

Atributos físicos do solo e crescimento de raízes em cultivo consorciado de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*

GESSI CECCON⁽¹⁾, ALINE DE OLIVEIRA MATOSO⁽²⁾ & ANTONIO LUIZ NETO NETO⁽³⁾

RESUMO - O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar algumas propriedades físicas do solo e o crescimento de raízes de *B. ruziziensis* após o cultivo consorciado com milho safrinha. O experimento foi realizado em Dourados, e em Batayporã, Mato Grosso do Sul, em solos classificados como LVdf e LVd, respectivamente. O milho safrinha e a *B. ruziziensis* foram semeados mecanicamente no dia 27/02/07, em Dourados e no dia 09/03/07 em Batayporã. Foram avaliados os seguintes tipos de cultivo: 1) milho safrinha solteiro, 2) milho safrinha com uma linha intercalar de *B. ruziziensis*, 3) milho safrinha com três linhas intercalares de *B. ruziziensis*. Em setembro de 2007 foram abertas três trincheiras de 0,70 m de largura e 0,40 m de profundidade. As avaliações foram realizadas em quadrados de 0,10 m x 0,10 m até a profundidade de 0,40 m com sete amostras em cada camada. O crescimento de raízes foi avaliado pelo método do perfil cultural, através da contagem das raízes expostas nos quadrados. Em Dourados foi avaliada a resistência do solo à penetração com penetrômetro de bolso na parede das trincheiras, e a estabilidade de agregados, pelo método do peneiramento de agregados via úmida, nas camadas 0 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O maior crescimento de raízes foi verificado nos tratamentos com *B. ruziziensis*, que continua em crescimento após a colheita do milho. Uma linha intercalar de *B. ruziziensis* às linhas de milho safrinha, proporcionou significativo crescimento de raízes, promovendo reduções na resistência do solo à penetração e maior diâmetro médio de agregados.

Palavras-Chave: *Zea mays*, braquiária, raiz, agregados, consórcio.

Introdução

O plantio direto tem evoluído como sistema de exploração agrícola. Os restos culturais mantidos na superfície do solo, garantem a cobertura, e com isso, menor compactação, maior umidade, matéria orgânica e nutrientes, podendo proporcionar maior produtividade das culturas.

Em regiões de clima tropical é relativamente fácil produzir palha, devido às altas temperaturas e condições favoráveis de umidade, mas também são responsáveis pela rápida decomposição, deixando o

solo descoberto. Na sucessão soja e milho safrinha, verifica-se baixa cobertura do solo com palha [1].

Espécies forrageiras perenes apresentam maiores condições para manter o solo coberto, com maior produtividade de massa seca, formando uma camada de resíduos vegetais que protege a superfície do solo, facilitando o plantio direto [2], deixando ainda uma considerável massa de raízes [3], formadoras de canais para o melhor cultivo de espécies em sucessão. No entanto, mesmo com as vantagens mencionadas pela utilização de forrageiras em áreas de lavoura, uma considerável área de lavoura fica sem cultivo durante a estação seca [1].

O cultivo consorciado de milho safrinha com espécies forrageiras tem demonstrado ser uma importante alternativa para manter a cultura de rendimento econômico, aumentar o aporte de resíduos na superfície do solo e proporcionar retorno econômico na sucessão soja e milho safrinha [4]. No entanto, a população de plantas de braquiária pode determinar os melhores níveis de rendimento de grãos de milho e de palha do consórcio, tendo em vista que o somatório do rendimento de palha das espécies em consórcio é maior que o rendimento de palha da espécie solteira [5].

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar propriedades físicas do solo e o crescimento de raízes de milho e de *Brachiaria ruziziensis* em cultivo consorciado, em dois municípios de Mato Grosso do Sul, MS.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em Dourados, MS, na área experimental da Embrapa Agropecuária Oeste, e em Batayporã, MS, na propriedade do senhor João Falcão, em solos classificados como Latossolo Vermelho Distroférico - LVdf, e Latossolo Vermelho Distrófico - LVd, respectivamente [6].

O milho safrinha e a *B. ruziziensis* foram semeados mecanicamente no dia 27/02/07, em Dourados e no dia 09/03/07, em Batayporã. O milho foi semeado em linhas espaçadas de 0,90m e a *B. ruziziensis* nas entrelinhas. A adubação foi realizada na linha do milho, aplicando-se 300 kg ha⁻¹ da fórmula 08-20-20, com o híbrido duplo BRS 2020, em população média de 47.000 plantas ha⁻¹.

