

# COMPORTAMENTO DE GENOTIPOS CONTRASTANTES DE MANDIOCA EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO<sup>1</sup>

ALVARO BUENO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Dez cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), cinco de ramificação alta e cinco de ramificação baixa, foram avaliadas em densidades de plantio semelhantes nos sistemas de fileiras simples e duplas durante dois anos agrícolas em Cruz das Almas-BA. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo que nas parcelas foram casualizados os sistemas de plantio e nas subparcelas as cultivares. O sistema de fileiras simples foi mais eficiente do que o de fileiras duplas pois proporcionou maior rendimento de raízes devido, principalmente, ao maior número de raízes por planta formado nas fileiras simples. O rendimento da parte aérea foi semelhante nos dois sistemas. O grupo de cultivares de ramificação alta apresentou, em ambos os anos, maior rendimento de raízes do que o grupo de ramificação baixa, enquanto que os rendimentos de parte aérea foram semelhantes nos dois grupos. As cultivares BGM 001 (Aipim Bravo) e BGM 340 (CM 305/5) apresentaram, respectivamente, os maiores e menores rendimentos de raízes, número de raízes por planta e peso médio das raízes. A parte aérea mais vigorosa foi produzida pela cultivar BGM 361 (Arrebenta Burro). As interações envolvendo cultivares e sistemas de plantio não foram significativas para todas as variáveis, sugerindo que os sistemas de plantio não influenciaram diferentemente o comportamento das cultivares, independente dos seus hábitos de ramificação.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, hábito de ramificação, fileiras duplas, componentes da produção.

## BEHAVIOUR OF CONTRASTING CASSAVA GENOTYPES IN DIFFERENT PLANTING SYSTEMS

**ABSTRACT** - Ten cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars, five high branching and five low branching, were evaluated under similar planting densities in single and double rows during two crop years in Cruz das Almas-BA. The experimental design was a split-plot with planting systems assigned to the main plots and cultivars randomized in the sub plots. The single row system was more efficient than double row since it promoted higher root yield due, mainly, to a larger number of roots per plant formed in the single rows. Upper part yield was similar in both systems. High branching cultivars showed, in both years, higher average root yield than did the low branching group, however upper part yield was similar for both groups. Cultivars BGM 001 (Aipim Bravo) and BGM 340 (CM 305/5) showed, respectively, the highest and the lowest root yield, number of roots per plant and average root weight. The most vigorous upper part was developed by cultivar BGM 361 (Arrebenta Burro). Interactions involving cultivars and planting systems were not significant for all variables, suggesting that planting systems did not influence differently the behaviour of all cultivars, irrespective of their branching habits.

Index terms: *Manihot esculenta*, branching habit, double rows, yield components.

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada no Brasil principalmente por pequenos produtores que, em geral, não utilizam as tecnologias disponíveis. A densidade de plantio e espaçamento adequados são, entre outras, medidas simples que podem aumentar o rendimento de raízes e facilitar os tratos culturais.

Várias pesquisas anteriores demonstraram que a densidade de plantio ótima depende de fatores edafoclimáticos, genótipos, nível de fertilidade do solo e práticas culturais utilizadas (Toro & Atlee 1980). Os trabalhos conduzidos no Brasil sugerem que as densidades de 10.000 e 20.000 plantas/ha, com espaçamentos de 1,00 m entre as linhas de plantio e distâncias que variam de 0,50 m a 1,00 m entre as plantas dentro das linhas, são as populações e arranjos mais indicados para a mandioca (Normanha & Pereira 1963, Correa 1970, Santos et al. 1972, Conceição 1979).

Um novo tipo de arranjo espacial das plantas de mandioca começou a ser desenvolvido na

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 17 de dezembro de 1985.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), Caixa Postal 07, CEP 44380 Cruz das Almas, BA.

EMBRAPA/CNPMF (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura) em Cruz das Almas-BA, a partir de 1977. Esta modificação ficou conhecida como sistema de plantio em fileiras duplas e consiste em aproximar duas linhas de plantio adjacentes, deixando um espaço maior entre as fileiras duplas assim formadas (Mattos et al. 1981). Este sistema de plantio já é utilizado por agricultores nos Estados do Maranhão, Espírito Santo e Santa Catarina (Mattos et al. 1980).

Segundo Mattos (1978) as principais vantagens deste novo sistema são: facilidade de execução dos tratamentos culturais mecanizados, diminuição dos custos de produção pela redução da mão-de-obra e fertilizantes, possibilidade de rotação dentro da mesma área pela alternância das fileiras duplas, consorciação mais eficiente, facilidade de inspeção e aplicação de defensivos, possibilidade de cultivo reduzido e aumento de rendimento de raízes devido ao efeito de bordadura.

