

## INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ÁREAS DE SOLO REVOLVIDAS NO SULCO SOBRE A PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.

Jonas Ricardo FINGER<sup>1</sup>, Emerson FEY<sup>2</sup>, Darlan CAPELESSO<sup>1</sup>, Ana Carine Probst DOS SANTOS<sup>1</sup>,  
Lucas SCHWENGBER<sup>1</sup>, Alan Grigório MARTINS<sup>1</sup>, Amauri ORLANDO JÚNIOR<sup>1</sup>.

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência de diferentes áreas de revolvimento do solo no sulco sobre a produtividade da mandioca em solo arenoso manejado sob sistema plantio direto no município de Altônia - PR. Os sistemas sulcadores utilizados para obter as diferentes áreas de sulco foram: sem haste sulcadora, haste sulcadora estreita em profundidade maior, haste sulcadora estreita com asas de 20 e 40 cm ajustadas em profundidades maior e menor, haste sulcadora estreita em profundidade maior com asa de 40 cm em profundidade menor. As parcelas foram alocadas na lavoura em 3 blocos, tendo-se duas repetições seqüenciais em cada tratamento por bloco. Avaliou-se a resistência do solo a penetração, o revolvimento de solo, a profundidade de deposição das manivas, a população inicial e final de plantas, o número de caules e raízes por planta, massa e teor de amido nas raízes. Os tratamentos resultaram em diferentes áreas de solo revolvidas no sulco, que, no entanto, não influenciaram significativamente a produtividade.

**SUMMARY:** INFLUENCE OF DIFFERENT SOIL LOOSENING AREAS IN FURROW OF THE CASSAVA YIELD IN NO-TILLAGE SYSTEM. This study aims evaluate the influence of different quantities of soil loosening in the furrow on the yield of cassava in sandy soil under no-tillage system in Altônia - PR. The furrow openers used for get the different soil loosening in furrow were: without chisel furrow opener, narrow chisel opener with wings of 20 and 40 cm width adjusted for low depth e height depth, narrow chisel furrow opener in height depth and 40 cm width wings adjusted for low depth. The plots were allocated in the farm in 3 blocks, and have two sequential repetitions in each treatment per block. We evaluated the soil cone index, the soil loosening in furrow, depth of cassava seed cuttings deposition, the initial and final population of plants, number of stems and roots per plant, mass and starch content in roots. The treatments resulted in different areas of soil loosening in the furrow, however, did not influence significantly the productivity.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Rua Pernambuco, nº. 1777, Caixa Postal 1008, Centro, 85960-000, Marechal Cândido Rondon-PR. [jrfinger@hotmail.com](mailto:jrfinger@hotmail.com); [darlan\\_capelesso@hotmail.com](mailto:darlan_capelesso@hotmail.com); [aninha\\_carine1@hotmail.com](mailto:aninha_carine1@hotmail.com); [lukasshuenba@hotmail.com](mailto:lukasshuenba@hotmail.com); [alan\\_qrm@hotmail.com](mailto:alan_qrm@hotmail.com); [amauri\\_orlando@hotmail.com](mailto:amauri_orlando@hotmail.com).

<sup>2</sup>Engº. Agrônomo, M.Sc., Professor Assistente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Pós graduando em Engenharia Agrícola, UFSM/Santa Maria. E-mail: [efey@unioeste.br](mailto:efey@unioeste.br)

## **INTRODUÇÃO**

Para o bom desenvolvimento das raízes da mandioca é recomendado que as áreas de plantio sejam bem drenadas e aeradas (Souza & Souza, 2000; Matos & Gomes, 2000; Takahashi & Gonçalo, 2005). Objetivando estas condições, utiliza-se o preparo convencional para a implantação da cultura (Gabriel Filho et al 2000). Entretanto, esta prática, caracterizada pelo intenso revolvimento e conseqüente incorporação da cobertura vegetal, aumenta o risco de erosão (Lal, 1995).

Na cultura da mandioca um fato que agrava o problema da erosão é o lento crescimento inicial da cultura, que deixa o solo descoberto e sem proteção, aumentando o risco de degradação (Lorenzi 2003). Uma alternativa para minimizar este inconveniente é a adoção do sistema de plantio direto, que mantém a palha da cultura anterior na superfície do solo (Muzilli, 1981, 2006).

