



Resistência à penetração em Argissolo Vermelho-Amarelo submetido a diferentes preparos de solo⁽¹⁾.

Amarílis Beraldo Rós⁽²⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

⁽²⁾ Pesquisadora Científica; Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – Polo Alta Sorocabana; Presidente Prudente, SP; amarilis@apta.sp.gov.br.

RESUMO: É crescente a adoção de preparos reduzidos do solo e de plantio direto em diversas culturas, no entanto, estudos em solos cultivados com raízes e tubérculos são escassos e com resultados controversos. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o impacto de sistemas de preparo na resistência à penetração de raízes em um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com batata-doce. Foi instalado experimento em blocos ao acaso, esquema de parcelas subdivididas. As parcelas corresponderam aos tratamentos: preparo com aração e gradagem (PAG), preparo com aração, gradagem e confecção de leira (PAG+L), confecção de leiras sem revolvimento prévio do solo (Leira), preparo reduzido (PR) e preparo reduzido com palha superficial (PRCP); e as subparcelas, a duas épocas de coleta: 90 e 180 dias após plantio da batata-doce. Concluiu-se que o preparo reduzido confere maior resistência mecânica à penetração no solo que as áreas com confecção de leiras, no entanto, favorece a manutenção de umidade no solo.

Termos de indexação: *Ipomoea batatas*, física de solo, preparo reduzido.

INTRODUÇÃO

No Brasil, há poucos 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.

No cultivo de batata-inglesa, em solo de textura argilosa, Fontes et al. (2007) relataram menor produtividade de tubérculos em sistema de plantio direto, quando comparado ao uso de arado de aiveca seguido de grade niveladora. No entanto, Carter & Sanderson (2001) consideraram o preparo reduzido do solo uma alternativa viável para a produção da cultura.

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. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 2006), com relevo suave ondulado e composição granulométrica de 960 g kg⁻¹ de areia; 20 g kg⁻¹ de silte e 20 g kg⁻¹ de argila.

Toda a área experimental foi preparada por meio de aração e gradagem niveladora para uniformização da área e para eliminação da pastagem de *Urochloa decumbens* 50 dias antes da instalação do experimento. O experimento instalado em fevereiro de 2014 foi em blocos ao acaso, esquema de parcelas subdivididas, com sete repetições. As parcelas foram constituídas por cinco tratamentos: preparo com aração e gradagem (PAG), preparo com aração, gradagem e confecção de leira (PAG+L), confecção de leiras sem revolvimento prévio do solo (Leira), preparo reduzido (PR) e preparo reduzido com palha superficial (PRCP). As subparcelas foram constituídas por duas épocas de coleta: 90 e 180 dias após plantio da batata-doce.

O PAG foi realizado por meio de uma aração com grade aradora, a uma profundidade entre 0,25-0,30 m, seguida de uma gradagem niveladora. O PAG+L foi realizado da mesma maneira que PC, mas após aração e gradagem foi realizado o



levantamento de leiras com sulcador. Em Leira houve confecção de leiras com sulcador sem revolvimento prévio do solo. No PR houve movimentação do solo apenas nas covas de plantio. E no PRCP, realizado da mesma maneira que PR, foi inserida palha de *O. decumbens* proveniente de área vizinha na superfície do solo dois dias após o plantio, na quantidade de $15,5 \text{ t ha}^{-1}$.

Para efeito de comparação, também foi avaliada área de mata nativa (MATA) sobre Argissolo Vermelho-Amarelo, a aproximadamente 300 m do experimento, com a seguinte composição granulométrica na camada 0-0,20 m: 930 g kg^{-1} de areia; 40 g kg^{-1} de silte e 30 g kg^{-1} de argila.

Em cada parcela foram plantadas ramas de plantas de batata-doce, espaçadas a cada 0,3 m, o que correspondeu a $37000 \text{ plantas ha}^{-1}$. As ramas foram plantadas 10 dias após o preparo do solo nas parcelas, quando o solo apresentou umidade adequada. A variedade Londrina foi utilizada.

O plantio nos tratamentos com confecção de leiras, que tiveram altura de aproximadamente 0,35 m, foi realizado com abertura manual de orifício com 0,08 m de profundidade, colocação vertical da base da rama e enterrio também manual. Nos demais tratamentos, o sulco de plantio com cerca de 0,08 m de profundidade por aproximadamente 0,04 m de largura foi aberto com o auxílio de uma haste de bambu com ponta em forma de cone, com posterior colocação vertical da base da rama e enterrio manual da rama.

