

PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EM TRÊS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO*

Manoel Genildo Pequeno¹; Pedro Soares Vidigal Filho^{1,3}; Cássio Tormena^{1,3}, Marcus Vinícius Kvitschal¹, Marcelo Manzotti¹; Edvaldo Sagrilo²; Fabrício Rimoldi¹

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900 Maringá, PR. E-mail: magepe@ibest.com.br; ²Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS; ³Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca predispõe as áreas de cultivo a grandes perdas de solo e de água decorrentes do processo erosivo, em função de seu crescimento inicial lento, do espaçamento relativamente largo, e da grande movimentação do solo, que normalmente ocorre por ocasião da colheita. Nas regiões Noroeste e Centro-Oeste do Estado do Paraná, a cultura da mandioca ocupa 48% da área total cultivada, ou seja 65.000 ha (Groxko, 2003). Estas regiões são constituídas, em sua maioria, por solos de textura média a arenosa, que são muito susceptíveis à erosão. Nestas áreas, o cultivo intensivo tem propiciado uma redução gradativa da produtividade das culturas devido a uma perda gradativa da qualidade do solo, resultante do processo de erosão (Fidalski, 1997). Uma alternativa para evitar estas perdas de solo por erosão é a adoção de práticas de preparo que resultem em uma mínima movimentação de solo. Entretanto, são poucos os trabalhos relacionados aos efeitos de sistemas de preparo de solo na produtividade da mandioca no Brasil, especialmente na região Noroeste do Estado do Paraná. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de sistemas de preparo de solo na produtividade da cultura da mandioca, submetida a três sistemas de preparo de solo, ao longo de quatro cultivos sucessivos.

METODOLOGIA

Os experimentos foram instalados no município de Araruna, Noroeste do Estado do Paraná, durante quatro anos agrícolas os anos agrícolas, de 1999/2000 a 2002/2003, em um Latossolo Vermelho distrófico, textura Franco Argilo Arenosa. Os experimentos iniciaram-se com a implantação de cultura de inverno, nos meses de abril, com a semeadura direta de aveia preta (*Avena strigosa*, Schreb) associada ao nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg), nos dois primeiros anos agrícolas, e do milheto (*Pennisetum americanum* L.), nos anos seguintes. Na floração plena da aveia/nabo ou do milheto, foi realizada a

* Parte de Tese de Doutorado em Agronomia na Área de Concentração em Produção Vegetal do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Estadual de Maringá.

dessecação química com 1,5 L ha⁻¹ de Gramoxone 200. O plantio da mandioca foi efetuado em 10/10/1999, 21/10/2000, 21/11/2001 e 11/12/2002, utilizando-se de ramas oriundas de lavouras com cerca de 9-10 meses de ciclo, colhidas no município de Araruna. Os tratamentos consistiram de três sistemas de preparo do solo: a) preparo convencional: aração com arado de aivecas com largura de corte 1,2 m e profundidade de trabalho de 0,20 a 0,25 m, seguido de uma gradagem com grade niveladora de arraste; b) preparo mínimo: revolvimento do solo apenas com arado descompactador Modelo DP-220 M, com rolo nivelador, largura de corte 2,5 m e levante hidráulico; c) plantio direto: nenhum preparo prévio do solo, com plantio realizado direto na palha por meio de plantadora mecanizada de mandioca, Modelo PC 20, com largura de trabalho de 2,0 m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com oito repetições. As unidades experimentais constituíram-se de 5 linhas de 15 m comprimento, totalizando 75 m². Em cada parcela foi demarcada uma área útil de apenas 30,0 m² (3 linhas de 10 m). O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas e de 0,80 m entre plantas na linha, com população de 12.500 plantas ha⁻¹. As cultivares utilizadas foram Espeto (nos dois primeiros anos agrícolas) e Fécula Branca (nos dois últimos), em função das suas características agrônômicas (Vidigal Filho et al., 2000), e da disponibilidade de ramas para o plantio.

Por ocasião da colheita avaliou-se a produção e o teor de massa seca de raízes tuberosas, expressa em (%). O teor de matéria seca foi determinado pelo método da balança hidrostática, conforme Grossmann & Freitas (1950). Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância individual e conjunta. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando um nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância conjunta indicou efeito significativo ($P < 0,05$) da interação entre sistemas de preparo do solo e anos agrícolas para todas as características avaliadas. No que se refere à produção de raízes tuberosas (Tabela 1), observa-se no ano 1, que o preparo convencional propiciou uma maior produção em relação ao preparo mínimo, que por sua vez, apresentou maior produção em relação ao plantio direto. No ano 2, os sistemas de preparo mínimo e de plantio direto não diferiram significativamente ($P < 0,05$), entretanto, foram superados pelo preparo convencional. Por sua vez, no ano 3 os tratamentos não diferiram entre si, enquanto no ano 4, a produção no preparo convencional não diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) daquela obtida no preparo mínimo, mas superou a produção obtida no plantio direto. Considerando a produção média de raízes tuberosas nos quatro anos de avaliação, o preparo