Entretanto, em trabalho realizado por Pequeno et al (2007), comparando a produtividade da mandioca em diferentes sistemas de manejo do solo (convencional, mínimo e plantio direto), durante quatro anos, os autores encontraram maior produtividade no sistema convencional e preparo mínimo em relação ao plantio direto nos anos 1, 2 e 4. Esses resultados, conforme os autores podem estar associados às condições físicas do solo no sistema plantio direto.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou estudar a influência do uso de mecanismos sulcadores, que proporcionam diferentes áreas de revolvimento do solo no sulco, sobre a produtividade da mandioca em solo arenoso manejado sob sistema plantio direto.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no município de Altônia-PR em solo com granulometria arenosa. A lavoura era manejada sob sistema plantio direto, tendo-se como cultura anterior a aveia preta. O experimento foi implantado no dia 27 de Outubro de 2007 com uma plantadora-adubadora da marca Trevisan, modelo PMCT 1200. O mecanismo de corte das ramas (caules) em manivas da plantadora é do tipo navalha e foi regulado para depositar uma maniva a cada 0,65m, resultando em uma deposição de 17000 manivas por hectare. Efetuou-se adubação com super-fosfato simples granulado junto com o plantio, na dosagem de 200 kg por hectare. Os tratamentos estudados constaram de 7 diferentes configurações do mecanismo sulcador da plantadora-adubadora: sem haste sulcadora, haste sulcadora estreita em profundidade 2, haste sulcadora estreita com asa de 20 cm em profundidade 1 e 2, haste sulcadora estreita com asa de 40 cm em profundidade 1 e 2 e, haste sulcadora estreita com asa de 40 cm, ajustando-se a haste na profundidade 2 e asa em profundidade

mais superficial. Os tratamentos foram alocados na lavoura em 3 blocos divididos por curvas de nível, tendo-se duas repetições seqüenciais em cada tratamento por bloco, totalizando 6 repetições por tratamento. Para caracterizar o solo da área foi avaliada a resistência a penetração, utilizando-se um penetrômetro de impacto (STOLF, 1991) efetuando-se 41 determinações após o plantio (16/11/2007). Na mesma data também foi realizada a amostragem para determinação de umidade do solo, sendo estas coletadas nas profundidades, de 0 - 10 cm, 10 - 20 cm, e 20 - 30 cm. Para a determinação da área de solo rompida por cada configuração de sulcador, utilizou-se um perfilômetro com 59 varetas espaçadas em 1,27 cm entre si. A profundidade e a largura do sulco também foi determinada com o auxílio do perfilômetro. Em cada parcela realizou-se a determinação da profundidade de deposição de 4 manivas (duas em cada linha central).

A colheita ocorreu em maio de 2009. Foram colhidas 15 plantas por parcela útil selecionando-se apenas as que apresentavam desenvolvimento normal e cuja planta anterior e posterior também estava normalmente distribuída ou seja, com espaçamento entre 0,30 e 0,90 m. Para a determinação da massa de raízes, as 15 plantas de cada parcela foram arrancadas manualmente e em seguida foram pesadas individualmente com o auxílio de uma balança digital, sendo estes valores utilizados para o cálculo de massa por planta. A determinação do número de raízes das plantas avaliadas na parcela foi realizado por contagem no momento da colheita, durante a pesagem. Para a determinação de amido, retirou-se uma raiz ao acaso de cada planta avaliada formando uma amostra por parcela. Posteriormente, estas amostras foram levadas à fecularia na qual se realizou a pesagem em balança hidrostática, método eficiente para determinação de campo segundo Cereda, Vilpoux & Takahashi (2003). Para isso pesou-se 5 kg de raízes (excluindo a parte basal e pontas) dentro da água, obtendo o valor em gramas, que está relacionado com o teor de amido das raízes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na figura 1 está demonstrada a resistência do solo a penetração a qual apresentou maior resistência, variando de 1 a 3 MPa, na faixa de 5 a 15 cm. A umidade do solo no dia da avaliação encontrava-se em torno de 8,60% na camada 0-10cm, 9,51% na camada 10-20cm e 10% na camada 20-30cm.

A análise estatística apresentou efeito significativo para os aspectos relacionados, ao revolvimento do solo nos diferentes tipos de sulcadores. Na Tabela 1 observa-se que, o tratamento

sem haste sulcadora foi significativamente inferior aos demais. Já o tratamento haste sulcadora com asa de 40 cm e profundidade 2 mostrou-se significativamente superior aos demais.