O primeiro experimento conduzido para testar o novo sistema de plantio foi de caráter preliminar e abrangência reduzida, mas revelou que o sistema de fileiras duplas não proporcionou aumento no rendimento de raízes e parte aérea (Relatório técnico anual 1979).

Posteriormente foi conduzida uma série de três experimentos com um maior número de arranjos espaciais e duas cultivares de portes diferentes. No primeiro trabalho verificou-se que o espaçamento de fileiras duplas 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m foi superior aos demais, proporcionando aumentos no rendimento de raízes, de 56,8% para a cultivar de ramificação alta e 15,5% para a de ramificação baixa, em relação ao espaçamento tradicional de fileiras simples de 1,00 m x 0,60 m (Relatório técnico anual 1980a, Mattos et al. 1981). Os resultados do segundo experimento, conduzido no ano agrícola de 1978/79, revelaram que os maiores rendimentos de raízes foram, novamente, obtidos no espaçamento de 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m e que os aumentos, em relação ao espaçamento tradicional, foram de 8% para a cultivar de ramificação alta e de 32% para a de ramificação baixa. Esta discrepância, em relação aos aumentos verificados no ano anterior, foram atribuídos ao fato da cultivar de ramificação alta ser mais tardia do que a de ra-

mificação baixa e o experimento ter sido colhido aos 10 meses após o plantio (Relatório técnico anual 1980b, Mattos et al. 1981). No terceiro experimento o mesmo arranjo espacial em fileiras duplas foi mais eficiente, proporcionando aumentos sobre o espaçamento convencional de 28,5% para a cultivar de ramificação alta e de 23,8% para a de ramificação baixa (Relatório técnico anual 1981, Mattos et al. 1983). A análise conjunta dos experimentos revelou que o aumento médio no rendimento de raízes proporcionado pelo sistema de fileiras duplas, considerando-se os três anos e as duas cultivares foi de 26,7% (Mattos et al. 1983).

Como forma de determinar as razões deste aumento de rendimento, Mattos et al. (1982) estudaram o direcionamento do sistema radicular das plantas cultivadas em fileiras duplas e verificaram que 65% das raízes tuberosas estavam localizadas nos espaços maiores entre as fileiras duplas, sugerindo que a vantagem foi devida à melhor exploração do solo nas áreas livres.

Embora existam vários trabalhos que atestam a superioridade do sistema de fileiras duplas sobre o de fileiras simples, deve-se considerar que para uma determinada densidade de plantio, o arranjo das plantas em fileiras duplas conduz a um padrão diferente de competição em relação ao sistema de fileiras simples. Aproximando-se duas linhas adjacentes, a competição deve aumentar dentro das linhas duplas e diminuir entre as mesmas. Portanto, este sistema será mais eficiente do que o de fileiras simples, apenas se os benefícios advindos da menor competição forem suficientemente altos para compensar as desvantagens devidas à maior competição que será criada dentro das fileiras duplas. Ao mesmo tempo, caso o sistema de fileiras duplas seja mais eficiente para o cultivo de todos os genótipos de mandioca, será vantajoso utilizar este sistema nas avaliações durante a fase de seleção dos programas de melhoramento da cultura, visto que as produtividades dos genótipos selecionados serão uma estimativa mais exata dos seus verdadeiros potenciais de rendimento.

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do sistema de fileiras duplas em relação ao espaçamento convencional, considerando-se a mesma densidade de plantio e utilizando-se várias cultiva-

res contrastantes quanto a origem e arquitetura da parte aérea.

### MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos na sede do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMP) em Cruz das Almas-BA. O primeiro foi plantado em 10.07.82 e colhido em 22.06.83 e o segundo foi instalado em 27.07.83 e colhido em 16.08.84.

Os tratamentos estudados foram os sistemas de plantio de fileiras duplas e simples e dez cultivares, sendo cinco de ramificação alta e cinco de ramificação baixa. O espaçamento no sistema de fileiras simples foi 1,00 m x 0,80 m (12.500 plantas/ha) e no sistema de fileiras duplas 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m (12.820 plantas/ha). A relação das cultivares utilizadas está na Tabela 1.

**TABELA 1.** Identificação e caracterização das cultivares de mandioca avaliadas durante dois anos agrícolas em dois sistemas de plantio em Cruz das Almas, BA. CNPMP, 1985.

BGM*	Nome comum	Procedência
Ramificação alta		
020	IAC 7 - 127	São Paulo
116	Cigana	Bahia
337	CM 375/1	Colômbia
349	CM 368/1	Colômbia
351	EAB 503	Bahia
Ramificação baixa		
001	Aipim Bravo	Bahia
340	CM 305/5	Colômbia
361	Arrebenta Burro	Ceará
435	Isabelzinha	Espírito Santo
560	Passarinha	Pernambuco

\* Identificação das cultivares que compõem o Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca do CNPMP.

