

Resistência do solo à penetração em função de diferentes sistemas de preparo do solo ⁽¹⁾.

Amarílis Beraldo Rós⁽²⁾; João Tavares Filho⁽³⁾; Graziela Moraes de Cesare Barbosa⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos de Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

⁽²⁾ Dra., pesquisadora científica; Polo Alta Sorocabana – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios; Presidente Prudente, São Paulo; amarilis@apta.sp.gov.br; ⁽³⁾ Dr., professor; Universidade Estadual de Londrina; ⁽⁴⁾ Dra., pesquisadora científica; Instituto Agrônômico do Paraná.

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar o impacto de sistemas de preparo do solo para o cultivo da batata-doce na resistência à penetração de um Argissolo Vermelho Amarelo. O experimento foi em blocos ao acaso, esquema de parcelas subdivididas. As parcelas corresponderam aos tratamentos preparo convencional com confecção de leiras e palha incorporada, preparo convencional com confecção de leiras sem palha, preparo reduzido com manutenção de palha na superfície e preparo reduzido sem manutenção de palha; e as subparcelas, a duas épocas de avaliação: 120 e 180 dias após plantio da batata-doce. Concluiu-se que o preparo reduzido com ou sem palha, confere maior resistência do solo à penetração que o preparo convencional com e sem palha, mas favorece maior manutenção de água no solo.

Termos de indexação: plantio direto; umidade gravimétrica; manejo do solo.

INTRODUÇÃO

A batata-doce é cultivada após intenso revolvimento do solo, promovido por meio do uso de arados e grades, embora Barrera (1986), na década de 1980, já recomendasse o plantio de batata-doce em sulco em solos arenosos, visto que a construção de leiras contribui para a perda da umidade do solo, podendo-se formar os camalhões durante as operações de capina e amontoa.

No Brasil, não há estudos sobre o cultivo de batata-doce sob preparo reduzido, mas outras culturas cujo órgão comercial é subterrâneo têm sido estudadas sob preparos conservacionistas do solo e os resultados são controversos. Em cultivo de mandioca, em Argissolo Vermelho textura arenosa, Silva et al. (2008) relataram diferenças entre os sistemas de plantio direto e convencional apenas na fase inicial do estabelecimento da cultura. De maneira semelhante, Tormena et al. (2002) comparando resistência do solo à penetração de raízes, em um Latossolo Vermelho distrófico, sob sistemas de preparo de solo convencional, mínimo e plantio direto, verificaram que o plantio direto proporcionou condições físicas menos favoráveis ao crescimento das plantas de mandioca, quando comparado aos outros dois sistemas. Contudo,

Otsubo et al. (2008) concluíram ser viável a implantação da cultura em área minimamente preparada, em Argissolo Vermelho.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o impacto de sistemas de preparo do solo para o cultivo da batata-doce na resistência à penetração de um Argissolo Vermelho Amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios (APTA) – Polo Alta Sorocabana, em Presidente Prudente –SP, de abril a outubro de 2011. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (Embrapa, 2006), com a seguinte composição granulométrica: 910 e 930 g kg⁻¹ de areia; 30 e 20 g kg⁻¹ de silte; 60 e 50 g kg⁻¹ de argila, nas camadas 0-0,15 e 0,15-0,30 m, respectivamente.

A área experimental vinha sendo ocupada por pastagem perene de *Brachiaria decumbens* há mais de 5 anos. A pastagem foi reformada por meio de preparo convencional do solo, com uso de grades de disco e niveladora. A pastagem originada a partir do banco de sementes foi dessecada por meio do uso de glifosato. Um mês após a dessecação, a palha foi roçada.

O experimento foi instalado em abril. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com oito repetições. As parcelas foram constituídas pelos tratamentos preparo convencional com confecção de leiras e palha de *B. decumbens* incorporada (PCCP), preparo convencional com confecção de leiras sem palha incorporada (PCSP), preparo reduzido com manutenção de palha de *B. decumbens* na superfície (PRCP), preparo reduzido sem manutenção de palha superficial (PRSP). As subparcelas corresponderam a duas épocas de avaliação: 120 e 180 dias após plantio (DAP) de ramas de batata-doce. Para efeito de comparação entre solo de área cultivada e área com vegetação nativa, também foi avaliada área de mata nativa (MATA) sobre Argissolo Vermelho Amarelo, a aproximadamente 300 m do experimento.