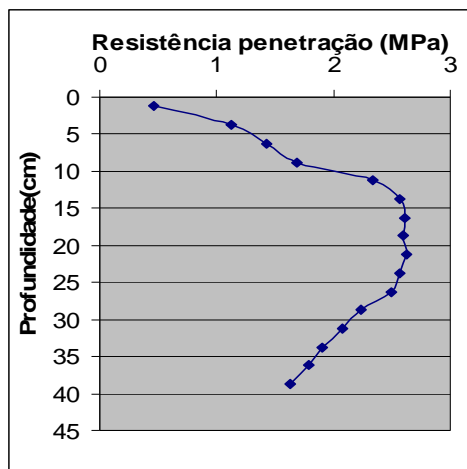


Figura 1 – Média de resistência do solo a penetração (41 determinações na área).

Resultados semelhantes foram encontrados por Conti (2008) e por Conti & Fey (2007) ao analisarem o revolvimento do solo por diferentes sistemas sulcadores.

Para a largura de sulco, observa-se que a haste sulcadora estreita na profundidade 2 apresentou-se inferior aos demais, e os tratamentos compostos pelas hastes sulcadoras com asa de 40 cm foram superiores.

Este fato está relacionado aos tratamentos apresentarem características particulares como larguras das asas revolvendo maiores larguras (CONTI, 2008). Também se observou variação das profundidades de sulco de acordo com as profundidades que foram utilizadas nas hastes sulcadoras.

Pode-se observar na Tabela 1 e 2 que não houve diferenças significativas nas seguintes variáveis: profundidade, comprimento, número de gemas e diâmetro das manivas; população inicial de plantas por hectare; população das plantas colhidas; número de caules por planta; número de raízes e massa destas por planta, além de produtividade por hectare e teor de amido nas raízes.

Tabela 1 – Revolvimento do solo, largura do revolvimento, profundidade de sulco, profundidade de manivas, comprimento de manivas, número de gemas e diâmetro de manivas.

Tratamentos	Revolv. (cm <sup>2</sup> )	Largura sulco (cm)	Prof. Sulco (cm)	Prof. maniva (cm)	Comp. Maniva (cm)	Nº. gemas	Diâm. Maniva (cm)
sem sulcador	354,51 e	25,26 b	12,64 c	11,77 a	19,33 a	9,00 a	20,99 a
sulc. Est. Prof.2	607,87 d	17,68 c	28,14 a	12,06 a	19,50 a	9,66 a	21,90 a
sulc.20 prof.1	604,11 d	28,62 b	21,25 b	12,16 a	20,00 a	9,66 a	18,05 a
sulc.20 prof.2	916,40 bc	27,99 b	30,74 a	12,04 a	19,62 a	9,41 a	22,25 a
sulc.40 prof.1	778,09 cd	45,25 a	19,49 b	12,06 a	19,04 a	9,83 a	21,43 a
sulc.40 prof.2	1324,47 a	46,31 a	30,58 a	12,97 a	18,95 a	9,25 a	20,96 a
sulc.40 prof.2 asa	1008,04 b	42,52 a	29,39 a	12,80 a	19,60 a	10,5 a	19,53 a
DMS Tukey (5%)	207,49	5,24	4,05	1,89	1,56	4,23	4,94
CV%	9,08	5,49	5,76	8,41	4,38	23,96	12,93

Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa para o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Avaliando a produtividade de três variedades de mandioca em função de diferentes sulcadores, Conti (2008) também não encontrou diferenças significativas para os parâmetros de produção. Pequeno *et al* (2005) encontraram produção média de raízes superiores para o cultivo convencional em relação ao cultivo mínimo e plantio direto, inferindo que os resultados podem estar associados às condições físicas do solo. Porém neste trabalho, o tratamento sem sulcador, que

revolveu menor volume de solo e provavelmente apresentava condições mais limitadas para o desenvolvimento da mandioca, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos revelando que podem haver outros fatores associados a este que interferem sobre a produtividade.

Tabela 2 – População inicial de plantas por hectare, população final de plantas por hectare, número de caules por planta, número de raízes por planta, massa de raízes por planta, produtividade por hectare e teor de amido em amostra de 5 kg em função de diferentes sulcadores.