O delineamento experimental foi em faixas de 3,60 m x 50 m. Foram avaliados os seguintes tipos de cultivo: 1) milho safrinha solteiro; 2) milho safrinha com uma linha intercalar de *B. ruziziensis*; 3) milho safrinha com três linhas intercalares de *B. ruziziensis*, com 20 cm entre si e das linhas do milho.

Durante o mês de setembro foram abertas três trincheiras em cada parcela medindo 0,70 m de largura e 0,40 m de profundidade. As avaliações foram realizadas

⁽¹⁾ Primeiro autor é Analista Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, CEP 79840-970. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br, Dourados, MS

⁽²⁾ Segundo autor é mestranda, Programa de Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, FCA, UNESP-Botucatu-SP.

⁽³⁾ Terceiro autor é acadêmico de Agronomia da UFGD, Dourados, BR 163, km 253, CEP 79840-970. Dourados, MS, Bolsista PET/UFGD.

sob as linhas das espécies, em quadrados de 0,10 m x 0,10 m até a profundidade de 0,40 m, com sete amostras em cada camada. O crescimento de raízes foi avaliado pelo método do perfil cultural [7], através da contagem das raízes expostas nos quadrados acima mencionados.

Em Dourados foi avaliada a resistência do solo à penetração com penetrômetro de bolso na parede das trincheiras [8], e a estabilidade de agregados pelo método do peneiramento via úmida [9], nas camadas 0 - 0,10 e 0,10 - 0,20 m. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

O número de pontos de raízes foi maior nas camadas superficiais do solo, porém houve crescimento de raízes no perfil do solo, tanto em Batayporã quanto em Dourados. Verificaram-se pequenas diferenças de pontos de raízes quanto ao número de linhas de braquiária na entre linha do milho. Em Dourados houve maior presença de raízes, principalmente nas camadas 0,20 a 0,40 m. O milho solteiro apresentou menor quantidade de pontos de raízes, independente da profundidade (Figura 1).

Em Dourados, solo cultivado com milho safrinha e uma linha de *B. ruziziensis* em consórcio apresentou menor resistência à penetração e maior diâmetro médio de agregados, superiores ao milho safrinha solteiro, mas sem diferir do milho safrinha com três linhas de *B. ruziziensis* (Tabela 1).

Discussão

O maior crescimento de raízes nos tratamentos com *B. ruziziensis* é devido ao ciclo perene da espécie, que continua em crescimento após a colheita do milho, proporcionando maior quantidade de resíduos. O milho apresentou baixo número de raízes, e pode ser devido à finalização do ciclo, mas também à concentração das poucas raízes próximas ao sulco de semeadura; e pode também estar relacionado à baixa disponibilidade hídrica durante a fase vegetativa, nos dois locais, tendo em vista que, em Dourados foram registrados 341 mm de chuva durante o período, sendo 130 mm durante o mês de julho [10], período que coincidiu com o final do ciclo do milho e favoreceu o crescimento da *B. ruziziensis*.

Considerando que a maior população de braquiária proporciona maiores rendimentos de massa seca da parte aérea [3, 5], pressupõe-se que haja também maior crescimento de raízes. No entanto, isso não foi verificado e pode estar relacionando à menor competição entre plantas e à maior luminosidade, por estar a linha da braquiária em posição de menor sombreamento pelo milho. Com isso, infere-se que o crescimento de raízes por mais tempo e em maior quantidade pode ter influenciado para que o solo tenha

apresentado menor resistência à penetração e maior diâmetro de agregados. O consórcio com uma linha intercalar tem demonstrado ser importante opção para produção de grãos e palha [1, 4, 5]. Contudo, a maior população de plantas de uma espécie forrageira torna-se importante para obter pastagens perenes após imediatamente após a colheita do milho [2].

Conclusões

A *B. ruziziensis* proporciona significativo crescimento de raízes, quando cultivada em consórcio com milho safrinha.

O número de linhas de *B. ruziziensis* na entre linha do milho não interfere significativamente no crescimento de raízes.

A presença de raízes no período de outono-inverno ocasiona reduções na resistência do solo à penetração e maior diâmetro médio de agregados.