A parcela, no sistema de fileiras simples, foi constituída por quatro linhas de oito plantas, sendo a parcela útil formada pelas duas linhas centrais de seis plantas cada. No sistema de fileiras duplas, a parcela foi constituída por três fileiras duplas de dez plantas e a parcela útil formada pela fileira dupla central, desprezando-se as plantas das cabeceiras.

No primeiro ano, uma semana antes do plantio, foi aplicada uma adubação que constou de 60 kg de N/ha, sob a forma de Torta de Mamona e 100 kg de  $P_2O_5$ /ha, sob a forma de Superfosfato Simples. A aplicação foi feita a lança após a aração e a incorporação foi completada

com grade de disco. Esta adubação pesada foi aplicada com o objetivo de uniformizar possíveis manchas de solo, pois a área experimental já vinha sendo adubada em sulcos há vários anos. A adubação do segundo ano foi mais leve, sendo que as fontes de fósforo e nitrogênio foram as mesmas do ano anterior, mas as dosagens foram 30 kg de N e 60 kg de  $P_2O_5$ /ha. Neste experimento aplicou-se também, 40 kg de  $K_2O$ /ha, sob a forma de Cloreto de Potássio. A forma de aplicação foi semelhante à do primeiro ano.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Nas parcelas foram casualizados os sistemas de plantio e nas subparcelas as cultivares. No primeiro ano o experimento foi conduzido com três repetições e no segundo com quatro. Na análise conjunta foram consideradas apenas três repetições.

Para fins de análise de variância, os efeitos de anos e repetições foram considerados aleatórios e os de sistemas de plantio e cultivares, fixos.

As variáveis analisadas foram: rendimento de raízes frescas, número de raízes tuberosas por planta, peso médio das raízes tuberosas, rendimento de hastes e rendimento de folhas. Compreende-se por hastes e parte aérea plantável mais a maniva-mãe ou cepa e por folhas a parte aérea não aproveitada para plantio, formada pelas folhas propriamente ditas e os ramos tenros localizados no terço superior da planta.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano, as diferenças entre os sistemas de plantio não foram significativas para todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Mas, observou-se que o rendimento de raízes no sistema de fileiras simples foi um pouco superior ao do sistema de fileiras duplas. Esta diferença foi devida ao maior número de raízes por planta produzido nas fileiras simples, pois o peso médio das raízes foi equivalente nos dois sistemas de plantio. Estes resultados são diferentes daqueles divulgados por Mattos et al. (1983). Uma das possíveis causas desta discrepância é que as comparações daqueles autores foram feitas entre fileiras duplas com densidade de 12.820 plantas/ha e fileiras simples com população de 16.666 plantas/ha. Portanto, naquelas análises, havia confundimento entre os efeitos dos sistemas de plantio e das densidades. Os resultados do presente trabalho, por sua vez, originaram-se de comparações apenas entre os sistemas de plantio, visto que as densidades foram semelhantes.

Os rendimentos de hastes e folhas foram praticamente idênticos nos dois sistemas de plantio (Tabela 2).

TABELA 2. Médias de rendimento de raízes (RR), hastes (RH) e folhas (RF), número de raízes por planta (NR) e peso médio das raízes (MR) de dez cultivares de mandioca avaliadas em dois sistemas de plantio em Cruz das Almas, BA em 1982/83. CNPMF, 1985.

Tratamentos	RR (t/ha)	NR	MR (kg)	RH (t/ha)	RF (t/ha)
Sistemas de plantio (SP)					
Fileiras simples	17,65	4,33	0,362	6,87	6,62
Fileiras duplas	16,57	3,72	0,398	6,85	6,58
DMS (5%)	NS	NS	NS	NS	NS
Ramificação alta (RA)					
BGM 116 (Cigana)	20,07	3,96	0,432	8,04	5,08
BGM 020 (IAC 7-127)	20,10	4,16	0,395	5,17	4,99
BGM 337 (CM 375/1)	18,50	4,45	0,417	7,78	5,53
BGM 349 (CM 368/1)	16,18	4,16	0,318	7,87	7,30
BGM 351 (EAB 503)	18,67	5,06	0,313	6,72	4,49
Ramificação baixa (RB)					
BGM 001 (Aipim Bravo)	22,67	5,57	0,562	5,80	5,11
BGM 340 (CM 305/5)	6,40	2,19	0,223	6,19	9,26
BGM 361 (Arrebenta Burro)	18,63	4,62	0,350	9,19	9,90
BGM 435 (Isabelzinha)	13,75	2,50	0,460	4,08	7,34
BGM 560 (Passarinha I)	16,13	4,04	0,330	7,76	6,99
DMS (1%) Cultivares	7,03	2,23	0,194	3,87	4,53
DMS (5%) Grupos (G)	2,13	0,67	NS	NS	1,38
Interações					
SP x RA	NS	NS	NS	NS	NS
SP x RB	*	NS	NS	NS	NS
SP x G	*	NS	NS	NS	NS
Coeficiente de variação (%)	17,8	10,5	22,2	24,4	29,8

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

NS = não significativo.

