

## EFEITO DE PREPAROS DO SOLO ASSOCIADOS A CULTURAS DE COBERTURA VEGETAL SOBRE A PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA

Emerson FEY<sup>1</sup>, João Paulo VANIN<sup>2</sup>, Cristiano CONTI<sup>2</sup>, André Felipe PAVLAK<sup>2</sup>, Alciones REZZADORI<sup>2</sup>, Jonas FINGER<sup>2</sup>.

**RESUMO:** O preparo do solo é uma prática muito utilizada para melhorar as condições físicas do solo, mas apresenta o inconveniente de deixar o solo descoberto e suscetível a erosão quando são utilizados preparos que revolvem o solo intensamente. Uma alternativa para tirar proveito dos efeitos favoráveis proporcionados pelo preparo do solo e também protegê-lo contra a erosão é a utilização de adubos verdes. Neste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de 3 preparos do solo (preparo primário com arado de discos, subsolador e grade aradora seguida de uma gradagem niveladora em dois períodos, abril e agosto), realizados antes (abril) da implantação das coberturas vegetais (aveia preta, nabo forrageiro e pousio) e após o desenvolvimento destas (agosto), sobre a produtividade da cultura da mandioca. O experimento foi conduzido na região Oeste do Paraná em Latossolo vermelho eutrófico. Avaliou-se a resistência do solo a penetração, a profundidade de deposição de manivas, a população de plantas, número de raízes por planta, produtividade e teor de amido das raízes. Os tratamentos estudados não influenciaram os parâmetros avaliados, revelando que a prática de preparar o solo em abril seguida da semeadura de uma cultura de cobertura vegetal com posterior dessecação pode ser utilizada, tendo-se como vantagens a proteção do solo pela palha.

**Palavras-chave:** adubos verdes, revolvimento, cultivo mínimo

**SUMMARY:** EFFECT OF TILLAGE ASSOCIATED CULTURE OF PLANT COVER ON CASSAVA.

The soil tillage is a practice widely used to improve the physical conditions of soil, but has the disadvantage of leaving the soil bare and susceptible to erosion when intensive tillage systems were used. An alternative to take the beneficial effects provided by the soil tillage and also protect it against erosion is the use of green manure. In this context, this study evaluated the effect of 3 soil tillage (primary tillage with plow discs, offset disk harrow and chisel plow followed by a harrowing leveling), in

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>. Agrônomo, M.Sc., Professor Assistente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Pós graduando em Engenharia Agrícola, UFSM/Santa Maria. Fone: 45 3284 7891 E-mail: [efey@unioeste.br](mailto:efey@unioeste.br)

<sup>2</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. [jpvanin@hotmail.com](mailto:jpvanin@hotmail.com); [agroconti@hotmail.com](mailto:agroconti@hotmail.com); [afpavlak@agronomo.eng.br](mailto:afpavlak@agronomo.eng.br); [alciones\\_rezzadori@yahoo.com.br](mailto:alciones_rezzadori@yahoo.com.br); [jrfinger@hotmail.com](mailto:jrfinger@hotmail.com).

two periods (April and August), performed before (April) the deployment of roof plants (oat, forage turnip and fallow) and after the development of (August), of the cassava crop yield. The experiment was conducted in the western region of Paraná in red Latosol eutrophic. It was evaluated the soil resistance to penetration, the depth of cassava cuttings seeds deposition, the plant population, number of roots per plant, yield and starch content of roots. The treatments studied did not influence the parameters measured, revealing that the practice of soil tillage in April followed by the sowing of a coverage crop with subsequent drying can be used and have advantages such as the protection of soil by straw.

