecuária sobre a qualidade física do solo, na região nordeste do Estado do Mato Grosso.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos em uma unidade de validação de tecnologia, conduzida desde 2007, na Fazenda Certeza, localizada em Querência, região nordeste do Mato Grosso, sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo (300 g kg⁻¹ de argila). Essa área foi incorporada à agricultura em 1996, através da derrubada da vegetação nativa (mata de transição entre cerrado e floresta tropical) e cultivo, no primeiro ano, de arroz. De 1997 a 2006, a área foi cultivada com soja no verão e milheto no inverno. No verão de 2007, a área foi dividida em cinco módulos de 20 ha, de modo a abranger todas as fases de um sistema de ILP de cinco anos. Assim, têm-se, no verão, dois módulos ocupados com pastagem permanente de

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Brachiaria brizantha cv. BRS Piatã (pastagem de 1° e 2° ano), dois com soja e um com arroz. Durante o inverno, além dos dois módulos com pastagem permanente, são empregados consórcios de milho, milheto, sorgo ou girassol com *B. brizantha* ou *B. ruziziensis* nos três módulos ocupados no verão por lavouras. As pastagens permanentes são pastejadas durante todo o ano. As forrageiras implantadas no inverno são utilizadas para pastejo após a colheita das espécies produtoras de grãos. Utilizou-se, em média, uma lotação de 2 e 6 UA ha⁻¹, durante o inverno e o verão, respectivamente. As fases do sistema são alternadas entre os módulos, de forma que um dado tratamento volta a ocupar o mesmo módulo após cinco anos. Desde a implantação dos tratamentos, toda a área vem sendo manejada sob plantio direto.

A qualidade física do solo foi estudada em três dos cinco módulos, cujas sequências de culturas (verão 07-08/inverno 08/verão 08-09) empregadas foram: M1 – pastagem de 1° ano / pastagem de 1° ano/ pastagem de 2° ano; M2 – arroz/milheto + *B. brizantha*/pastagem de 1° ano; e M3 – soja/milho + *B. ruziziensis*/soja. Dessa forma, na época em que a avaliação foi realizada (dezembro de 2008), os módulos M1, M2 e M3 encontravam-se ocupados por pastagem de *B. brizantha* de 1° ano, pastagem de *B. brizantha* de 2° ano e soja, respectivamente. Utilizou-se como indicador de qualidade física do solo a resistência à penetração (RP), que foi determinada até 0,6 m de profundidade, empregando-se o penetrômetro de impacto descrito por Stolf et al. (1983). Em cada tratamento, as leituras foram realizadas sobre cinco transectas (ou transectos?) dispostas transversalmente às linhas de semeadura, cada uma medindo dois metros de comprimento. O espaçamento entre cada leitura de RP em uma mesma transecta foi de 0,1 m. Para determinar a umidade gravimétrica do solo, coletaram-se duas amostras junto a cada transecta, uma na camada de 0,0-0,1 m e outra na de 0,1-0,2 m.

Resultados e Discussão

Os perfis de RP (média de cinco repetições) são apresentados na Figura 1. Verifica-se que o módulo cultivado com soja por onze anos sucessivos apresentou valores de RP superiores à pastagem de 1° ano, o que foi mais evidente na camada de 0,1-0,4 m. Esses resultados podem ser atribuídos, principalmente, à ação do sistema radicular da *B. brizantha* que, devido a sua agressividade e vigor, é capaz de romper camadas compactadas, abrindo bioporos que servirão de caminhos através dos quais as raízes da soja implantada em sucessão poderão crescer. Do mesmo modo, a elevada produção de massa seca da parte aérea e, também, das raízes, proporcionada pela pastagem, aumentou o teor de matéria orgânica do solo, o que também reduziu o grau de compactação do solo (Debiasi et al., 2008). Além disso, em áreas exploradas por longos períodos exclusivamente sob lavouras anuais, as pressões aplicadas pelos rodados durante o tráfego de máquinas agrícolas tendem a se acumular na camada de 0,10-0,15 m, levando à compactação da mesma (Genro Junior et al., 2004). Isso não ocorre em áreas sob pastagem, onde o tráfego de máquinas agrícolas é praticamente eliminado. Considerando que, para o tipo de penetrômetro utilizado, o valor de RP acima do qual o crescimento radicular da soja começa a ser prejudicado corresponde a cerca de 3,5 MPa (Torres & Saraiva, 1999), pode-se inferir que o módulo cultivado com soja por onze anos consecutivos apresentou um nível de compactação na camada de 0,1-0,2 m capaz de restringir o crescimento radicular desta cultura (Figura 1).

Observa-se ainda que os valores de RP medidos na pastagem de 2° ano foram maiores comparativamente à pastagem de 1° ano, considerando a camada de 0,1-0,2 m (Figura 1). Esses resultados podem ser relacionados principalmente à redução do vigor do sistema radicular da pastagem a partir do 2° ano de implantação, em conjunto com o acúmulo das pressões aplicadas pelo pisoteio animal. Mesmo assim, a RP (01-0,4 m) nesse tratamento continua sendo inferior ao observado na área cultivada com soja por onze anos consecutivos.

