

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

Uso de forrageiras tropicais em sistemas de sucessão com a soja e sua relação com a qualidade física do solo na região do Basalto Paranaense¹

Henrique Debiasi², Julio Cezar Franchini², Antonio Sacoman³, Marcio Ricardo Pinto Mendes³, José Renato da Silva⁴

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

² Pesquisadores da Embrapa Soja. E-mail: debiasi@cnpso.embrapa.br.

³ Engenheiro Agrônomo, COCAMAR Cooperativa Agroindustrial.

⁴ Estudantes do curso de Química da UNOPAR, bolsista PIBIC/CNPq.

Resumo: No basalto paranaense, a sucessão milho safrinha/soja é o sistema de produção de grãos predominante. O uso contínuo desse sistema pode levar à compactação do solo e, assim, reduzir a produtividade da soja especialmente em anos secos. Com o objetivo de avaliar o efeito da *Brachiaria ruziziensis*, em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, sobre a qualidade física do solo no basalto paranaense, determinou-se, em novembro de 2008, a resistência do solo à penetração (RP) em uma unidade de validação de tecnologia conduzida desde 2007 numa propriedade rural localizada em Maringá/PR, sobre um Latossolo Vermelho de textura argilosa, composta pelos seguintes tratamentos: milho safrinha, milho safrinha + *Brachiaria ruziziensis*, *B. ruziziensis* solteira e aveia preta + nabo forrageiro. Os tratamentos, manejados sob plantio direto, foram implantados sobre os mesmos módulos (2 ha cada) em 2007 e 2008. No tratamento milho safrinha, observou-se a existência de uma camada contínua a 0,1-0,2 m de profundidade com um grau de compactação forte (RP acima de 6 MPa). Ao contrário do tratamento aveia preta + nabo forrageiro, o uso da *B. ruziziensis* em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha reduziu a RP na camada de maior grau de compactação (0,1-0,2 m) a níveis menos restritivos ao desenvolvimento radicular da soja. Assim, conclui-se que o uso da *B. ruziziensis* em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, em sistemas de rotação de culturas com a soja, constitui-se em uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade física do solo, na região do basalto paranaense.

Palavras-chave: *Brachiaria ruziziensis*, compactação do solo, plantas de cobertura de solo

Use of tropical forages in crop rotation systems for soybean production and its relationship with soil physical quality at Basalt Region of Paraná state, Brazil

Abstract: The crop rotation corn (grown in autumn and winter) / soybean (grown in summer) has been a predominant crop production system at Basalt Region of Paraná State, Brazil. Continuous use of this system can result in soil compaction and, therefore, in decreases of soybean yields especially in dry years. This study aimed to evaluate the effect of *Brachiaria ruziziensis* as a single crop or inter-planted with corn, on soil physical quality at Basalt Region of Paraná State, Brazil. In November 2008, penetration resistance (PR) of a clay Oxisol was determined in a Technology Validation Field carried out since 2007 on a farm located at Maringá County, Paraná State, Brazil. Treatments included corn (as an autumn-winter crop), corn + *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria ruziziensis* and black oats (*Avena strigosa*) + oilseed radish (*Raphanus sativus*). All treatments were managed under no-tillage system and grown at the same plots (each one with 2 ha of total area) in 2007 and 2008. A continuous soil layer (0.1-0.2 m depth) with a high compaction degree (PR values above 6 MPa) was observed in the plot grown with corn. Unlike black oats + oilseed radish, use of *B. ruziziensis* as a single crop or

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

inter-planted with corn reduced PR values to levels less limiting to soybean root development, considering the layer characterized by the highest compaction degree (0.1-0.2 m). Use of *B. ruziziensis* in crop rotation systems comprising soybean, as a single crop or even inter-planted with corn during autumn-winter period, is an efficient alternative to improve the soil physical quality at Basalt region of Paraná State, Brazil.

Keywords: *Brachiaria ruziziensis*, soil compaction, cover crops.

Introdução

Na região do basalto paranaense (norte e oeste do Estado), a sucessão milho safrinha/soja é o sistema de produção de grãos predominante. Embora esse sistema seja economicamente interessante em alguns anos, o uso contínuo do mesmo pode implicar na perda da sustentabilidade do sistema de produção de soja (Franchini et al., 2008). Essa afirmação apoia-se, entre outros fatores, na baixa cobertura de solo proporcionada pelos resíduos do milho, o que, além de aumentar a suscetibilidade do solo à erosão hídrica e as perdas de água por evaporação durante o ciclo da soja, pode reduzir o teor de matéria orgânica do solo (MOS). A redução do teor de MOS pode resultar na formação de camadas de solo compactadas, o que diminui o volume de solo explorado pelas raízes em busca de água e nutrientes (Beutler & Centurion, 2004) e, deste modo, aumenta a suscetibilidade da soja a perdas de produtividade, especialmente em anos secos (Torres & Saraiva, 1999).