**Keywords:** green manure, tillage, minimum tillage

## **INTRODUÇÃO**

Os diferentes sistemas de preparo do solo têm como objetivo, oferecer condições físicas adequadas para o crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas. Por outro lado, estes sistemas podem promover a degradação do solo, ocasionando perdas físicas e químicas da estrutura do solo (TORMENA et. al, 2004). Lorenzi (2003); e Souza & Souza (2006), ressaltam a importância de se ter um bom preparo do solo, para que este possa ter boas características físicas para o desenvolvimento das raízes tuberosas da mandioca. No sistema convencional, o preparo consiste em um revolvimento das camadas superficiais do solo, que com essa inversão das leivas, enterra-se a cobertura vegetal, deixando a superfície do solo exposta aos agentes erosivos (WÜRSCHÉ & DENARDIN, 1980). Já no cultivo mínimo, o preparo visa a manutenção da cobertura do solo, pois além de cobrir o solo, diminuem a ação de impacto da chuva, e melhoram a fertilidade do solo pelos resíduos culturais (CALEGARI, 1993), sendo considerado como uma redução na intensidade de preparo e estratégia eficiente para o controle das perdas de solo (TORMENA et al.,2004).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito de 3 preparos do solo realizados antes e após a implantação das culturas de cobertura vegetal sobre a produtividade da cultura da Mandioca.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no distrito de Pérola Independente, município de Maripá - Paraná. O solo da região é classificado como Latossolo vermelho eutrófico (Embrapa, 1999), sendo, a variedade de mandioca implantada a Fécula branca. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com

arranjo em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas principais seis sistemas de manejo do solo (3 sistemas de preparo em duas épocas diferentes) e nas sub-parcelas 3 coberturas do solo, com 4 repetições por tratamento. As sub-parcelas possuíam dimensões de 4 x 10 m. Os tratamentos principais constaram do preparo primário do solo com arado de discos, subsolador e grade aradora seguido de uma gradagem niveladora (preparo secundário) nos meses de abril e agosto.

No mês de abril, realizou-se o preparo de metade das parcelas e em seguida semeou-se nabo forrageiro e aveia preta, além de manter algumas parcelas sob pousio. Em agosto, efetuou-se a dessecação dos adubos verdes e o manejo do solo das demais parcelas que ainda não haviam sido preparadas. Foram coletadas amostras de solo de 0 a 10 e 10 a 20 cm de profundidade, anteriormente ao plantio, para determinação da umidade. As amostras coletadas foram pesadas e secas em estufa com circulação forçada de ar a 105°C por 24 horas. Os dados de resistência à penetração foram obtidos pelo método do penetrômetro com massa de impacto (Stolf, 1991), sendo realizadas 2 repetições por parcela.

A profundidade de sulco e manivas foram determinadas retirando-se o solo da superfície, e medindo-se com o auxílio de uma régua. A população de plantas foi obtida a partir do comprimento da linha e do número de plantas, calculando-se a população de plantas por hectare.

Para a produtividade de raízes, somou-se a massa média de raízes das plantas da parcela, e multiplicando pela população de plantas, assim estimando a produtividade para  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Na massa seca da parte aérea, somaram-se, folhas e caules de quatro plantas por parcela, que foram levadas à estufa, a 105°C até peso constante e o cálculo realizado em base úmida. A determinação do amido foi feita pelo método da balança hidrostática (Cereda, Vilpoux & Takahashi, 2003), pesando-se uma amostra composta de cada parcela com 3kg de raízes, fora e dentro d'água. Assim, com a massa em água, obtém-se um valor em gramas, que está relacionado com o teor de amido.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os valores médios dos teores de água no solo, em função dos preparos nas camadas 0 a 10 e 10 a 20cm estão apresentados na Tabela 1. O teor de água tanto na camada de 0 a 10 como de 10 a 20 centímetros, não foi influenciado pelos preparos do solo nas duas épocas, nem para as três coberturas. Na figura 1, estão apresentadas as curvas de resistência do solo à penetração nos diferentes preparos do solo e coberturas nas épocas de abril e agosto.

