

CONSORCIAÇÃO DA MANDIOCA EM DOIS ARRANJOS DE PLANTAS COM DUAS ESPÉCIES LEGUMINOSAS

Mário TAKAHASHI¹; Sílvio José BICUDO²

RESUMO: A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é conduzida basicamente em sistemas convencionais de preparo do solo, e devido ao lento desenvolvimento na fase inicial agravam problemas de erosão e podem tornar a cultura insustentável em muitas regiões. Uma das alternativas para minimizar a erosão hídrica é melhorar a cobertura do solo através da consorciação de culturas. Para a cultura da mandioca existem dois momentos interessantes para esta consorciação: nos três primeiros meses do seu ciclo e ao final do ciclo vegetativo. Outros fatores importantes são o arranjo e população de plantas de mandioca aliado às espécies que serão consorciadas, bem como as épocas de plantio. Face ao exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos arranjos e populações das plantas de mandioca consorciadas com duas espécies de leguminosas, com vistas a compor sistemas para melhorar a cobertura do solo. No ensaio constaram duas populações de plantas (15.384 e 20.000 plantas/ha), arranjados em fileiras simples (1,0 x 0,5 m e 1,3 x 0,5 m) e em fileiras duplas (1,4 x 0,6 x 0,5 m e 2,0 x 0,6 x 0,5 m) e duas espécies de leguminosas plantadas entre as fileiras duplas (*Stizolobium deeringeanum* e *Crotalaria grantiana*), totalizando 8 tratamentos. O plantio da mandioca foi efetuado em agosto e a semeadura das leguminosas, 55 dias após a brotação da mandioca. *Stizolobium deeringeanum* e *Crotalaria grantiana* foram manejadas no florescimento-início da formação das vagens e em pleno florescimento. A colheita da mandioca foi efetuada 12 meses após o plantio. As conclusões mais importantes do trabalho foram: o arranjo em fileiras duplas influenciou a produção de raízes mas dependeu da população da mandioca; as duas espécies de leguminosas acarretaram queda de produção de raízes frescas e secas; A população de 20.000 plantas/ha de mandioca foi mais eficiente nos sistemas consorciados.

PALAVRAS-CHAVE: erosão, espaçamento, filas duplas, população

¹ Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, cx postal 564, 87701-090, Paranavaí, PR, e-mail: takaha@iapar.br

² Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agronômicas. Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal.

SUMMARY: INTERCROPPING OF CASSAVA IN TWO PLANT ARRANGEMENTS WITH TWO SPECIES OF LEGUMES.

The cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is conducted primarily in conventional systems of tillage due to the slow development in the initial phase aggravate problems of erosion and can make the unsustainable cultivation in many regions. The alternative to minimize erosion and improve the coverage of the soil through intercropping of crops. For the cassava there are two phasis to this association: the three months after planting and at the time of harvest of the roots. Other important factors are the arrangement and population of cassava plants allied species which are associated and planting dates. The objective of this study was to evaluate the effect of plant arrangement and population of cassava intercropped with two species of legumes. In experiment was consisted of 8 treatments: two populations of plants (15,384 and 20,000 plants / ha), arranged in single rows (1.0 x 0.5 x 1.3 m 0.5 m) and in double rows (1.4 x 0.6 x 0.5 m and 2.0 x 0.6 x 0.5) and two species of legumes planted between the cassava double rows (*Stizolobium deeringeanum* and *Crotalaria grantiana*). The planting of cassava was in August and legumes, 55 days after cassava. The *Stizolobium deeringeanum* and *Crotalaria grantiana* were treated in flowering and the formation of pods and in full flowering. The harvest of cassava occurred 12 months after planting. The arrangement in double rows affected the production of roots but depended of cassava population. The two species of legumes resulted in decrease of fresh and dry roots production. The cassava population of 20,000 plants/ha was the most efficient in intercropping systems.