O PCSP foi realizado por meio da utilização de aração com grade de disco, a uma profundidade de aproximadamente 0,25 m, seguida de gradagem niveladora, e posterior levantamento de leiras (altura de aproximadamente 0,35 m) com sulcador. O PCCP foi realizado da mesma forma, mas houve incorporação de palha (22 t ha^{-1}) ao solo durante a aração. No PRSP e no PRCP houve movimentação do solo apenas nas covas de plantio. No PRSP não havia palha na superfície do solo enquanto no PRCP a palha foi mantida (22 t ha^{-1}).

Cada parcela experimental de $16,2 \text{ m}^2$ apresentou três leiras/linhas distanciadas 0,9 m onde foram plantadas 20 ramas de batata-doce cultivar Uruguaiana de 0,3 m cada, oriundas de ponteiros de plantas, espaçadas a cada 0,3 m, o que correspondeu a $37.000 \text{ plantas ha}^{-1}$. O plantio nas leiras do PCCP e PCSP foi realizado com abertura manual de orifício com 0,08 m de profundidade, colocação vertical da base da rama e enterrio também manual. Já no PRCP e PRSP foram abertas covas com 0,08 m de profundidade por aproximadamente 0,05 m de diâmetro com o auxílio de uma haste de bambu com ponta em formato de cone, com posterior colocação vertical da base da rama. A cobertura de porção da rama com solo foi realizada manualmente. Para a abertura das covas no PRCP, houve a remoção da palha apenas nos locais onde as covas seriam confeccionadas. A área útil foi constituída pela porção de solo que continha as 18 plantas centrais da leira/linha do meio.

As propriedades de solo avaliadas foram: resistência mecânica do solo à penetração (RP) e umidade gravimétrica do solo (U_g).

A RP foi determinada por meio do uso de penetrômetro de impacto. As medidas foram tomadas na leira/linha de plantio. Em cada parcela experimental foram obtidas três medidas de RP, das quais foram calculados valores médios. Na área de mata, a característica foi avaliada em 24 pontos inteiramente casualizados para obtenção de 8 médias para cada profundidade. Foi avaliado o número de impactos a cada 0,05 m, na camada de 0-0,30 m de profundidade. Os dados obtidos em número de impactos por dm foram transformados para RP (MPa). Para esta transformação, utilizou-se a equação apresentada por Stolf (1991). Os resultados foram apresentados em valores médios para cada 0,05 m de profundidade. Também foram retiradas amostras nas camadas 0-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m para determinação da U_g , obtida conforme descrito por Claessen (1997). Foram obtidos três valores por camada em cada

parcela para obtenção de valores médios por camada.

Os dados de RP foram avaliados e analisados utilizando um valor médio em cada profundidade. O erro padrão da média foi utilizado para proceder à avaliação dos tratamentos em cada profundidade amostrada. Adotou-se 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 120 DAP, os valores de RP de PCCP e PCSP apresentaram-se semelhantes em todas as profundidades avaliadas (**Figura 1**). Em PC (PCCP e PCSP) não houve resistência à penetração de raízes até 0,15 m, enquanto PRCP e PRSP apresentaram RP desde a camada 0-0,05 m, mesmo estes tratamentos apresentando maior umidade gravimétrica que PC. Na camada 0,15-0,25 m, PC continuou apresentando menor RP que PR. Apenas na profundidade de 0,30 m, os tratamentos tornaram-se semelhantes. Em trabalho de Tormena et al. (2002), o preparo convencional também apresentou menor RP que plantio direto na camada 0-0,25 m. MATA apresentou comportamento intermediário, apresentando semelhanças ao PR, na camada 0-0,05 m, e ao PC, na camada 0,25-0,30 m.