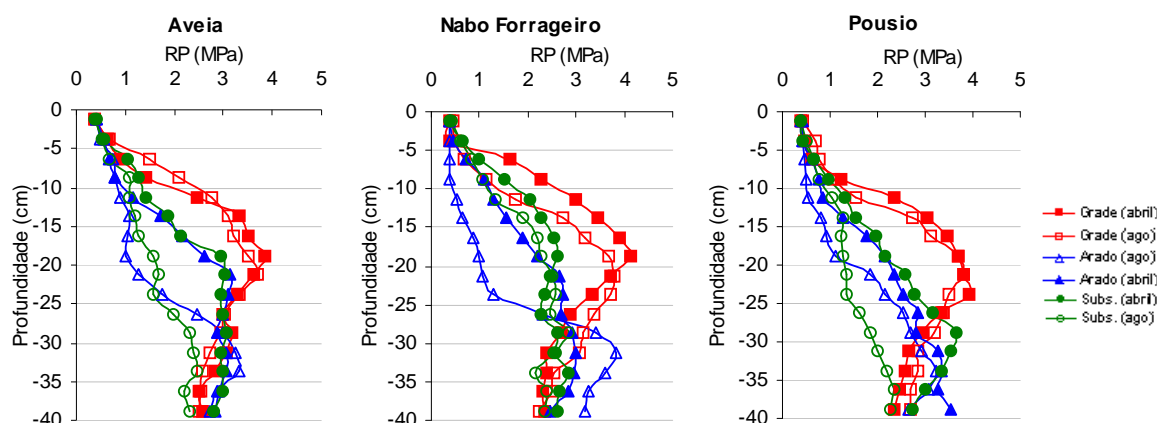
**Tabela 1.** Umidade do solo (%) nas profundidades de 0 – 10cm e 10 – 20cm, realizadas em setembro, anteriormente à implantação da cultura da mandioca.

Variáveis Analisadas*					
	UM 0 - 10		UM 10 - 20		
	PARCELAS		SUBPARCELAS		
<b>Preparos</b>					
Grade	19,90A	21,25A	Pousio	19,16a	21,73a
Arado	19,27A	21,66A	Aveia	20,40a	21,46a
Subsolador	20,02A	22,00A	Nabo	19,63a	21,72a
<b>DMS</b>	1,43	1,27			
<b>Épocas</b>					
Abril	19,63A	21,65A			
Agosto	19,82A	21,63A			
<b>DMS</b>	0,93	0,83	<b>DMS</b>	1,39	1,18
<b>CV(%)</b>	8,19	6,66	<b>CV(%)</b>	7,96	6,2

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas parcelas e minúsculas nas subparcelas não diferem significativamente pelo teste tukey (P < 0,05).

O tratamento com grade aradora nas duas

épocas apresentou maior tendência à compactação do solo na faixa de 5 a 25 centímetros, independente da cobertura utilizada. Observa-se também, através da Figura 1, que os preparos realizados em abril apresentaram maior resistência a penetração em comparação aos realizados em agosto.



**Figura 1.** Valores médios de resistência do solo à penetração nos diferentes preparos e coberturas determinados em setembro, anteriormente à implantação da cultura da mandioca.

Os dados médios de profundidade de sulco, profundidade de manivas, população inicial e final de plantas, produtividade, massa seca de parte aérea e amido estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultados de análise para as variáveis: Profundidade de sulco (PS), Profundidade de Manivas (PM), População Inicial (PI), População final(PF), Produtividade(PR), Massa seca da parte aérea(MSPA), Amido(AM).