KEYWORDS: double row, erosion, population, spacing

INTRODUÇÃO

A exploração da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Paraná em solos arenosos é particularmente problemática devido à erosão hídrica. Tal aspecto é agravado pelo uso inadequado do solo e ao baixo grau de tecnologias conservacionistas empregadas no manejo. O problema da erosão é agravado devido ao lento desenvolvimento na fase inicial da cultura e ao uso de espaçamentos distanciados entre as plantas para permitir um crescimento posterior (LEIHNER *et al*, 1983). Uma das alternativas para minimizar a erosão hídrica é melhorar a cobertura do solo através da consorciação de culturas (CARNEIRO *et al*, 1989), definida como o cultivo de duas ou mais culturas na mesma área num mesmo período de tempo (ANDREWS & KASSAN, 1976). Para a

mandioca, as épocas em que serão plantadas as culturas consorciadas são de grande importância, pois do plantio a colheita podem decorrer até 24 meses, o que dificulta a consorciação sem que ocorram prejuízos para a produção de raízes. Segundo Leihner *et al* (1991), a mandioca em monocultivo não aproveita completamente os fatores luz, água e nutrientes nos três primeiros meses do seu ciclo, devido ao lento desenvolvimento inicial, permitindo a consorciação com culturas de ciclo curto. Também ao final do ciclo vegetativo, não intercepta toda luz incidente e não absorve a grande quantidade de nutrientes e água que necessita durante seu desenvolvimento mais ativo, prestando-se novamente para consorciação. A melhor produção das espécies cultivadas em consorciação depende também dos espaçamentos, arranjos e populações utilizados. Mondardo *et al.* (1983), obtiveram menores produções de raízes no arranjo de 2,0 x 0,5 x 0,5 m, solteiras ou consorciadas com *Crotalaria spectabilis* e *Stizolobium niveum* semeadas em conjunto, em relação ao cultivo solteiro e em filas simples de 1,0 x 0,6 m. Para Queiroz *et al* (1988), os arranjos das plantas não afetaram a produção de raízes de mandioca consorciada com caupí. Mattos (1986), obteve melhores resultados do consórcio do milho com mandioca arranjada em fileiras duplas, em relação ao mesmo sistema de consórcio, mas em fileiras simples. As culturas que irão compor o sistema com a mandioca também exercem grandes influências. Silva & Ceretta (1986), constataram que os sistemas consorciados de mandioca com girasso, foram mais eficientes no uso da terra do que seus monocultivos. A mandioca foi dominada nos sistemas consorciados, devido ao lento crescimento inicial e intenso sombreamento do girassol. Com relação à cobertura do solo, o sistema consorciado foi inferior e em determinação aos 150 dias após a brotação, mostrou que a mandioca em monocultivo cobriu 13% a mais do solo que a mandioca consorciada com girassol. Face ao exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos arranjos e das populações das plantas de mandioca consorciados com duas espécies de leguminosas, com vistas a compor sistemas com melhor cobertura do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no município de Altônia na região noroeste do estado do Paraná, sob as coordenadas 37°25' Norte e 122°05' Oeste, em solo com 72% de areia. Os resultados da análise química do solo constam na Tabela 1. O delineamento foi em blocos ao acaso com 8 tratamentos em 3 repetições (Tabela 2). As parcelas dos tratamentos em fileiras simples constaram de 4 linhas e em fileiras duplas, de 3 pares de linhas. Para avaliação utilizaram-se as duas linhas centrais, tanto para

as fileiras simples como para as duplas, constando de 16 plantas úteis descartando-se as bordaduras nas laterais e nas extremidades das linhas.

Tabela 1. Análise de solo da área experimental

P*	C	pH	Al	H+Al	Ca	Mg	K
(mg.dm ⁻³)	(mg.dm ⁻³)		----- cmolc.dm ⁻³ solo -----				
6,2	0,74	4,8	0,03	3,46	1,48	1,15	0,15

*Mehlich 1

Tabela 2. Relação dos tratamentos do ensaio com os espaçamentos (m) e populações (plantas/ha) para a mandioca e culturas intercalares com a espécie e respectivos espaçamentos (m).