O grupo de cultivares de ramificação alta apresentou, no primeiro experimento, rendimento de raízes significativamente superior ao do grupo de ramificação baixa (Tabela 2). Isto aconteceu porque as cultivares de ramificação alta produziram, na média, um número de raízes por planta significativamente maior do que as cultivares de ramificação baixa, sendo que o peso médio das raízes não diferiu entre os grupos.

Em relação à produção de parte aérea, observou-se que o grupo de ramificação alta teve um rendimento de hastes ligeiramente superior ao do grupo de ramificação baixa, embora a diferença não tenha sido significativa. Por outro lado, o rendimento de folhas do grupo de ramificação baixa foi significativamente superior ao do grupo de ramificação alta (Tabela 2). Esta situação entende-se pela própria arquitetura das plantas, pois as de ramificação baixa, por possuírem um maior

número de ramos secundários, tendem a desenvolver, proporcionalmente, uma maior quantidade de folhas do que as cultivares de ramificação alta. Esta exuberância foliar, no entanto, não foi traduzida em um maior rendimento de raízes tuberosas.

As diferenças entre as cultivares testadas no primeiro ano, foram significativas para todas as variáveis analisadas (Tabela 2). Verificou-se que os rendimentos de raízes da maioria das cultivares foram similares, exceto a BGM 340 (CM 305/5) e a BGM 435 (Isabelzinha) que apresentaram baixas produtividades. Também merece destaque a BGM 001 (Aipim Bravo) que apresentou o maior rendimento de raízes, com 22,67 t/ha.

As cultivares que desenvolveram o menor número de raízes por planta, BGM 340 (CM 305/5) e BGM 435 (Isabelzinha), coincidentemente tiveram baixos rendimentos de raízes. Por outro lado, a BGM 001 (Aipim Bravo), responsável pela maior

produtividade de raízes, apresentou o maior número de raízes por planta. O peso médio das raízes também seguiu a mesma tendência, visto que a BGM 001 (Aipim Bravo) produziu as raízes mais pesadas e a BGM 340 (CM 305/5) as mais leves. No entanto, houve uma exceção, pois a BGM 435 (Isabelzinha) que apresentou baixo rendimento de raízes e poucas raízes por plantas, produziu raízes relativamente pesadas. Estes resultados indicam que a variação no número de raízes por planta foi mais importante do que a variação no peso médio das raízes, para determinar a variação na produtividade final de raízes tuberosas.

A parte aérea mais vigorosa foi apresentada pela cultivar de ramificação baixa BGM 361 (Arrebenta Burro) que aliou alta produtividade de hastes com alto rendimento de folhas (Tabela 2). A cultivar BGM 340 (CM 305/5) que teve uma baixíssima produtividade de raízes, desenvolveu uma parte aérea relativamente exuberante, particularmente em relação à produção de folhas.

Visto que o padrão de competição não é o mesmo nos dois sistemas de plantio, torna-se lógico esperar que genótipos com diferentes arquiteturas da parte aérea comportem-se diferentemente quando cultivados em ambos os sistemas. Portanto, um aspecto muito importante são as interações envolvendo sistemas de plantio e cultivares.

No primeiro ano, detectou-se interação significativa apenas para o rendimento de raízes, sendo que as mesmas ocorreram entre sistemas de plantio x cultivares de ramificação baixa e sistema de plantio x grupos de cultivares (Tabela 2). A significância da primeira interação foi devida ao fato de que algumas cultivares de ramificação baixa tiveram maior rendimento de raízes no sistema de fileiras simples, enquanto a BGM 001 (Aipim Bravo) e BGM 361 (Arrebenta Burro) apresentaram maior produtividade no sistema de fileiras duplas (Tabela 3). Na segunda interação, verificou-se que o rendimento de raízes do grupo de ramificação alta foi maior no sistema de fileiras simples, ao passo que o grupo de ramificação baixa teve maior rendimento nas fileiras duplas (Fig. 1). Estes resultados foram surpreendentes, pois esperava-se que as cultivares de ramificação alta tivessem maior potencial para aproveitar as vantagens oferecidas pelo sistema de plantio em fileiras duplas, visto

que a arquitetura destas plantas permite uma competição por luz relativamente menor dentro das fileiras duplas do que aquela verificada entre plantas de ramificação baixa. Deve-se ressaltar, no entanto, que o maior rendimento de raízes do grupo de ramificação baixa nas fileiras duplas foi devido a boa performance apenas da cultivar BGM 001 (Aipim Bravo).