As propriedades de solo avaliadas foram: resistência do solo à penetração (RP) e umidade gravimétrica (Ug). A resistência do solo à penetração foi determinada por meio do uso de penetrômetro de impacto, aos 90 e 180 DAP. Foi avaliado o número de impactos a cada 0,05 m, na camada de 0-0,30 m de profundidade, onde se concentram as raízes tuberosas. Os dados obtidos em número de impactos por dm foram transformados para resistência do solo à penetração (MPa). Para esta transformação, foi utilizada 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 umidade gravimétrica do solo, obtida conforme descrito por Claessen (1997).

Os dados de resistência do solo à penetração e umidade gravimétrica foram analisados utilizando-se um valor médio em cada profundidade. O erro padrão da média foi utilizado para proceder à avaliação em cada profundidade amostrada. Foi

adotado 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as duas épocas de coleta, foi verificado que a RP em Leira e PAG+L foi superior a 0,54 MPa apenas a partir de 0,17 m, atingindo até aproximadamente 1,3 MPa aos 0,27 m (**Figura 1**). Ou seja, o revolvimento do solo por meio da confecção de leiras permitiu que as raízes das plantas encontrassem pouca resistência ao seu crescimento. Os demais preparos de solo já apresentaram RP com valores acima de 0,54 MPa a partir de 0,05 m e, em geral, houve acréscimo no valor de RP com o aumento da profundidade. PR e PRCP apresentaram valores semelhantes em quase todos os pontos de avaliação e os maiores valores de RP. PAG apresentou valores próximos aos verificados em PR e PRCP, mas aos 90 DAP apresentou pontos com menores valores devido aos efeitos do revolvimento do solo, efeito esse que não foi suficiente para que PAG apresentasse valores semelhantes aos obtidos em PAG+L e Leira. Segundo Rós et al. (2014), os valores de resistência à penetração verificados nos preparos reduzidos promovem alterações no formato das raízes tuberosas de batata-doce, reduzindo seu crescimento em comprimento. Na comparação com MATA, aos 90 DAP, o preparo de solo que mais se aproximou foi PAG. Aos 180 DAP essa semelhança ocorreu apenas até 0,12 m, quando a RP de MATA tornou-se menor que em PAG. Áreas com vegetação natural geralmente apresentam menores valores de RP que solos com uso agrícola, conforme observado por Argenton et al. (2005) e Tavares Filho et al. (2010).

A umidade também variou em função do preparo do solo e da profundidade (**Figura 2**). Foi verificado que a confecção de leiras em Leira e PAG+L promoveu menor manutenção de água no solo que os preparos sem leira (PR, PRCP e PAG), principalmente nas camadas 0,1-0,2m e 0,2-0,3m. A maior manutenção de umidade no solo pela presença de palha superficial foi verificada na camada de 0 a 0,10 m. Os resíduos mantidos na superfície implicam em temperatura máxima e amplitude térmica menores (Martorano et al., 2009), beneficiando a manutenção da água no solo (Fabrizzi et al., 2005; Fasinmirin & Reichert, 2011), devido principalmente à menor perda de água por evaporação (Agbede, 2010).



CONCLUSÕES

O preparo reduzido confere maior resistência mecânica à penetração no solo que o preparo com confecção de leiras, no entanto, favorece a manutenção de umidade no solo.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pelo suporte financeiro que permitiu a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- AGBEDE, 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.*, 101:25-35, 2010.
- ARGENTON, J. et al. Comportamento de atributos relacionados com a forma da estrutura de Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo e plantas de cobertura. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:425-435, 2005.
- CARTER, M.R. & SANDERSON, J.B. Influence of conservation tillage and rotation length on potato productivity, tuber disease and soil quality parameters on a fine sandy loam in eastern Canada. *Soil Tillage Res.*, 63:1-13, 2001.
- CLAESSEN, M.E.C. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. EMBRAPA:Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FASINMIRIN, J.T. & REICHERT, J.M. Conservation tillage for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in the tropics. *Soil Tillage Res.*, 113:1-10, 2011.
- FONTES, P.C.R. et al. Características físicas do solo e produtividade da batata dependendo de sistemas de preparo do solo. *Hortic. Bras.*, 25:355-359, 2007.
- MARTORANO, L.G. et al. Indicadores da condição hídrica do solo com soja em plantio direto e preparo convencional. *R. Bras. Eng. Agríc. Amb.*, 13:397-405, 2009.
- OTSUBO, A.A. et al. Sistemas de preparo do solo, plantas de cobertura e produtividade da cultura da mandioca. *Pesq. Agropec. Bras.*, 43:327-332, 2008.
- RÓS, A.B.; TAVARES FILHO, J. & BARBOSA, G.M.C. Propriedades físicas de solo em diferentes sistemas de preparo para o cultivo da batata-doce. *Semina: Ci. Agr.*, 35:227-238, 2014.
- SILVA, R.F. et al. 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.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. et al. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Sci. Agríc.*, 59:795-801, 2002.