Mandioca		Culturas intercalares	
Espaçamento	População	Espécie	Espaçamento
1,0 x 0,5	20.000	-	
1,4 x 0,6 x 0,5	20.000	-	
1,3 x 0,5	15.384	-	
2,0 x 0,6 x 0,5	15.384	-	
2,0 x 0,6 x 0,5	15.384	<i>Crotalaria grantiana</i>	0,50 (40 sementes/m)
1,4 x 0,6 x 0,5	20.000	<i>Crotalaria grantiana</i>	0,35 (40 sementes/m)
1,4 x 0,6 x 0,5	20.000	<i>Stizolobium deeringeanum</i>	0,50 x 0,50 (3 sementes/cova)
2,0 x 0,6 x 0,5	20.000	<i>Stizolobium deeringeanum</i>	0.50 x 0.50 (3 sementes/cova)

A cultivar de mandioca utilizada foi a regionalmente conhecida como Fibra, de porte ereto e destinada a produção de farinha. As leguminosas consorciadas foram a *Crotalaria grantiana* de hábito subarbustivo de porte baixo e mucuna anã (*Stizolobium deeringeanum*), planta anual de hábito herbáceo com crescimento determinado. Os espaçamentos para as leguminosas encontram-se na Tabela 2. O plantio da mandioca foi em agosto com mudas de 15 cm de comprimento. Foram efetuados dois cultivos, um à tração animal com cavalo e outro manual com enxada, 35 e 80 dias após a emergência das plantas de mandioca. Na área de cultivo solteiro foi efetuada uma segunda capina manual 30 dias após a primeira. A semeadura das leguminosas foi efetuado 55 dias após a emergência da mandioca. A mucuna anã e a *Crotalaria grantiana* foram manejadas no florescimento-início da formação das vagens e em pleno florescimento. Este manejo efetuado manualmente, constou de corte das plantas rente ao solo e posteriormente (deixadas) na superfície sem incorporação. A colheita da mandioca foi efetuada 12 meses após o plantio. Os parâmetros

analisados para a mandioca foram: massa fresca e (massa) seca das raízes, número de raízes por planta e matéria seca das raízes a 64°C em estufa de circulação forçada, até massa constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na população de 20.000 plantas/ha, o arranjo em fileiras simples foi significativamente superior para a produção de raízes frescas e secas, em relações ao tratamento em fileiras duplas solteiras. O mesmo não aconteceu para a população de 15.384 plantas/ha, onde as produtividades nos dois arranjos solteiros não diferiram significativamente (Tabela 3).

Tabela 3. (Produtividade) de raízes frescas e secas (t/ha), porcentagem de matéria seca (%) e número de raízes em função da consorciação e do espaçamento (m)

Espaçamento	ConSORCIAÇÃO	Raízes frescas	Raízes secas	Matéria seca**	Nº raízes /planta**
1,0 x 0,5	solteiro	31,25 a*	10,26 a	32,83	4,93
1,4 x 0,6 x 0,5	solteiro	26,67 b	8,65 b	32,53	5,26
1,3 x 0,5	solteiro	25,89 bc	8,48 bc	32,67	5,26
2,0 x 0,6 x 0,5	solteiro	25,45 bc	8,26 bcd	32,46	4,74
2,0 x 0,6 x 0,5	<i>Crotalaria grantiana</i>	22,63 cd	7,28 bcde	32,18	4,48
1,4 x 0,6 x 0,5	<i>Crotalaria grantiana</i>	22,08 cd	7,09 cde	32,12	3,83
1,4 x 0,6 x 0,5	<i>S. deeringeanum</i>	21,00 d	7,02 de	33,42	4,20
2,0 x 0,6 x 0,5	<i>S. deeringeanum</i>	20,38 d	6,41 e	31,48	4,78
Média		24,42	7,93	32,46	4,68
CV (%)		9,38	10,24	2,62	14,56