TABELA 3. Rendimentos de raízes (t/ha) de cinco cultivares de mandioca de ramificação baixa avaliadas em dois sistemas de plantio em Cruz das Almas, BA, no ano agrícola de 1982/83. CNPMF, 1985.

Cultivares	Fileiras simples	Fileiras duplas
BGM 001 (Aipim Bravo)	18,70	26,63
BGM 340 (CM 305/5)	7,73	5,07
BGM 361 (Arrebenta Burro)	17,77	19,50
BGM 435 (Isabelzinha)	14,27	13,23
BGM 560 (Passarinha)	17,23	15,03

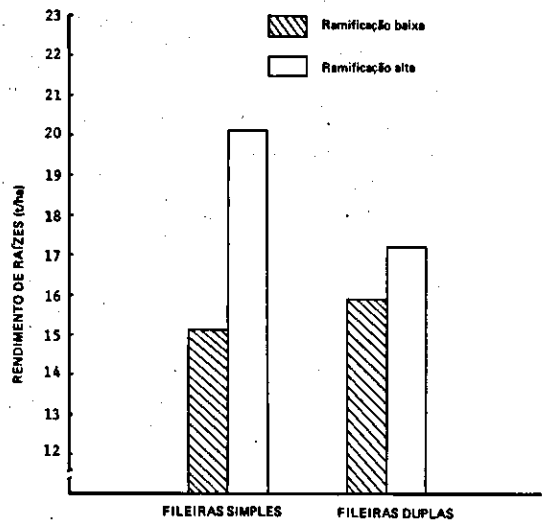


FIG. 1. Rendimento de raízes dos grupos de cultivares de ramificação alta e baixa avaliados em dois sistemas de plantio em Cruz das Almas, BA, no ano agrícola de 1982/83. CNPMF, 1985.

No segundo ano, a exemplo do primeiro, as diferenças entre os sistemas de plantio não foram significativas para a maioria das variáveis, exceto para o número de raízes por planta. Neste caso, o sistema de fileiras simples possibilitou a formação de um número significativamente maior de raízes do que o sistema de fileiras duplas (Tabela 4). Verificou-se, novamente, que o rendimento médio de raízes nas fileiras simples foi levemente superior ao das fileiras duplas, devido ao maior número de raízes por planta produzido naquele sistema de plantio. Estes resultados confirmaram os obtidos no ano anterior e continuam divergentes dos relatados por Mattos et al. (1983). Além das diferenças de densidades discutidas anteriormente, deve-se ressaltar que o rendimento de raízes observado no segundo ano foi extremamente baixo, devido, principalmente, ao longo período de estiagem verificado logo após o plantio do experimento (Fig. 2) e aos menores níveis de nutrientes aplicados. Estas condições ambientais menos favoráveis podem ter limitado o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e contribuído para as diferenças observadas entre estes resultados e os divulgados por Mattos et al. (1983).

A exemplo do que ocorreu no primeiro experimento, os rendimentos de hastes e folhas do segundo ano foram semelhantes nos dois sistemas de plantio (Tabela 4). É interessante notar que o rendimento da parte aérea do segundo ano foi semelhante ao do primeiro, ao contrário do que aconteceu com o rendimento de raízes. Isto pode ser explicado porque após o mês de abril/84, a precipitação pluviométrica normalizou-se na região (Fig. 2), possibilitando o crescimento normal da parte aérea. Mas, isto não se refletiu no rendimento de raízes, visto que o sistema radicular já estava comprometido com a seca anterior, o que originou a formação de raízes mais leves e em menor número por planta. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Oliveira et al. (1982) que mostraram que a deficiência hídrica no início do desenvolvimento das plantas foi mais prejudicial ao rendimento de raízes do que no final do ciclo.

O rendimento de raízes do grupo de cultivares de ramificação alta, no segundo ano, foi novamente superior ao do grupo de ramificação baixa (Ta-

bela 4). Contribuiu para isto, a baixa produtividade da cultivar BGM 340 (CM 305/5) que reduziu sensivelmente a média do grupo.

Os componentes da produção não diferiram significativamente entre os grupos de cultivares (Tabela 4). No entanto, verificou-se que o reduzido número de raízes da cultivar de ramificação baixa BGM 340 (CM 305/5) foi fator decisivo para a redução da média desta variável.

O rendimento de hastes do grupo de ramificação alta foi significativamente superior ao do grupo de ramificação baixa. No entanto, o contrário aconteceu com o rendimento de folhas, pois a produtividade do grupo de ramificação baixa foi significativamente superior a do grupo de ramificação alta. Estes resultados confirmaram os obtidos no experimento anterior.