convencional propiciou um a superioridade de 20,55% e 35,5% em relação ao preparo mínimo e plantio direto, respectivamente. Estes resultados provavelmente estão associados a condições físicas do solo, tais como, a densidade e a porosidade. A presença de camadas compactadas pode implicar em redução de crescimento das plantas devido ao ambiente desfavorável ao desenvolvimento de suas raízes (Passioura & Gardner, 1990). Estudos desenvolvidos por Watanabe et al. (2002) e Cavalieri (2004) nessa mesma área experimental, detectaram a ocorrência de maior densidade do solo quando o mesmo foi submetido ao plantio direto, seguido pelo preparo mínimo e pelo preparo convencional.

Tabela 1. Médias e resumo de análise de variância conjunta da produção de raízes tuberosas e do teor de massa seca nas raízes tuberosas de cultivares de mandioca cultivados em Latossolo Vermelho distrófico, sob três sistemas de preparo de solo nos anos agrícolas de 1999/00, 2000/01, 2001/02 e de 2002/03.

Sistema de Preparo	Produção de raízes tuberosas (t ha ⁻¹)					Teor de massa seca (%)				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Médias	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Médias
Convencional	35,97 a	32,18 a	16,79 a	13,83 a	24,69 a	36,90 a	34,89 a	35,49 a	32,11 a	34,85 a
Mínimo	25,64 b	27,13 b	16,58 a	12,56 _{ab}	20,48 b	36,69 ab	34,58 a	35,70 a	32,95 a	34,98 a
Direto	21,12 c	25,67 b	15,76 a	10,31 b	18,22 b	35,91 b	34,04 a	35,70 a	32,95 a	34,65 a
F	69,79*	21,10*	0,81 ^{ns}	3,51 ^{ns}	4,34 ^{ns}	10,50*	3,43 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,94 ^{ns}	0,54 ^{ns}
C.V. (%)	9,34	7,43	10,42	21,99	10,90	1,25	1,90	2,18	3,04	2,14
Média Geral	27,58	28,33	16,38	12,23	21,13	36,50	34,50	35,63	32,67	34,83

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. * Significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo.

Portanto, os resultados sugerem um menor crescimento das plantas de mandioca quando cultivadas em sistemas que promoveram um menor revolvimento do solo (preparo mínimo e plantio direto), com conseqüências diretas na produtividade de raízes tuberosas. De forma geral, com base nos resultados de produção de raízes tuberosas (Tabela 1), deve-se considerar que o preparo mínimo embora tenha propiciado uma produtividade inferior ao preparo convencional, constitui uma opção a ser utilizada pelos agricultores da região Noroeste do Paraná, que cultivam em solos que apresentam elevada susceptibilidade à erosão.

Em relação ao teor de massa seca nas raízes tuberosas da mandioca (Tabela 1), observa-se, que no ano 1 o preparo convencional proporcionou teores mais elevados de massa seca nas raízes tuberosas. Por sua vez, os anos 2, 3 e 4, bem como na média dos quatro anos de avaliação, os sistemas de preparo não diferiram entre si (P<0,05).

CONCLUSÕES

- a) O preparo convencional do solo propiciou maior produção de raízes tuberosas, enquanto o teor de massa seca das raízes tuberosas não foi influenciado pelos sistemas de preparo de solo utilizados;
- b) O sistema de preparo mínimo mostrou-se promissor para o cultivo da mandioca na região Noroeste do Paraná, o mesmo não ocorreu com o plantio direto.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam agradecimentos à Capes, CNPq, Programa Paraná 12 Meses-SEAB-PR/BID, e à Pinduca Indústria Alimentícia Ltda., pelo financiamento do Projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALIERI, K.M.V. **Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico textura média**. 2004. 54 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Maringá, UEM.

FIDALSKI, J. Diagnóstico de manejo e conservação do solo e da água na região Noroeste do Paraná. **Revista UNIMAR**, v.19, p.845-851, 1997.

GROSMANN, I.; FREITAS, A.C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. **Revista Agrônômica**, v.14, p.75-80, 1950.

GROXKO, M. **Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Prognóstico mandioca 2003**. Disponível em <http://www.pr.gov.br/seab>. Acesso em 11 de fevereiro de 2004.

PASSIOURA, J.B.; GARDNER, P.A. Control of leaf expansion in wheat seedlings growing in drying soil. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.17, p.149-157, 1990.

VIDIGAL FILHO, P.S. et al. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. **Bragantia**, v.59, n.1, p.69-75, 2000.

WATANABE, S.H. et al. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico influenciadas por sistemas de preparo do solo utilizados para implantação da cultura da mandioca. **Acta Scientiarum**, v.24, n.5, p.1255-1264, 2002.