A umidade presente no solo apresentou valores maiores no PR em relação ao PC, mas tal fato não foi suficiente para tornar a RP semelhante entre os sistemas (**Figura 1**).

Aos 180 DAP, o solo apresentava maior teor de umidade que aos 120 DAP, o que justifica a menor RP ocorrida em todos os tratamentos na segunda época de avaliação. A RP de PR manteve-se superior à RP de PC (**Figura 2**). PC apresentou RP semelhante à MATA na camada 0-0,25 m, pois houve maior acomodação do solo revolvido. No entanto, áreas com vegetação natural, geralmente, apresentam menores valores de resistência à penetração que solos com uso agrícola, conforme observado em trabalho de Tavares Filho et al. (2010).

A presença de palha superficial no PRCP não promoveu maior manutenção de água no solo que PRSP, diferentemente do observado por Fasinmirin & Reichert (2011) que enfatizam que a presença de palha na superfície do solo favorece a manutenção da umidade do solo, devido a, segundo Martorano et al. (2009), temperatura máxima no solo e amplitude térmica menores, e, conseqüentemente, menor perda de água por evaporação (Agbede, 2010). No presente trabalho, o fator responsável



pelo maior teor de umidade no solo foi o sistema de preparo do solo, no qual os preparos reduzidos com e sem palha superficial destacaram-se.

resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Sci. Agríc.*, 59:795-801, 2002.

CONCLUSÕES

O preparo reduzido confere maior resistência à penetração no solo que o preparo convencional, mas favorece a manutenção de água no solo.

REFERÊNCIAS

ADGEBE, T.M. Tillage and fertilizer effects on some soil properties, leaf nutrient concentrations, growth and sweet potato yield on an Alfisol in southwestern Nigeria. *Soil Tillage Res.*, 10:25-32, 2010.

BARRERA, P. Batata-doce: uma das doze mais importantes culturas do mundo. São Paulo: Ícone, 1986. 91p.

CLAESSEN, M.E.C. (Org.). EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solo / Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306 p.

FASINMIRIN, J.T. & REICHERT, J.M. Conservation tillage for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in the tropics. *Soil Till. Res.*, 113:1-10, 2011.

MARTORANO, L.G.; BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; FARIA, R.T.de; MIELNICZUK, J. & COMIRAN, F. Indicadores da condição hídrica do solo com soja em plantio direto e preparo convencional. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, 13:397–405, 2009.

OTSUBO, A.A.; MERCANTE, F.M.; SILVA, R.F.da & BORGES, C.D. Sistemas de preparo do solo, plantas de cobertura e produtividade da cultura da mandioca. *Pesq. agropec. bras.*, 43:327-332, 2008.

SILVA, R.F.; BORGES, C.D.; GARIB, D.M. & MERCANTE, F.M. Atributos físicos e teor de matéria orgânica na camada superficial de um Argissolo Vermelho cultivado com mandioca sob diferentes manejos. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:2435–2441, 2008.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, 15:229-235, 1991.

TAVARES FILHO, J.; BARBOSA, G.M. de C. & RIBON, A.A. Physical properties of dystrophic Red Latosol (Oxisol) under different agricultural uses. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:925-933, 2010.

TORMENA, C.A.; BARBOSA, M.C.; COSTA, A.C.S da & GONÇALVES, A.C.A. Densidade, porosidade e