Variáveis Analisadas*							
	PS(cm)	PM(cm)	PI	PF	PR(Kg.ha <sup>-1</sup> )	MSPA(g)	AM(g)
<b>PARCELAS</b>							
<b>Preparos</b>							
Grade	10,16A	6,30A	13964,84A	22726,4A	56759,2A	245,3A	394,4A
Arado	11,65A	7,77A	14160,15A	22106,5A	54888,3A	275,8A	383,2A
Subsolador	11,34A	7,56A	15364,58A	21612,3A	54970,1A	228,9A	387,5A
<b>DMS</b>	1,82	1,78	2878,68	4641,5	3575,0	52,4	12,2
<b>Épocas</b>							
Abril	10,52A	6,88A	15342,88A	21721,5A	54965,0A	259,9A	386,6A
Agosto	11,59A	7,54A	13650,17A	22575,3A	56113,4A	240,1A	390,1A
<b>DMS</b>	1,19	1,16	1875,18	3023,5	2329,0	34,1	7,9
<b>CV(%)</b>	18,67	27,94	22,43	23,7	7,3	23,7	3,5
<b>SUBPARCELAS</b>							
<b>Coberturas</b>							
Pousio	11,22a	7,28a	14713,54a	23130,9a	54447,6a	242,5a	383,0a
Aveia	11,08a	7,38a	14713,54a	21791,3a	57201,8a	249,3a	389,7a
Nabo	10,85a	6,98a	14062,50a	21523,1a	54968,3a	258,1a	392,4a
<b>DMS</b>	1,15	0,77	1494,27	1832,7	4692,0	48,0	10,9
<b>CV(%)</b>	11,79	12,1	11,64	9,3	9,5	21,7	3,1

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas parcelas e minúsculas nas subparcelas não diferem significativamente pelo teste tukey (P < 0,05).

Os resultados apresentados na tabela 2 demonstram que não houve diferença significativa

para as variáveis analisadas: profundidade de sulco e manivas, população inicial e final, produtividade, massa seca da parte aérea e amido, tanto em relação aos preparos do solo, às épocas e para as coberturas utilizadas. Resultados obtidos por Gabriel filho et. al, (2000), demonstram que o preparo convencional do solo pode ser substituído pelo cultivo mínimo no plantio da cultura da mandioca, pois a produtividade das raízes não é alterada. Já, Otsubo et. al, (2008), recomenda o cultivo mínimo, principalmente quando utiliza-se culturas de cobertura, pois ocorrem incrementos significativos para a cultura da mandioca, em relação ao plantio convencional, representando assim alternativa para um melhor manejo da cultura.

## CONCLUSÕES

Os preparos do solo e as épocas não influenciaram nenhuma das variáveis analisadas. Os preparos realizados em abril apresentam maior resistência a penetração em relação aos realizados em agosto, independente do preparo e da cobertura do solo. As coberturas utilizadas não demonstraram significância para as variáveis analisadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALEGARI, A. **Manejo de adubação verde**. Encontro Nacional de rotação de culturas, Campo Mourão. Anais...Campo Mourão, 1993. p.104-116.
- 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. Fundação Cargil, p.30-46, 2003.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA/DPI, 1999. 412p.
- GABRIEL FILHO, A.; SANTOS PESSOA, A. C.; STROHHAecker, 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.
- LORENZI, J. O. **Mandioca**, Ed.: Centro de Comunicação Rural - CECOR, Campinas, 2003; 1ª ed.116p.
- MATTOS, P.L.P de; GOMES, J de. C. (Coord.). **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122p.
- OTSUBO, A. A, MERCANTE, F. M, SILVA, R. F, BORGES, C. D. **Sistemas de preparo do solo, plantas de cobertura e produtividade da cultura da mandioca**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.3, p.327-332, mar, 2008.
- RYDBERG, T. **Effects of ploughless tillage and straw incorporation on evaporation**. Soil & Tillage research, Amsterdam, v.17, p.303-314, 1990.
- SOUZA, S. L. SOUZA, D. L. **Manejo e Conservação do Solo**. In: Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Cultura da Mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 248-290: Manejo e Conservação do Solo.
- STOLF, R. **Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação de dados de penetrômetro de impacto em resistência de solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 15, p. 229-35, 1991.
- TORMENA, C. A.,VIDIGAL FILHO, P. S., GONÇALVES, A. C. A., ARAÚJO, M. A., PINTRO, J. C. **Influência de diferentes sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.8, n.1, p. 65-71, 2004.
- WÜRSCHÉ, W., DENARDIN, L. E. **Conservação e manejo dos solos**. Considerações gerais. Circular técnica nacional de pesquisa do trigo, Passo Fundo, n.2, p.1-20, 1980.