



066 - Macro e microporosidade do solo cultivado com adubos verdes perenes consorciados com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica em Mato Grosso do Sul

Macro and microporosity soil cultivated with perennial green manure intercropped with banana in a system under agroecological transition in Mato Grosso do Sul State

CARNEIRO, Leandro Flávio. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, lcarneiro@uems.br; SALOMÃO, Gisele de Brito, Embrapa Agropecuária Oeste/Unigran, giselebrito_gbs@hotmail.com; PADOVAN, Pablo Soares. Universidade Federal da Grande Dourados, pablospadovan@hotmail.com; BOSQUETTI, Lorraine de Barros. CAPES/PNPD, lorraineb@gmail.com; PADOVAN, Milton Parron. Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br.

Resumo

O trabalho foi desenvolvido em Nova Alvorada do Sul, MS (21°028' S e 54°023' W), com o objetivo de avaliar a micro e macroporosidade do solo cultivado com adubos verdes perenes em consórcio com a bananeira. Os tratamentos foram compostos por um fatorial 8 x 2, sendo constituídos por diferentes espécies de plantas de cobertura consorciadas com a cultura da bananeira, sendo: leguminosas herbáceas perenes - 1) amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), 2) cudzu-tropical (*Pueraria phaseoloides*), 3) calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), 4) estilosantes (*Stylosanthes guianensis*), 5) consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio e as testemunhas - 6) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), 7) parcela com plantas espontâneas (predomínio de *Brachiaria decumbens*) e 8) parcela sem cobertura vegetal (capinada com frequência) e duas épocas de avaliação da macro e microporosidade do solo. A amostragem do solo para avaliação da macro e microporosidade foi feita nas camadas de 0-5 cm, 5-15 cm e 15-30 cm de profundidade por ocasião da instalação do experimento no campo (Tempo 0) e após um ano (Tempo 1). Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas de 6 m de largura e 15 m de comprimento. Os adubos verdes não influenciaram a macroporosidade do solo em relação às plantas espontâneas e ao tratamento sem cobertura vegetal nas profundidades avaliadas. Os macroporos foram maiores na primeira época de amostragem nas camadas mais superficiais do solo. Os microporos foram influenciados pelos adubos verdes e épocas de amostragem, porém apresentaram valores semelhantes entre os tratamentos.

Palavras-chave: porosidade do solo, *Musa* sp., atributos físicos do solo.

Abstract

*The work was developed in Nova Alvorada do Sul, MS (21° 028 'S and 023° 54' W), with the objective of evaluating the micro and macroporosity cultivated with perennial cover crops intercropped with banana. The treatments were composed by an 8 x 2 factorial, being composed of different species of cover crops intercropped with banana plantations, being: perennial herbaceous legumes - 1) *Arachis pintoi*, 2) *Pueraria phaseoloides*, 3) *Calopogonium mucunoides*, 4) *Stylosanthes guianensis*, 5) consortium between *P. phaseoloides* and *C. mucunoides* and witnesses - 6) *Canavalia ensiformis*, 7) plot with weeds (predominance of *Brachiaria decumbens*) and 8) plot without vegetation (weeded frequently) and two evaluation periods of macro and micro*



soil. Soil sampling for assessment of macro and micro was made in the 0-5, 5-15 and 15-30 cm depth during the installation of the experiment (Time 0), and after a year (Time 1). We used a randomized block design, with four replications in plots of 6 m wide and 15 m long. The green manure did not influence the soil macroporosity in relation to weeds and treatment without cover depths avaliadas. Os macropores were higher in the first sampling time in the upper layers of the soil. The micropores were influenced by green manure and sampling time, but were very similar between treatments.

Keywords: soil porosity, *Musa sp.*, soil physical properties.

Introdução

A busca do equilíbrio ecológico constitui uma estratégia permanente nos agroecossistemas manejados em conformidade com os preceitos da agroecologia, através da adoção de cultivos diversificados, dentre várias outras técnicas que potencializam os processos biológicos (GLIESSMAN, 2000; ALTIERI, 2002; PADOVAN, 2006).