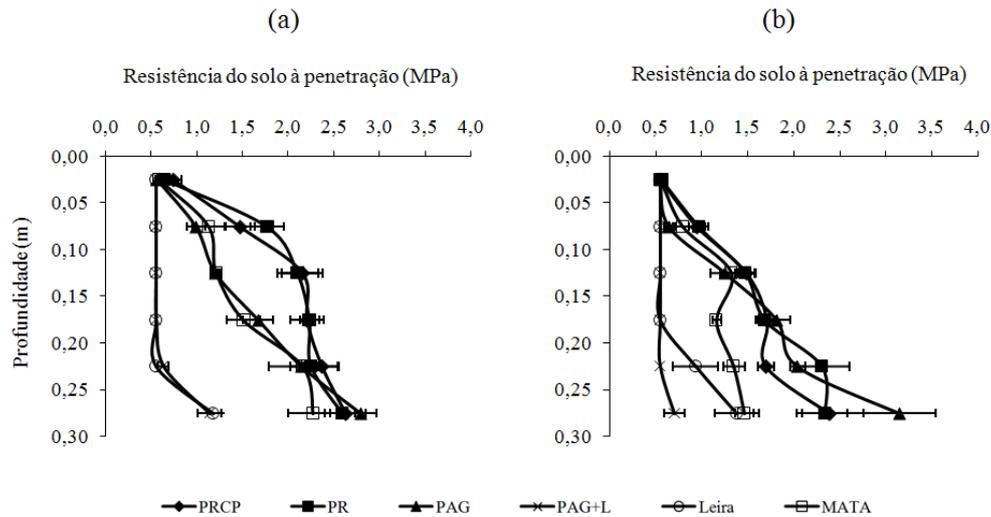


Figura 1 - Resistência mecânica do solo à penetração em Argissolo Vermelho-Amarelo submetido a preparo com aração e gradagem (PAG), preparo com aração, gradagem e confecção de leira (PAG+L), confecção de leiras em área sem revolvimento prévio do solo (Leira), preparo reduzido (PR) e preparo reduzido com palha superficial (PRCP) aos 90 (a) e 180 (b) dias após plantio de batata-doce. *As barras indicam os valores de erro-padrão da média e, a sobreposição dessas, a ausência de diferenças entre as médias dos tratamentos.

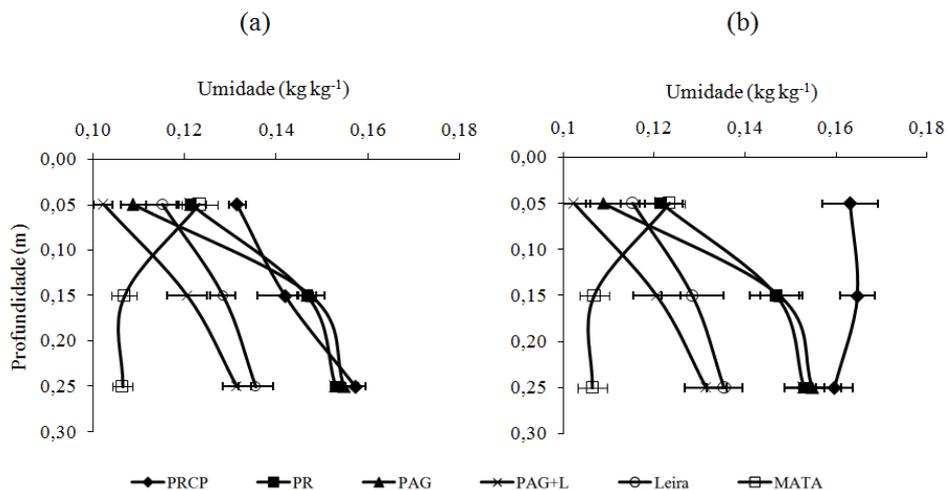


Figura 2 - Umidade gravimétrica em Argissolo Vermelho-Amarelo submetido a preparo com aração e gradagem (PAG), preparo com aração, gradagem e confecção de leira (PAG+L), confecção de leiras em área sem revolvimento prévio do solo (Leira), preparo reduzido (PR) e preparo reduzido com palha superficial (PRCP) aos 90 (a) e 180 (b) dias após plantio de batata-doce. *As barras indicam os valores de erro-padrão da média e, a sobreposição dessas, a ausência de diferenças entre as médias dos tratamentos.