As diferenças entre as cultivares, no segundo experimento, foram significativas para a maioria das variáveis, exceto para o peso médio das raízes (Tabela 4). Nenhuma cultivar merece ser destacada pelo alto rendimento de raízes, mas a BGM 340 (CM 305/5) novamente apresentou baixíssima produtividade. O menor número de raízes por planta foi, outra vez, produzido pela cultivar BGM 340 (CM 305/5), mas, ao contrário do ano anterior, o peso médio das raízes desta cultivar foi semelhante ao das outras.

O maior rendimento da parte aérea foi, a exemplo do ano anterior, apresentado pela cultivar de ramificação baixa BGM 361 (Arrebenta Burro), que se destacou pelo alto rendimento de hastes e folhas (Tabela 4). Como aconteceu no primeiro experimento, a parte aérea da cultivar BGM 340 (CM 305/5) foi relativamente exuberante, particularmente no tocante a produção de folhas.

Nenhuma interação, no segundo ano, apresentou significância estatística (Tabela 4). Isto indica que, neste experimento, os sistemas de plantio não influenciaram diferentemente o comportamento das cultivares avaliadas. A exemplo do experimento anterior este resultado não era esperado, mas pode ser explicado com base na deficiência hídrica ocorrida nos primeiros meses após o plantio do segundo experimento (Fig. 2). As cultivares de ramificação alta e baixa cresceram menos do que o normal e originaram plantas de arquiteturas

TABELA 4. Médias de rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR), peso médio das raízes (MR), rendimento de hastes (RH) e rendimentos de folhas (RF) de dez cultivares de mandioca avaliadas em dois sistemas de plantio em Cruz das Almas, BA em 1983/84. CNPMF, 1985.

Tratamentos	RR (t/ha)	NR	MR (kg)	RH (t/ha)	RF (t/ha)
<b>Sistemas de plantio (SP)</b>					
Fileiras simples	12,43	4,04	0,270	8,81	5,57
Fileiras duplas	10,00	2,92	0,297	7,89	4,84
DMS (5%)	NS	0,47	NS	NS	NS
<b>Ramificação alta (RA)</b>					
BGM 116 (Cigana)	12,44	3,61	0,285	9,48	4,12
BGM 020 (IAC 7-127)	12,51	3,96	0,271	7,51	4,54
BGM 337 (CM 375/1)	11,06	3,24	0,324	8,34	3,49
BGM 349 (CM 368/1)	12,23	4,37	0,267	9,70	6,12
BGM 351 (EAB 503)	11,35	3,96	0,250	9,31	4,56
<b>Ramificação baixa (RB)</b>					
BGM 001 (Aipim Bravo)	13,93	4,08	0,267	7,43	3,36
BGM 340 (CM 305/5)	3,27	1,02	0,297	5,92	6,66
BGM 361 (Arrebenta Burro)	13,76	4,20	0,262	11,72	7,61
BGM 435 (Isabelzinha)	10,78	3,88	0,339	5,65	5,52
BGM 560 (Passarinha I)	10,82	3,28	0,272	8,43	6,02
DMS (1%) Cultivares	5,90	2,93	NS	3,50	3,47
DMS (5%) Grupos (G)	1,37	NS	NS	0,82	1,07
<b>Interações</b>					
SP x RA	NS	NS	NS	NS	NS
SP x RB	NS	NS	NS	NS	NS
SP x G	NS	NS	NS	NS	NS
Coefficiente de variação (%)	27,2	13,3	23,4	21,7	34,4

NS = Não significativo.

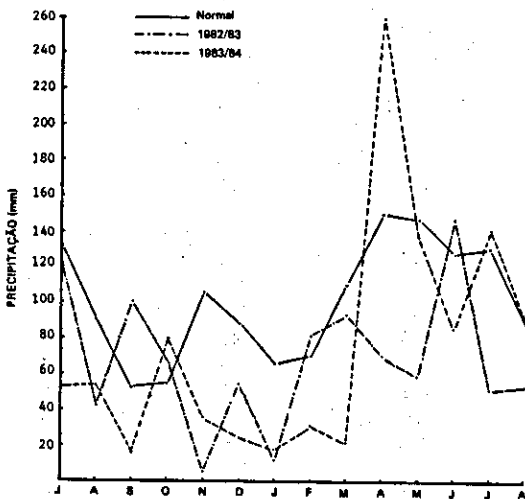


FIG. 2. Curvas da precipitação normal e da ocorrida durante os anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84 em Cruz das Almas, BA. CNPMF, 1985.

pouco contrastantes, contribuindo, provavelmente, para a não significância das interações.

Os coeficientes de variação do segundo experimento foram um pouco superiores ao do primeiro, devido, principalmente, a redução das médias observadas no segundo ano (Tabela 4).