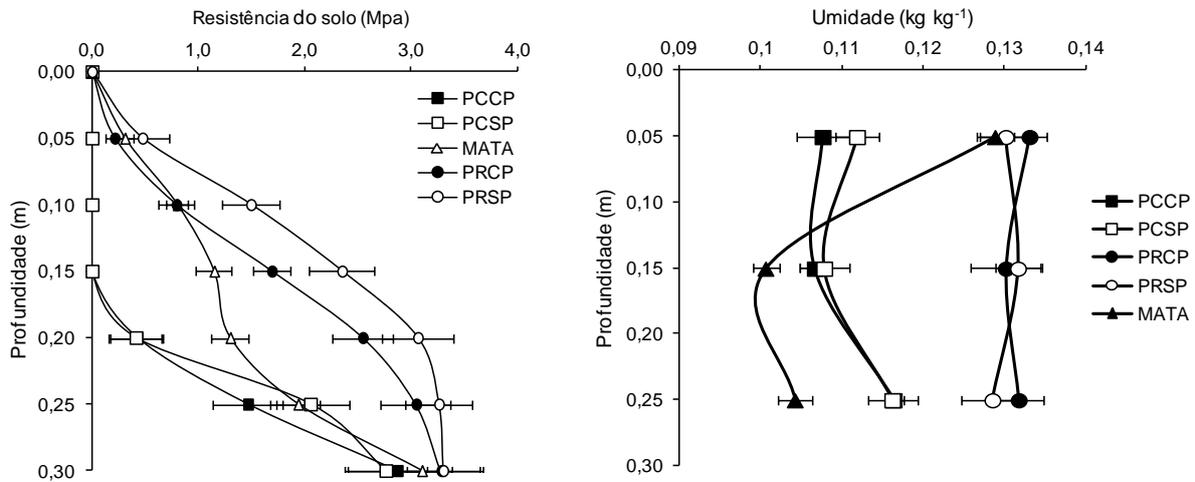


Figura 1 - Resistência do solo à penetração e umidade gravimétrica aos 120 DAP em Argissolo Vermelho Amarelo submetido a preparo convencional com confecção de leiras e palha de *B. decumbens* incorporada (PCCP), preparo convencional com confecção de leiras sem palha incorporada (PCSP), preparo reduzido com manutenção de palha de *B. decumbens* na superfície (PRCP) e preparo reduzido sem manutenção de palha superficial (PRSP).

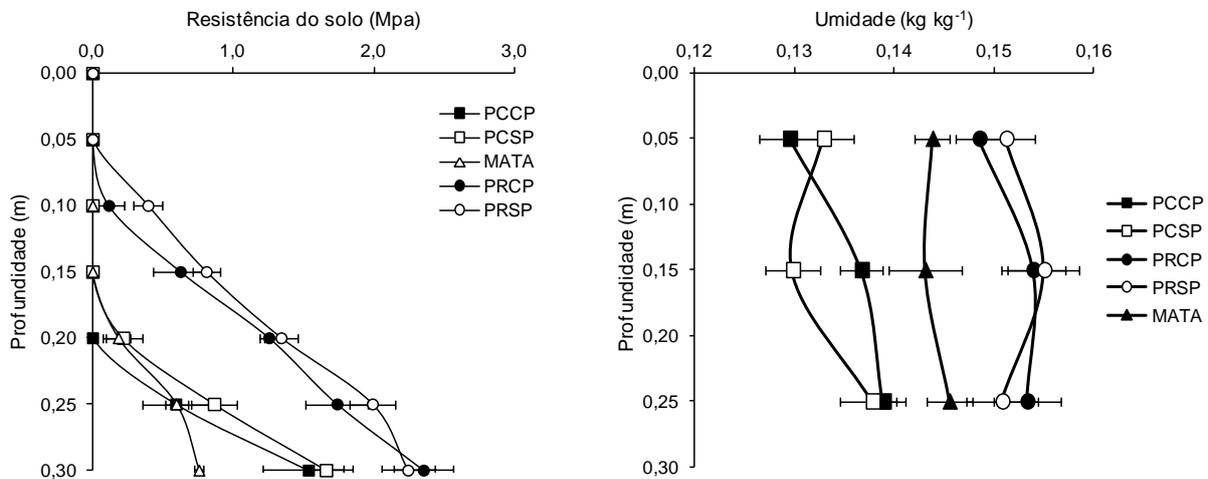


Figura 2 - Resistência do solo à penetração e umidade gravimétrica aos 180 DAP em Argissolo Vermelho Amarelo submetido a preparo convencional com confecção de leiras e palha de *B. decumbens* incorporada (PCCP), preparo convencional com confecção de leiras sem palha incorporada (PCSP), preparo reduzido com manutenção de palha de *B. decumbens* na superfície (PRCP) e preparo reduzido sem manutenção de palha superficial (PRSP).