

## RENTABILIDADE ECONÔMICA DA CULTURA DA MANDIOCA EM TRÊS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

**Manoel Genildo Pequeno<sup>1</sup>; Pedro Soares Vidigal Filho<sup>2</sup>; Raimundo Pinheiro Neto<sup>2</sup>; Marcus Vinícius Kvitschal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Professor Colaborador do Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus de Umuarama, Av. Colombo, nº5790, CEP: 87020-570, Maringá, Paraná, Brasil. e-mail: magepe@ibest.com.br; <sup>2</sup> Professor Associado, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), e-mail: psvfilho@uem.br; <sup>3</sup> Aluno de Doutorado em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil. e-mail: marcusvk78@hotmail.com

**Palavras-chave:** Mandioca; rentabilidade econômica; preparo convencional; preparo mínimo; plantio direto.

### INTRODUÇÃO

As regiões Noroeste e Centro-Oeste do Paraná, onde a cultura da mandioca apresenta maior importância econômica, 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, em especial da mandioca, resultante do processo erosivo. Uma alternativa para evitar as perdas decorrentes deste processo, é a adoção de práticas de preparo que resultem em uma mínima movimentação de solo. Outro aspecto importante, é que a adoção de práticas de manejo sustentado em áreas de cultivo com a cultura da mandioca semelhante àquelas existentes na região Noroeste do Paraná, exige obrigatoriamente a utilização de rotação de culturas, que envolvam espécies que apresentem elevada relação C/N (gramíneas), de forma a garantir a proteção dos solos, e conseqüentemente, a estabilidade de produção.

Em geral, há indicações de que, para algumas culturas, a utilização seja do preparo mínimo ou do plantio direto, propiciam maiores produtividades quando comparados ao preparo convencional do solo. Entretanto, são poucos os resultados de avaliação dos efeitos dos sistemas de preparo do solo sobre a produtividade e, principalmente, sobre a sua rentabilidade econômica da cultura da mandioca no Brasil, em particular, na região Noroeste do Paraná.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a rentabilidade econômica da cultura da mandioca cultivada em um solo Latossolo Vermelho distrófico, submetido a três sistemas de preparo.

### MATERIAL E MÉTODOS

Nos anos agrícolas de 1999/2000 a 2002/2003, foram instalados quatro experimentos no município de Araruna, Noroeste do Estado do Paraná, em área de Latossolo Vermelho distrófico, textura Franco Argilo Arenosa, cultivado em sistema de plantio direto por três anos. Os experimentos iniciaram-se na segunda quinzena de Abril de 1999, com a implantação da cultura de inverno. Nos dois primeiros anos agrícolas foi realizada a semeadura direta de aveia preta (*Avena strigosa*, Schreb)

associada ao nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg), enquanto nos anos subsequentes foi utilizado o milheto (*Pennisetum americanum* L.) como cultura de cobertura. Por ocasião da floração plena da aveia/nabo ou do milheto, foi realizada a dessecação química com 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Gramoxone 200. Os tratamentos consistiram de três sistemas de preparo do solo: a) preparo convencional (PC): aração com arado de aivecas (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 arrasto; b) preparo mínimo (PM): revolvimento do solo apenas com arado descompactador Ikeda, Modelo DP-220 M, com rolo nivelador, largura de corte 2,5 m e levante hidráulico; c) plantio direto (PD): nenhum preparo prévio do solo, com plantio realizado direto na palha.

O plantio dos experimentos, nos quatro anos agrícolas de avaliação, foi efetuado em 10/10/1999, 21/10/2000, 21/11/2001 e 11/12/2002, por meio de plantadora de mandioca mecanizada, Plant Center, Modelo PC 20, de duas linhas, desprovida de botinha, com largura de trabalho de 2,0 m, com as manivas sendo distribuídas em profundidade média de 0,10 m. As cultivares de mandioca utilizadas no plantio foram a Espeto (nos dois primeiros anos agrícolas) e a Fécula Branca (nos dois últimos), em função das suas características agrônômicas (Vidigal Filho et al., 2000) e da disponibilidade de material de propagação com qualidade agrônômica satisfatória. As ramas utilizadas no plantio foram obtidas de lavouras com cerca de 9-10 meses de ciclo, colhidas no município de Araruna, sendo que para todos os tratamentos, foram utilizadas manivas com tamanho médio de 0,15-0,20 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 de comprimento, com área total de 75 m<sup>2</sup>, e área útil de 30 m<sup>2</sup>, correspondente a 3 linhas de plantas, de 10 m de comprimento. O espaçamento utilizado foi de 1,0 m entre linhas e de 0,80 m entre plantas, com população de 12.500 plantas ha<sup>-1</sup>. Por ocasião da implantação da cultura da mandioca, no terceiro ano de avaliação, foram efetuadas avaliações que propiciaram a determinação dos custos inerentes aos três sistemas de preparo de solo utilizados, conforme descrito por Pequeno et al. (2007).

Os dados referentes ao consumo de combustível, produtividade de raízes tuberosas, custos, renda bruta e renda líquida foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando um nível de 5 % de probabilidade de erro (Pimentel Gomes, 1990).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo médio de combustível na operação de plantio (CCP) entre os três sistemas de preparo do solo foi de 10,10 L ha<sup>-1</sup>, sendo observada diferença significativa entre os três sistemas de preparo. O PC apresentou a maior consumo de combustível no plantio, seguido pelo PM e pelo PD, respectivamente. Isso pode ser explicado pelo tempo de execução da operação de plantio, que no PC foi 2,54 % superior ao PM, e 1,72 % superior ao PD (Tabela

1). Por sua vez, o consumo de combustível total (CCT) de cada sistema de preparo mostrou-se semelhante àquele observado para o consumo de combustível no plantio. O maior número de operações realizadas no PC, bem como a maior força de tração requerida pelo mesmo, pode explicar o maior consumo total de combustível. As operações de aração e de gradagem no PC foram as responsáveis pela maior proporção do combustível consumido.