Nesses agroecossistemas, um dos desafios consiste em melhorar os atributos físicos do solo, como por exemplo, a distribuição de macro e microporos do solo, os quais são, respectivamente, responsáveis pela aeração/infiltração de água no solo e retenção/disponibilidade de água. Em relação às propriedades físicas do solo, as plantas de cobertura e o seu tempo de utilização apresentam melhoria da estrutura do solo (WENDLING et al., 2005), as quais, segundo Letey (1985), exercem grande influência na movimentação e infiltração de água, transferência de calor e aeração. Por sua vez, a melhor qualidade estrutural do solo coincide com maior agregação. Devido aos aumentos na agregação e porosidade do solo, a tendência de uma área protegida por cobertura vegetal é possuir maior infiltração de água (WENDLING et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a micro e macroporosidade do solo cultivado com adubos verdes perenes em consórcio com a bananeira, em diferentes épocas e profundidades de amostragem do solo, num sistema sob transição agroecológica em Mato Grosso do Sul.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no período de 2010 e 2011, num agroecossistema manejado sob bases agroecológicas, localizado em Nova Alvorada do Sul, Mato Grosso do Sul, nas coordenadas 21°028' S e 54°023' W, com altitude média de 407 m (NORMAIS..., 1992), num Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura média (SANTOS et al., 2006), com as seguintes características químicas na implantação, a 20 cm de profundidade: pH em água = 5,4; $Al^{3+} = 0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{2+} = 2,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{2+} = 1,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K^+ = 0,07 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; P (Mehlich⁻¹) = 1,4 mg dm^{-3} e matéria orgânica = 22,0 g Kg^{-1} .

A implantação das leguminosas herbáceas perenes e a bananeira foi realizada no campo durante o período de outubro a dezembro de 2010, obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 6 m de largura e 15 m de comprimento.

Os tratamentos foram compostos por um fatorial 8 x 2, sendo constituídos por diferentes espécies de plantas de cobertura consorciadas com a cultura da bananeira, sendo: leguminosas herbáceas perenes - 1) amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), 2) cudzu-tropical (*Pueraria phaseoloides*), 3)



calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), 4) estilosantes (*Stylosanthes guianensis*), 5) consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio e as testemunhas - 6) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), 7) parcela com plantas espontâneas (predomínio de *Brachiaria decumbens*) e 8) parcela sem cobertura vegetal (capinada com frequência) e duas épocas de avaliação da macro e microporosidade. A amostragem do solo para avaliação da macro e microporosidade foi feita nas camadas de 0-5 cm, 5-15 cm e 15-30 cm de profundidade por ocasião da instalação do experimento no campo (Tempo 0) e após um ano (Tempo 1).

As bananeiras foram plantadas simultaneamente aos adubos verdes, utilizando-se mudas da cultivar nanicão, dispostas no espaçamento de 3 m x 3 m. As mudas de bananeira receberam a aplicação de inoculante contendo fungos micorrízicos arbusculares, oriundos da Embrapa Agrobiologia.

As análises estatísticas constaram da análise de variância, aplicando-se o teste F para detectar significância no nível $p < 0,05$. Para as variáveis cujo teste F foram significativos, as médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observa-se que não houve interação entre adubos verdes perenes e épocas de amostragem para a macroporosidade (Tabela 1) e microporosidade (Tabela 2).

Tabela 1. Macroporos (%) em diferentes profundidades do solo cultivado com adubos verdes perenes em consórcio com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica. Nova Alvorada do Sul, MS, 2011.

Adubos verdes	Macroporos (%)					
Profundidade de amostragem.....					
	0-5 cm		5-15 cm		15-30 cm	
	Tempo 0	Tempo1	Tempo 0	Tempo1	Tempo 0	Tempo1
Amendoim forrageiro	19,64 a		17,98 a		8,95 a	
Cudzu-tropical	17,93 a		11,64 a		6,47 a	
Calopogônio	19,92 a		17,55 a		6,86 a	
Estilosantes	21,18 a		15,57 a		6,59 a	
Cudzu+Calopogônio	20,11 a		17,99 a		7,55 a	
Feijão-de-porco	22,80 a		16,83 a		5,83 a	
Plantas espontâneas	16,40 a		14,08 a		6,59 a	
Sem cobertura vegetal	20,77 a		11,21 a		4,97 a	
Média Geral	22,18 a	17,51 b	17,14 a	13,57 b	5,11 b	8,35 a
CV (%)	20,47		32,80		42,53	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas e, para média geral na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Observa-se que não houve efeito significativo entre os adubos verdes perenes consorciados com a bananeira para macroporosidade nas profundidades amostradas (Tabela 1), mas nas profundidades mais superficiais (0-5 e 5-15 cm), observou-se efeito de épocas, onde na primeira época de amostragem apresentou maiores valores de macroporos, por outro lado, na profundidade de 15-30 cm, o resultado foi maior na segunda época (Tabela2).