A análise conjunta dos dois experimentos revelou que o rendimento médio de raízes observado no ano agrícola de 1982/83 foi significativamente superior ao do segundo ano, devido ao maior número de raízes por planta e ao maior peso médio das raízes verificados naquele ano, embora a diferença entre os anos não tenha sido significativa para os componentes da produção (Tabela 5). A vantagem verificada no primeiro ano pode ser explicada, em parte, pelos níveis mais elevados de nutrientes aplicados naquele experimento.

O rendimento de hastes do segundo ano foi significativamente superior ao do primeiro. No en-

tanto, a produtividade de folhas não apresentou diferença significativa entre os anos, embora o rendimento do primeiro ano tenha sido um pouco superior ao do segundo (Tabela 5). A regularidade da precipitação pluviométrica no final do ciclo do segundo experimento contribuiu para que o desenvolvimento da parte aérea dos dois experimentos fosse semelhante. Observou-se, também, que os

maiores níveis de nutrientes aplicados no primeiro ano não foram suficientes para promover um maior desenvolvimento da parte aérea naquele experimento.

Como ficou constatado nas análises individuais, as diferenças entre os sistemas de plantio não foram significativas para nenhuma variável, quando os dados dos dois anos foram analisados em con-

**TABELA 5.** Médias de rendimento de raízes (RR), número de raízes por planta (NR), peso médio das raízes (MR), rendimento de hastes (RH) e rendimento de folhas (RF) de dez cultivares de mandioca avaliadas durante dois anos agrícolas sob dois sistemas de plantio em Cruz das Almas-BA. CNPMF, 1984.

Tratamentos	RR (t/ha)	NR	MR (kg)	RH (t/ha)	RF (t/ha)
<b>Anos (A)</b>					
1982/83	17,11	4,00	0,380	6,86	6,59
1983/84	11,49	3,39	0,291	8,32	5,19
DMS (1%)	3,65	NS	NS	1,08	NS
<b>Sistemas de plantio (SP)</b>					
Fileiras simples	15,27	4,16	0,322	7,78	6,09
Fileiras duplas	13,35	3,28	0,349	7,41	5,70
DMS (5%)	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Ramificação alta (RA)</b>					
BGM 116	16,13	3,76	0,357	8,49	4,51
BGM 020	16,73	4,04	0,342	6,34	4,65
BGM 337	15,03	3,61	0,387	8,23	4,63
BGM 349	14,19	4,28	0,291	8,62	6,44
BGM 351	15,15	4,37	0,292	7,88	4,56
<b>Ramificação baixa (RB)</b>					
BGM 001	18,82	4,84	0,421	6,65	4,35
BGM 340	4,83	1,54	0,260	6,09	8,05
BGM 361	16,35	4,58	0,300	10,46	8,78
BGM 435	12,38	2,92	0,404	5,06	6,49
BGM 560	13,48	3,65	0,302	8,09	6,50
DMS (1%) Cultivares	7,16	1,04	NS	3,32	2,84
DMS (1%) Grupos (G)	NS	0,07	NS	NS	NS
<b>Interações</b>					
A x SP	NS	NS	NS	NS	NS
A x RA	NS	*	NS	NS	NS
A x RB	NS	**	**	NS	NS
A x G	NS	NS	NS	NS	NS
SP x RA	NS	NS	NS	NS	NS
SP x RB	NS	NS	NS	NS	NS
SP x G	NS	NS	NS	NS	NS
A x SP x RA	NS	NS	NS	NS	NS
A x SP x RB	*	NS	NS	NS	NS
A x SP x G	**	NS	NS	NS	NS
Coeficiente de variação (%)	21,7	10,8	22,9	23,1	31,5

\*, \*\* Significativo aos níveis de 5% e 1% de probabilidade respectivamente.

NS = Não significativo.



junto (Tabela 5). O rendimento de raízes e o número de raízes por planta foram levemente superiores no sistema de fileiras simples, enquanto o peso médio das raízes foi equivalente nos dois sistemas. A produtividade da parte aérea foi também muito semelhante nos dois sistemas de plantio. A constância e coerência destes resultados permitem concluir que, para densidades semelhantes, o arranjo das plantas em fileiras duplas não contribuiu para o aumento do rendimento de raízes e parte aérea.

Na análise conjunta, a única diferença significativa entre as médias dos grupos de cultivares, registrou-se para o número de raízes por planta, sendo que o grupo de ramificação alta produziu mais raízes do que o grupo de ramificação baixa (Tabela 5). Mesmo assim, esta diferença não foi suficientemente alta para provocar aumento significativo no rendimento final de raízes.

As diferenças entre as cultivares foram significativas para a maioria das variáveis, exceto para o peso médio das raízes (Tabela 5). A média dos dois anos revelou que a cultivar de ramificação baixa BGM 001 (Aipim Bravo) produziu o maior rendimento de raízes, o maior número de raízes por planta e o maior peso médio das raízes. Por outro lado, a cultivar BGM 340 (CM 305/5), também de ramificação baixa, caracterizou-se por apresentar o menor rendimento de raízes, o menor número de raízes por planta e o menor peso médio das raízes. Com relação ao rendimento da parte aérea, a cultivar BGM 361 (Arrebenta Burro) apresentou as maiores produtividades de hastes e folhas.