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Conclusões

O uso de forrageiras tropicais em sistemas de integração lavoura-pecuária melhora a qualidade física do solo, proporcionando a eliminação, em um ano, de camadas compactadas produzidas pelo uso contínuo do solo com culturas anuais destinadas à produção de grãos, como é o caso da soja.

Literatura citada

- BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.6, p.581-588, 2004.
- CORRÊA, J. C. **Manejo do solo no município de Querência, MT**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 40 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 26).
- DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; GONÇALVES, S. L. C **Manejo da compactação do solo em sistemas de produção de soja sob semeadura direta**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 20 p. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 63).
- EMBRAPA. **Manual de métodos e análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.
- GENRO JUNIOR, S. A.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Variabilidade temporal da resistência à penetração de um Latossolo argiloso sob semeadura direta com rotação de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 477-484, 2004.
- STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. **Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsur-Stolf**. STAB-Açúcar, álcool e subprodutos, Piracicaba, v.1, n.3, 1983.
- TORRES, E.; SARAIVA, O. F. **Camadas de impedimento mecânico do solo em sistemas agrícolas com a soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 58 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 23).
- VILELA, L.; MACEDO, M. C. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; KLUTHCOUSKI, J. Benefícios da integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.143-170.

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Soja

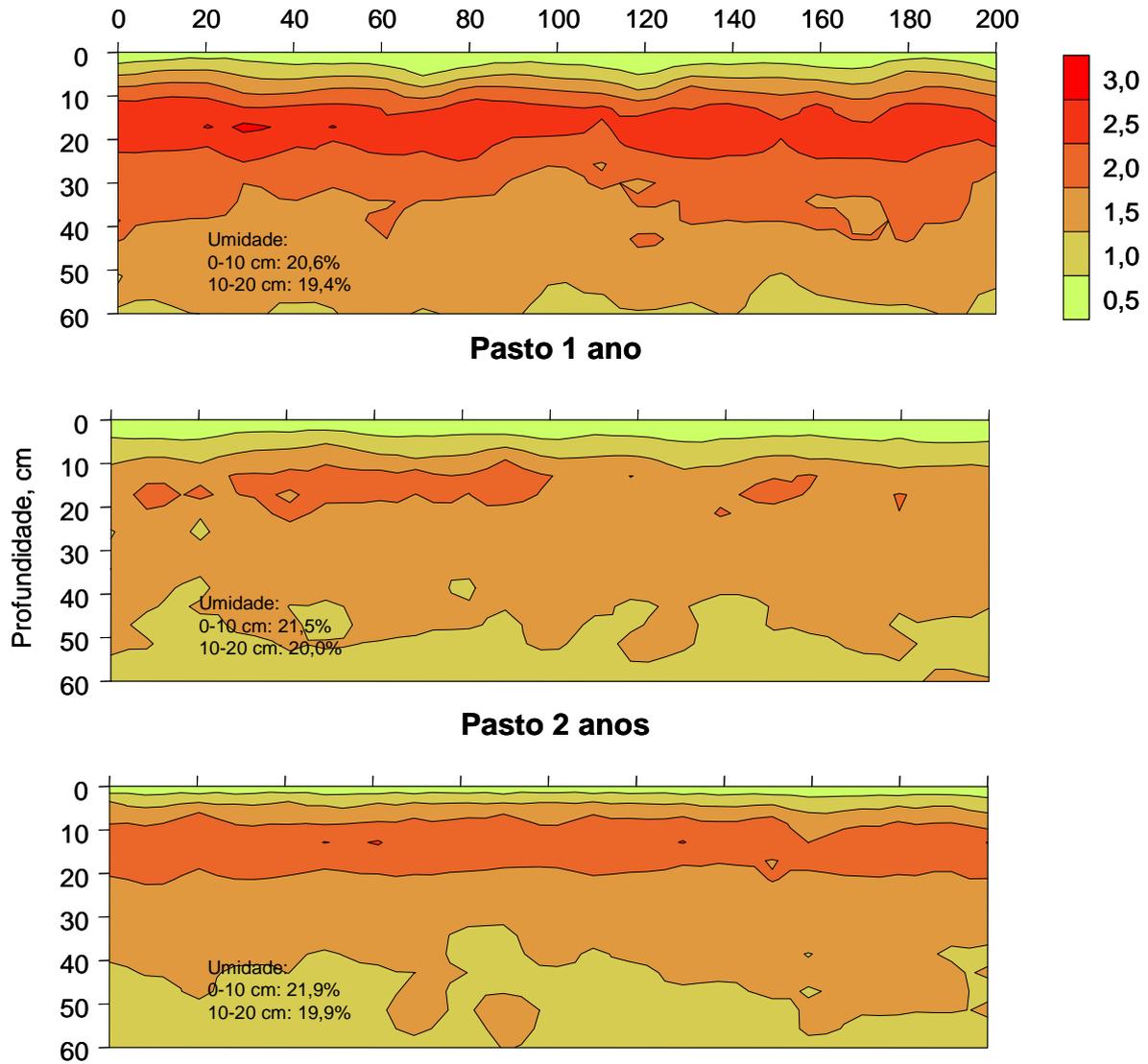


Figura 1. Perfis de resistência do solo à penetração (MPa), em função do uso com pastagens ou soja.