**Tabela 1.** Valores médios de Consumo de Combustível no Plantio; Consumo de Combustível Total; Custo do Combustível; Custo Operacional da Mandioca e Custo Operacional do Milheto e da Mandioca, em três sistemas de preparo de solo

Sistema de Preparo	CCP	CCT	CC	CPP	CMM
	L ha <sup>-1</sup>			R \$ ha <sup>-1</sup>	
Convencional (PC)	10,46 a	42,16 a	53,80 a	137,72 a	1.487,68 a
Mínimo (PM)	10,08 b	25,39 b	33,49 b	87,56 b	1.319,28 b
Direto (PD)	9,75 c	9,75 c	13,54 c	44,49 c	1.225,86 c
Média	10,10	25,77	33,61	89,92	1.344,27
C.V. (%)	2,22	2,97	4,07	1,21	1,87

CCP: Consumo de Combustível no Plantio; CCT: Consumo de Combustível Total; CC: Custo do Combustível; CPP: Custo Operacional da Mandioca; CMM: Custo Operacional do Milheto e da Mandioca. Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O custo do combustível total consumido no PC foi 1,6 vezes mais elevado que no PM e 4,3 vezes mais elevado que no PD; al fato resultou em um custo operacional mais elevado para o PC quando comparado ao PM e ao PD (Tabela 1). Observa-se, que em geral, todos os custos apresentaram-se superiores no PC, em relação ao PM e ao PD, respectivamente (Tabela 1). Os resultados obtidos foram similares àqueles reportados por Aiyelari et al. (2001), que também observaram custos de implantação de cultura da mandioca mais elevados, quando da utilização de sistemas de preparo do solo que envolveu maior revolvimento de solo.

Quanto à produção de raízes tuberosas (Tabela 2), foi verificada diferença significativa entre os três sistemas de preparo, tendo o PC apresentado valores médios de produção, superiores àquelas observadas no PM e no PD. Na média dos quatro anos de avaliação, o PC propiciou uma superioridade de 20,55% e 35,5% em relação ao PM e ao PD, respectivamente (Tabela 2).

No que se refere à renda bruta (RB) e à renda líquida (RL), o sistema de PC foi superior aos sistemas de PM e de PD (Tabela 2). Mesmo tendo apresentado maior custo operacional o PC proporcionou uma rentabilidade mais elevada decorrente da maior produtividade de raízes tuberosas propiciada por este sistema de preparo de solo. Por sua vez, a relação RB/CMM indica que para cada unidade monetária investida na produção da mandioca deverá propiciar um retorno de 1,60 unidades monetárias no PC; 1,38 no PM e 1,26 no PD (Tabela 2), ou seja, uma margem de 60; 38 e 26%,

respectivamente. Tal fato evidencia um melhor retorno econômico do PC, mesmo com o PC apresentando um custo operacional significativamente mais elevado do que o PM e o PD.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, deve-se ressaltar que embora o sistema de PC tenha mostrado maior margem de rentabilidade econômica, tanto o PM quanto o PD devem ser considerados como uma opção de manejo de solo na região Noroeste.

**Tabela 2.** Produtividade média de raízes tuberosas de mandioca em quatro anos de avaliação, renda bruta, renda líquida e relação renda bruta/custo operacional de milho + mandioca

Sistema de Preparo	PROD	RB	RL	RB/CMM
	t ha <sup>-1</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>		
Convencional (PC)	24,69 a	2.712,07 a	1.016,90 a	1,60 a
Mínimo (PM)	20,48 b	2.230,39 b	609,26 b	1,38 b
Direto (PD)	18,22 b	1.971,41 c	407,17 b	1,26 b
Média	21,13	2.304,62	677,78	1,41
C.V. (%)	10,9	7,19	24,21	7,17

PROD: Produção de raízes tuberosas; RB: Renda Bruta; RL: Renda Líquida; RB/CMM: Relação entre Renda Bruta e Custo operacional Milheto + Mandioca. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Deve-se considerar, também, que tanto o PM quanto o PD propiciam uma maior proteção do solo, uma redução do uso de mão-de-obra, além de uma maior rapidez nas operações inerentes à implantação da cultura da mandioca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIYELARI, E. A.; NDAEYO, U. N.; AGBOOLA, A. A. Effects of tillage practices on growth and yield of cassava (*Manihot esculenta*) and some soil properties in Ajibode, South-wester Nigeria. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.71, n.3, p. 171-176, 2001.
- PEQUENO, M. G.; VIDIGAL FILHO, P. S.; PINHEIRO NETO, R.; KVITSCHAL, M.V. Efeito de três sistemas de preparo de solo sobre a rentabilidade econômica da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Acta Scientiarum-Agronomy**, Maringá, 2007. (Prelo).
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1990. 401p.
- VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C.A.; GONÇALVES VIDIGAL, M.C.; MAIA, R. R.; SAGRILO, E.; SIMON, G.A.; LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p. 69-75, 2000.