O uso de plantas de cobertura tem sido indicado como alternativa à diminuição do grau de compactação do solo (Torres & Saraiva, 1999). Porém, essas espécies competem por área com as culturas econômicas, de modo que a sua utilização pelos produtores tem sido baixa. Como alternativa, tem-se o emprego de consórcios entre milho safrinha e plantas de cobertura, que permitem aliar retorno econômico à produção de palha. Por outro lado, o clima das regiões norte e oeste do Paraná, caracterizado por invernos que, em geral, são secos e quentes, não tem se mostrado adequado a espécies tradicionais de cobertura de solo, como a aveia preta. Nesse contexto, forrageiras tropicais, como as braquiárias, tem sido indicadas como opção para a cobertura do solo em plantio direto. No entanto, existem poucas informações sobre a viabilidade de uso de forrageiras tropicais como plantas de cobertura de outono-inverno na região do basalto paranaense, principalmente no que se refere aos efeitos das mesmas sobre as propriedades físicas do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da *Brachiaria ruziziensis*, em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, sobre a qualidade física do solo na região do basalto paranaense, em sistemas de sucessão com a soja.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em uma unidade de validação de tecnologia, que vem sendo conduzida desde o inverno de 2007 em uma propriedade rural (Sítio Alvorada) localizada em Maringá/PR, sobre um Latossolo Vermelho (600 g kg⁻¹ de argila). Antes da implantação da unidade, a área vinha sendo cultivada, desde 1991, com a sucessão trigo ou milho safrinha/soja. Os tratamentos, manejados sob plantio direto, constaram de quatro alternativas de uso do solo durante o período de outono-inverno: milho safrinha, nabo forrageiro + aveia preta, *Brachiaria ruziziensis* e consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis*, os quais foram implantados em módulos de 2 ha cada. Cada módulo foi ocupado pelo mesmo tratamento durante os invernos de 2007 e 2008. O milho safrinha foi implantado e conduzido de acordo com as recomendações técnicas da cultura para o Paraná. A implantação do consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis* foi realizada com a mesma semeadora utilizada para a soja, intercalando-se uma linha de semeadura para o milho e outra para a braquiária. Assim,

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

semeou-se uma linha de braquiária a cada entrelinha de milho, cujo espaçamento equivaleu a 0,9 m. Nas linhas de semeadura de braquiária, empregaram-se discos dosadores para sementes de sorgo, distribuindo-se 2 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. A semeadura da braquiária solteira e do consórcio nabo forrageiro + aveia preta foi realizada com semeadora de fluxo contínuo (dosador de sementes tipo rotor acanalado), a um espaçamento de 0,17 m entrelinhas. Para a braquiária, utilizou-se 4 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis e, para a aveia preta + nabo forrageiro, 30 e 8 kg ha⁻¹, respectivamente. Os tratamentos braquiária solteira e consorciada com o milho não foram pastejados.

Como indicador de qualidade física do solo, utilizou-se a resistência à penetração (RP), cuja determinação foi realizada em novembro/2008, 14 dias após a semeadura da soja. A RP foi quantificada 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 4 transectas dispostas transversalmente às linhas de semeadura, cada uma medindo 2 m de comprimento. O espaçamento entre cada leitura de RP numa mesma transecta foi de 0,1 m. Para determinar a umidade gravimétrica do solo no momento da determinação da RP, coletou-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 4 repetições) são apresentados na Figura 1. Verifica-se que, independentemente do tratamento, a camada de 0,1-0,2 m foi a que apresentou os maiores valores de RP. Esses dados concordam com os obtidos por Genro Junior et al. (2004), que concluíram que, sob plantio direto, a camada mais compactada localizou-se a 0,10-0,15 m de profundidade. Da mesma forma, a camada de 0,1-0,2 m foi a mais afetada pelos tratamentos. Nessa camada, os maiores valores de RP foram obtidos no tratamento milho safrinha (Figura 1a). Além da baixa cobertura de solo proporcionada pelos resíduos do milho, esses resultados podem ser explicados pelo fato da colheita da soja e semeadura do milho safrinha serem realizados numa época bastante chuvosa, de modo que o teor de água no solo é, em geral elevado. Sob condições de solo úmido, os efeitos negativos do tráfego sobre a qualidade física do solo são mais acentuados (Tarawally et al., 2004). Nota-se ainda que os valores de RP para o tratamento milho safrinha, na camada de 0,1-0,2 m, foram superiores a 6 MPa (Figura 1a). Para penetrômetros de impacto, valores de RP superiores a 5 MPa indicam um grau de compactação forte, capaz de limitar o desenvolvimento radicular da soja (Torres & Saraiva, 1999). O consórcio aveia preta + nabo forrageiro resultou em valores de RP na camada de 0,1-0,2 m similares ao milho safrinha (Figura 1b). Assim, surpreendentemente, o tratamento aveia preta + nabo forrageiro não foi capaz de melhorar a qualidade física do solo. É possível que o sistema radicular da aveia preta e do nabo forrageiro não tenha sido capaz de crescer através da camada de 0,1-0,2 m, cujo grau de compactação se mostrou bastante elevado.