Referências

- [1] BASTOS FILHO, G.; NAKAZONE, G.; BRUGGEMANN, G.; MELO, H. 2007. Uma avaliação do plantio direto no Brasil. **Revista Plantio Direto**, 101: 14-17.
- [2] MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. 2004. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, 24: 121-129.
- [3] MACHADO, L. A. M.; FABRÍCIO, A. C.; ASSIS, P. G. G. de; MARASCHIN, G. E. 2007. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 42: 1495-1501.
- [4] CECCON, G. 2007. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, 97: 17-20.
- [5] CECCON, G.; STAUT, L. A.; NOGUEIRA, R. Z.; NEUHAUS, R. 2007. Rendimento de grãos de milho safrinha em diferentes populações de espécies forrageiras. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9., 2007, Dourados. **Anais...Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste**, 2007. p. 461-465. <http://www.cpao.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=DOC&num=89&ano=2007>. Acesso em 10 abr. 2009
- [6] EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- [7] TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M. F.; MEDINA, C. C.; BALBINO, L. C.; NEVES, C. S. V. J. 1999. Método do perfil cultural para avaliações do estado físico de solos em condições tropicais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23: 393-399.
- [8] SOLO - Resistência à penetração. Disponível em: <<http://www.solotest.com/catalogos/A14.PDF>> Acesso em 28 abr. 2009.
- [9] CLAESSEN, M. E. C. (Org.). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPq. Documentos, 1).
- [10] EMBRAPA Agropecuária Oeste. **Clima MS - Banco de dados**. Disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/clima/index.php?pg=base_dados>. Acesso em 10 jun. 2009
- [11] TENNANT, D.A. A test of a modified line intersect method of estimating root length. **Journal Ecology**, 63:995-1001, 1975.

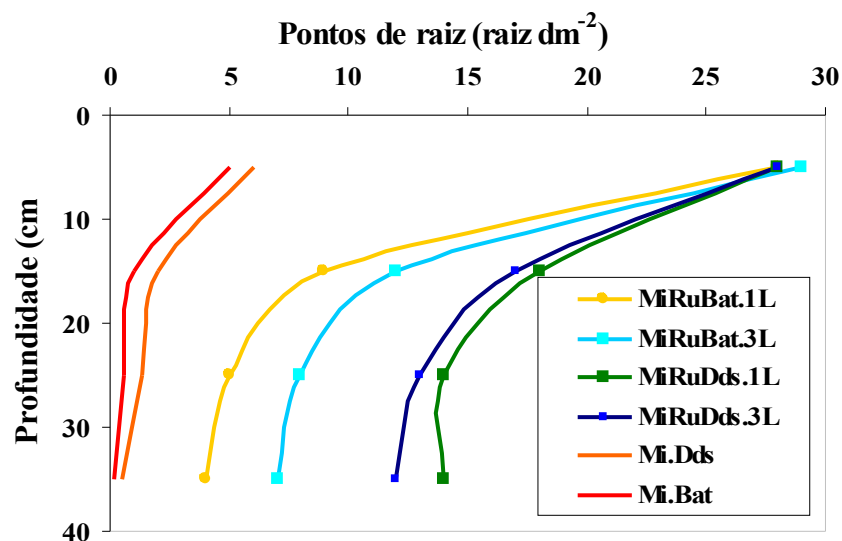


Figura 1. Pontos de raízes por dm^{-2} , avaliadas no perfil do solo, nos tratamentos. Mi.=milho, Ru = *B. ruziziensis*, Dds = Dourados, Bat = Batayporã, L = linhas de *B. ruziziensis* nas entre linhas do milho safrinha, em Dourados e Batayporã, MS, avaliados pelo método de Tennant [11], em setembro de 2007.

Tabela 1. Resistência do solo à penetração no perfil (0 a 0,40 m), e diâmetro médio de agregados do solo na camada 0 a 0,20 m, em Dourados, MS.

Tipo de cultivo	Resistência à penetração (MPa)	Diâmetro médio de agregados (mm)
Milho safrinha solteiro	3,76 a	3,86 b
Milho safrinha com 01 linha de <i>B. ruziziensis</i>	2,85 b	5,48 a
Milho safrinha com 03 linhas de <i>B. ruziziensis</i>	3,47 ab	4,63 ab
Média	3,4	4,7
C.V.(%)	24,6	14,2

*nº de pontas de razizes dm^{-2} na parede da trancheira. Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.