Em relação aos microporos, observa-se que na profundidade de 0-5 cm e 15-30 cm, o feijão-de-



porco apresentou menores valores, mas de maneira geral, ficaram bem próximos dos observados para os demais tratamentos e, para profundidade de 5-15 cm, não houve diferença de porcentagem de microporos entre os adubos verdes. Assim como observado para os macroporos, observou-se efeito de épocas de amostragem para os microporos (Tabela 2), sendo que o mesmo foi maior e menor na segunda amostragem, respectivamente, na camada de 0-5 cm e 15-30 cm de profundidade (Tabela 2). Na camada intermediária, não se observou diferença entre as épocas amostradas.

Tabela 2. Microporos (%) em diferentes profundidades do solo cultivado com adubos verdes perenes em consórcio com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica. Nova Alvorada do Sul, MS, 2011.

Adubos verdes	Microporos (%)					
Profundidade de amostragem.....					
	0-5 cm		5-15 cm		15-30 cm	
	Tempo 0	Tempo1	Tempo 0	Tempo1	Tempo 0	Tempo1
Amendoim-forrageiro	33,49 ab		33,97 a		36,80 c	
Cudzu-tropical	33,98 ab		35,87 a		38,40 abc	
Calopogônio	32,66 ab		33,98 a		37,69 bc	
Estilosantes	32,28 ab		35,15 a		38,67 abc	
Cudzu+Calopogônio	33,83 ab		34,48 a		38,86 abc	
Feijão-de-porco	31,69 b		33,57 a		37,50 bc	
Plantas espontâneas	35,43 a		36,88 a		39,71 ab	
Sem cobertura vegetal	32,62 ab		37,04 a		40,28 a	
Média Geral	32,17 b	34,33 a	34,72 a	35,52 a	39,15 a	37,85 b
CV (%)	6,54		6,68		4,09	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas e, para média geral na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Segundo Pereira et al. (2011), o volume de macroporos é expressivamente diminuído quando aumenta o adensamento causado pela pressão exercida sobre o solo, refletindo num aumento menos acentuado do volume de microporos e numa diminuição também pouco expressiva do volume total de poros. Assim, em termos de porosidade, os macroporos são os primeiros, e mais intensamente, afetados pelas diferenças de pressão, seja pelas raízes das culturas ou pela pressão mecânica exercida sobre o solo.

Apesar das diferenças encontradas na macroporosidade e microporosidade, principalmente entre as épocas amostradas, observa-se que, em geral, as médias foram relativamente semelhantes entre os tratamentos. Espera-se, no decorrer das próximas avaliações deste experimento, identificar espécie(s) de adubo(s) verde(s) que possa(m) proporcionar melhores valores de macro e microporos do solo, resultando em melhor retenção de água e aeração do solo e, conseqüentemente, maior desenvolvimento da bananeira.

Conclusões

Os adubos verdes não influenciaram a macroporosidade do solo em relação às plantas espontâneas e ao tratamento sem cobertura vegetal nas profundidades avaliadas.

Os macroporos foram maiores na primeira época de amostragem nas camadas mais superficiais do solo.

Os microporos foram influenciados pelos adubos verdes e épocas de amostragem, porém



apresentaram valores semelhantes entre os tratamentos.

Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. 653 p.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Adv. Soil Sci.**, v. 1, p. 277-294, 1985.

PADOVAN, M. P. **Conversão de sistemas convencionais para agroecológicos**: novos rumos à agricultura familiar. Dourados, MS, 2006. 118 p.

PEREIRA, F. S. et al. Qualidade física de um Latossolo Vermelho submetido a sistemas de manejo avaliado pelo índice S. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, viçosa, MG, v. 35, p. 87-95, 2011.

WENDLING, B. et al. Carbono orgânico e estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 487-494, 2005.