Por outro lado, o uso da *B. ruziziensis*, em cultivo solteiro ou consorciado com milho, resultou numa menor RP em comparação aos demais tratamentos, considerando a camada de 0,1-0,2 m (Figura 1). É interessante observar que, na camada de 0,1-0,2 m e no consórcio milho safrinha + *B. ruziziensis*, existem regiões com RP na faixa de 3 a 5 MPa, intercaladas com áreas cuja RP é superior a 6 MPa (Figura 1c). Nesse tratamento, as zonas com menor RP coincidiram com as linhas de *B. ruziziensis*, levando-se em consideração que as transectas sempre iniciaram sobre a linha de braquiária e que o espaçamento entre as mesmas é igual ao usado para o milho (0,9 m). Nas linhas de *B. ruziziensis*, os valores de RP na camada de 0,1-0,2 m foram semelhantes aos observados no tratamento *B. ruziziensis* solteiro (Figuras 1c e 1d). Esses resultados comprovam que forrageiras tropicais, como a *B. ruziziensis*, apresentam um sistema radicular agressivo o suficiente para romper camadas de solo caracterizadas por um elevado grau de compactação. Tal fato, associado à alta capacidade de produção de fitomassa da parte aérea, fazem das forrageiras tropicais uma excelente alternativa para

Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa

Brasília, 11 a 13 de agosto 2009

melhorar a qualidade física de solos manejados sob plantio direto. Cabe destacar ainda que os valores de RP nos tratamentos braquiária solteira e consorciada com milho safrinha (3 a 5 MPa) ainda podem limitar ao crescimento das raízes de soja (Torres & Saraiva, 1999). Porém, o sistema radicular da *B. ruziziensis* cria bioporos através dos quais as raízes de soja podem crescer mesmo em camadas de solo com algum grau de impedimento mecânico.

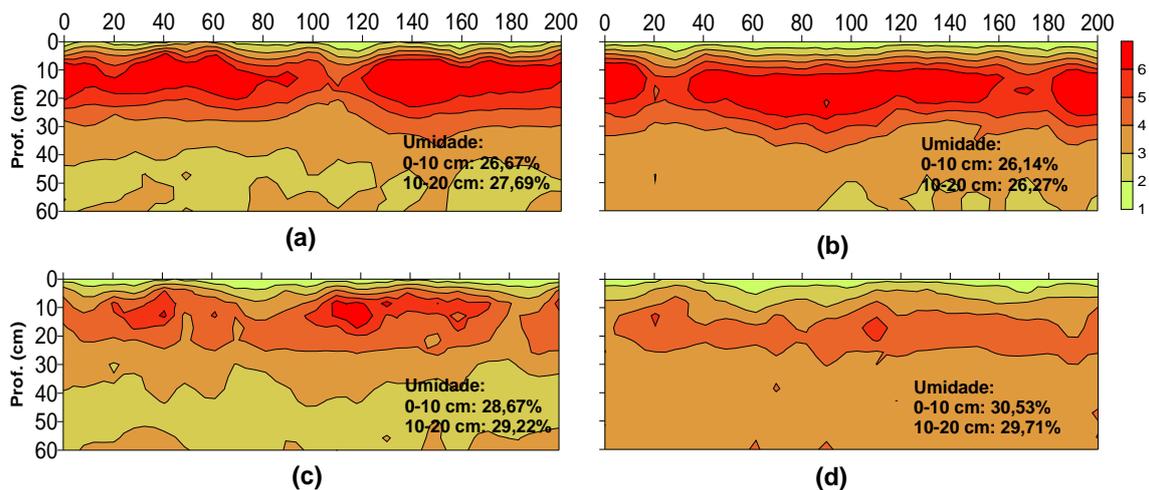


Figura 1. Perfis de resistência do solo à penetração (média de quatro repetições) nos tratamentos milho safrinha (a), aveia preta + nabo forrageiro (b), milho safrinha + *Brachiaria ruziziensis* (c) e *Brachiaria ruziziensis* solteira (d).

Conclusões

O uso da *B. ruziziensis* em cultivo solteiro ou consorciado com milho safrinha, em sistemas de rotação de culturas com a soja, constitui-se em uma alternativa eficiente para melhorar a qualidade física do solo, na região do basalto paranaense.

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.

FRANCHINI, J. C.; SARAIVA, O. F.; DEBIASI, H.; GONÇALVES, S. L. **Contribuição de sistemas de manejo do solo para a produção sustentável da soja**. Londrina: EMBRAPA Soja, 2008. 12 p. (EMBRAPA Soja, Circular Técnica, 58).

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.

TARAWALLY, M.A.; MEDINA, H.; FRÓMETA, M.E.; ITZA, C. A. Field compaction at different soil-water status: effects on pore size distribution and soil water characteristics of a Rhodic Ferralsol in Western Cuba. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.76, n. 2, p. 95-103, 2004.

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).