*medias seguidas das mesmas letras não diferem entre si a 5% por Tukey ** sem diferenças significativas

No contraste dos consórcios com leguminosas em relação ao cultivo solteiro, a mucuna anã reduziu significativamente a produtividade de raízes frescas e secas da mandioca nas duas populações de fileiras duplas. No espaçamento da mandioca de 1,4 x 0,6 x 0,5 m, a *Crotalaria grantiana* promoveu reduções significativas na produtividade de raízes frescas e secas no contraste com o cultivo solteiro. O mesmo não foi observado com 2,0 x 0,6 x 0,5 m. Os dados obtidos divergem de Mattos *et al* (1986), onde a adaptação dos espaçamentos em fileiras duplas incrementou a produtividade de raízes, embora a comparação deste arranjo espacial tenha sido efetuada com populações distintas. Ceretta & Silva (1986) não observaram a superioridade das fileiras duplas no rendimento em raízes frescas. No contraste dentro de cada espaçamento para as espécies de leguminosas, não foram constatadas diferenças significativas nas produtividades de raízes frescas e secas, embora a mucuna

anã tenha exercido maior competição do que a *Crotalaria grantiana*. Mondardo *et al* (1983) obtiveram reduções nas produtividades de raízes de mandioca ao consorciarem com mucuna *Stizolobium niveum* e *Crotalaria spectabilis*. Os números de raízes por planta e a matéria seca das raízes não foram influenciados pelos arranjos, populações ou pelas culturas consorciadas.

CONCLUSÕES

O arranjo em fileiras duplas influenciou a produtividade de raízes mas dependeu da população da mandioca; Independente do hábito de crescimento das duas espécies consorciadas, estas acarretaram queda de produtividade de raízes frescas e secas em relação ao cultivo solteiro; A maior população de 20.000 plantas/ha de mandioca foi mais eficiente nos sistemas consorciados.

LITERATURA CITADA

ANDREWS, D.J.; KASSAN, A.H. The importance of multiple cropping and increasing world food supplies. In: Multiple Cropping. Madison, ASA, 1976. p.1-9.

CARNEIRO, G.E.J; KRANZ, W.M; GERAGE, A.C. Consorciação de culturas. In: Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná. Manual Técnico do Subprograma de Manejo e Conservação do Solo. Curitiba. 1989. p. 196-204.

CERETTA, C.A.; SILVA, P.R.F. Sistemas de cultivo de mandioca II. Consorciada com girassol. Rev. Bras. Mand., v.5, n.2, p. 65-81, 1986.

LEIHNER, D. Yuca en cultivos asociados Manejo y evaluación. Cali, Colombia, CIAT, 1983. 80 p.

LEIHNER, D.E; THUNG, M; COCK, J.M; LYNAM, J.K. Producción de yuca en cultivos múltiples. In: Yuca, Investigación, Producción y Utilización. Cali, Colombia, CIAT, 1991. p. 261-309.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, L.S. Consórcio de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) plantada em fileiras duplas com milho (*Zea mays* L.). Rev. Bras. Mand., v.5, n.2, p. 65-81, 1986.

MONDARDO, E; MORAES, O; FROSI, F.J; TERNES, M. Mandioca em fila dupla consorciada com leguminosas no sul de Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC, 1983. 7p. (comunicado técnico nº 63).

QUEIROZ, G.M; TAVORA, F.J.A.F; PINHO, L.N; MELO, F.I.O. Arranjo espacial e população de plantio em mandioca consorciada com caupí. Rev. Bras. Mand., v.7, n.2, p.1-6, 1988.

SILVA, P.R.F.; CERETTA, C.A. Sistemas de cultivo de mandioca. Monocultivo em fileiras simples e duplas. Rev. Bras. Mand., v.5, n.2, p. 55-63, 1986.