As interações envolvendo cultivares e sistemas de plantio não foram significativas para nenhuma variável analisada (Tabela 5). Isto reforça os resultados das análises individuais e indica que os sistemas de plantio não influenciaram diferentemente as cultivares avaliadas. Este resultado não era esperado, mas observou-se que em ambos os anos, os genótipos de ramificação alta tenderam a ramificar um pouco abaixo do normal e os de ramificação baixa ramificaram com pouca intensidade, devido, principalmente, ao regime pluviométrico deficiente ocorrido durante a condução dos experimentos (Fig. 2). Isto pode ter contribuído para que as arquiteturas das cultivares tivessem ficado mais

semelhantes, resultando na não significância das interações.

Algumas interações de primeira e segunda ordem, envolvendo anos e cultivares foram significativas (Tabela 5), mas não serão discutidas pois não apresentam maior importância para as conclusões do trabalho.

## CONCLUSÕES

1. Considerando-se a mesma população de plantas, o sistema de plantio em fileiras duplas não apresentou superioridade sobre o sistema de fileiras simples para o rendimento de raízes tuberosas, número de raízes por planta, peso médio das raízes tuberosas, rendimento de hastes e rendimento de folhas. Conseqüentemente, o sistema de fileiras duplas não pode ser indicado como o mais eficiente para avaliações generalizadas de cultivares de mandioca.

2. Em geral, as interações entre sistemas de plantio e cultivares não foram significativas para todas as variáveis, sugerindo que os sistemas de plantio não influenciaram diferentemente o comportamento dos genótipos, independente das suas arquiteturas da parte aérea. Portanto, ambos os tipos de planta podem ser avaliados em qualquer dos dois sistemas de plantio com igual precisão.

## REFERÊNCIAS

- CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA/BNB/BRASCAN NORDESTE, 1979. 322p.
- CORREA, H. Mandioca; do indígena à mecanização. Sete Lagoas, IPEACO, 1970. 38p. (Circular, 10)
- MATTOS, P.L.P. de. Fileiras duplas, uma prática viável para o cultivo da mandioca. Mandi Not., Brasília, 1(4):3-4, 1978.
- MATTOS, P.L.P. de; SOUZA, A. da S. & CALDAS, R.C. Adaptação de espaçamentos em fileiras duplas para a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). R. bras. Mand., 2(2):13-22, 1983.
- MATTOS, P.L.P. de; SOUZA, A. da S. & CALDAS, R.C. Direcionamento do sistema radicular da mandioca cultivada em fileiras duplas. R. bras. Mand., 1(1): 67-9, 1982.
- MATTOS, P.L.P. de; SOUZA, A. da S. & CALDAS, R.C. Double row planting systems for cassava in Brazil. In: WEBER, E.J.; TORO, M.J.C. & GRAHAM, M., ed. Cassava cultural practices; proceedings of a

- workshop held in Salvador-BA, Brazil, 1980. Ottawa, IDRC, 1980. p.54-8.
- MATTOS, P.L.P. de; SOUZA, A. da S.; CALDAS, R.C. & PORTO, M.C.M. Adaptação de espaçamentos em fileiras duplas para a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1., Salvador, BA, 1979. Anais. Brasília, EMBRAPA-DID/Soc. Bras. Mandioca, 1981. v.1, p.19-34.
- NORMANHA, E.S. & PEREIRA, A.S. Cultura da mandioca. *O Agrônomo*, 15(9/10):9-35, 1963.
- OLIVEIRA, S.L. de; MACEDO, M.M.C. & PORTO, M.C. M. Efeito do déficit de água na produção de raízes de mandioca. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(1): 121-4, jan. 1982.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTICULTURA 1977. Brasília, EMBRAPA-DID, 1979. 125p.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTICULTURA 1978. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980a. 183p.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTICULTURA 1979. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980b. 183p.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTICULTURA 1980. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMPF, 1981. 207p.
- SANTOS, E.D.; BESSA, J.M.G. & LIMA, P.B. Mandioca; recomendações tecnológicas. Recife, IPEACO/IPA/SUDENE, 1972. 11p. (Circular, 18)
- TORO, M.J.C. & ATLEE, C.B. Agronomic practices for cassava production; a literature review. In: WEBER, E.J.; TORO, M.J.C. & GRAHAM, M., ed. *Cassava cultural practices*; proceedings of a workshop held in Salvador-BA, Brazil, 1980. Ottawa, IDRC, 1980. p.13-28.