Tratamentos	Plantas/ha inicial	Plantas/ha colheita.	Nº. caule/planta	Nº. raiz/planta	Massa/planta (kg)	Produção/ ha (kg)	Amido/5 kg (g)
sem sulcador	15277,77 a	17660,13 a	4,37 a	7,42 a	2,70 a	47725,76 a	0,62 a
sulc. Est. Prof.2	13055,55 a	17155,80 a	3,97 a	6,91 a	2,87 a	49437,30 a	0,57 a
sulc.20 prof.1	15740,74 a	18105,86 a	4,26 a	6,55 a	2,51 a	45513,46 a	0,59 a
sulc.20 prof.2	13981,48 a	17243,79 a	4,77 a	6,65 a	2,73 a	46994,73 a	0,58 a
sulc.40 prof.1	14351,85 a	17482,85 a	3,76 a	7,79 a	2,49 a	43489,48 a	0,59 a
sulc.40 prof.2	16574,07 a	17566,38 a	3,78 a	6,31 a	2,45 a	43127,11 a	0,60 a
sulc.40 prof.2 asa	15888,88 a	18126,78 a	4,33 a	6,94 a	2,47 a	44879,11 a	0,59 a
DMS Tukey (5%)	5472,61	1724,25	1,03	2,66	0,68	11877,04	0,07
CV%	19,87	5,32	13,42	20,87	14,17	14,05	6,56

Letras diferentes nas colunas indicam diferença significativa para o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Os sulcadores com maior largura de asa e maior profundidade de trabalho proporcionaram maiores áreas de revolvimento do solo no sulco.

Os diferentes sulcadores não influenciaram na população inicial de plantas, população de plantas colhidas, número de caules por planta, número de raízes por planta, massa de raízes por planta, produtividade por hectare e teor de amido nas raízes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. TAKAHASHI, M. Balança hidrostática como forma de avaliação do teor de massa seca e amido. In: **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. Volume 3: Tecnologia, uso e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas. 2003. Fundação Cargil. p. 30-46.
- CONTI, C. **Produtividade de Três Variedades de Mandioca (*Manihot sculenta* Crantz) em Função de Três Sulcadores e Formas de Corte de Maniva, em Sistema Plantio Direto**. 2008. 46f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2008.
- CONTI, C.; FEY, E. **influência de volumes de solo revolvido no sulco, variedades e tipos de corte das manivas sobre o estabelecimento da cultura da mandioca em sistema plantio direto**. In: XII Congresso Brasileiro de Mandioca, 10, 2007. Paranavaí. **Anais**. Paranavaí, 2007
- GABRIEL FILHO, A.; PESSOA, A. C.; STROHHAECCKER, L.; HELMICH, J. J. **Preparo convencional e cultivo mínimo do solo na cultura de mandioca em condições de adubação verde com ervilhaca e aveia preta**. Ciência Rural. Santa Maria, RS: v.30, n.6, p. 953-957, 2000.
- LAL, R. **Tillage Systems in the Tropics: Management Options and Sustainability Implications**. FAO. 1995. 206p.
- LORENZI, J. O. **Mandioca**. 1. ed. Campinas: CATI, 2003.
- MATTOS, P.L.P de; GOMES, J de. C. (Coord.). **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122p.
- MUZILLI, O. Manejo do solo em sistema de plantio direto In: **Sistema plantio direto com qualidade** / Editado por Ruy Casão Jr, Rubens Siqueira, Yeshwant Ramchandra Mehta e João José Passini. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: ITAIPU Binacional, 212p, 2006.
- MUZILLI, O. Princípios e perspectivas de produção In: **Plantio direto no estado do Paraná**. Londrina: Fundação Instituto Agrônomo do Paraná, 1981. 244p. (Circular IAPAR, 23).
- PEQUENO, M. G.; VIDIGAL FILHO, P. S.; TORMENA, C.; et al. **Efeito do sistema de preparo do solo sobre características agrônômicas da mandioca (*Manihot sculenta* Crantz)**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB: v.11, n.5, p.476-481, 2007
- PEQUENO, M. G.; VIDIGAL FILHO, P. S.; TORMENA, C.; et al. **Produtividade da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em três sistemas de preparo de solo**. In: XI Congresso Brasileiro de Mandioca, 2005. Paranavaí. **Anais**. Campo Grande, 2005
- SOUZA, L. D.; SOUZA, L. S. Escolha da área e preparo do solo. In: **O Cultivo da Mandioca**. Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122p. (Circular técnico nº. 37).
- TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A cultura da Mandioca**. Paranavaí: Olímpica, 2005. 116p.