

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MANDIOCA SUBMETIDA A DOIS ARRANJOS DE PLANTIO¹

FRANCISCO JOSÉ ALVES FERNANDES TÁVORA² e FRANCISCO IVALDO OLIVEIRA MELO³

RESUMO - Ensaio foi realizado em 1988 em Pacajus, Ceará, objetivando estudar o efeito do arranjo e da orientação de plantio no crescimento e produção de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*). A cv. Jaburu apresentou maior acúmulo de peso fresco nas raízes e parte aérea, entre 90 e 190 dias. A cv. Saracura produziu plantas mais altas com maior número de ápices, mais ramificadas, e maior altura da saia da copa, tendo ainda maior número de folhas. Apresentou maior número de raízes tuberosas/planta, porém com menor tamanho. O arranjo de plantas em fileiras simples ou duplas não determinou efeitos significativos nos seguintes parâmetros: diâmetro e comprimento das raízes, número de folhas, IAF, altura da planta, convergadura da copa, altura da saia da planta, número de ápices, produção de ramos e índice de colheita. O número de raízes/planta e a produção de raízes foram afetados pelo arranjo de plantio, com a fileira simples apresentando ligeira superioridade. O arranjo de plantio não afetou a interceptação da radiação solar incidente.

Termos para indexação: fileira dupla, orientação de plantio, interceptação da radiação solar, *Manihot esculenta*.

CASSAVA GROWTH AND PRODUCTION UNDER TWO PLANTING ARRANGEMENTS

ABSTRACT - A field study was carried out in 1988, in Pacajus, Ceará, Brazil, with the objective of studying the effects of planting arrangement and row orientation on the production of two cassava (*Manihot esculenta*) cultivars. The cultivar Jaburu showed higher ability for fresh weight accumulation in roots and shoots between 90 and 190 days after planting. Cv. Saracura had higher plants, with higher number of apices, branches, leaves and tuberous roots, thicker canopy and smaller roots. Planting arrangement had no significant effect on the following parameters: root length and diameter; number of leaves; leaf area index; plant height; canopy width; number of apices; shoot fresh weight and harvest index. The number of roots and the root yield were significantly affected by planting arrangement, with single row outyielding double row arrangement. Planting arrangement had no effects on light attenuation by plants.

Index terms: double rows, row orientation, solar radiation interception, *Manihot esculenta*.

INTRODUÇÃO

A resposta da mandioca ao arranjo em fileiras duplas tem merecido a atenção de diversos pesquisadores. Os resultados, entretanto, não têm apresentado consistência. Na maioria dos relatos, a fileira dupla tem proporcionado aumentos substanciais na produção de raízes e ramos, independentemente do plantio solteiro ou consorciado,

sendo irrelevante a influência da cultura associada à mandioca (Mattos 1979; Mattos et al. 1982, 1983, 1985 e 1986). Entretanto, em relatos mais recentes, a referida superioridade não tem sido confirmada (Silva & Cereta; 1986; Távora et al. 1989; Bueno, 1985; e Queiroz et al. 1988). Em alguns desses trabalhos, ao contrário, o plantio em fileira dupla tem demonstrado uma leve tendência para declínio da produção de raízes, quando comparado ao espaçamento tradicional de 1,0 x 0,60 m.

As divergências encontradas estão a exigir estudos mais aprofundados, no sentido de permitir

¹ Aceito para publicação em 12 de janeiro de 1993

² Eng.-Agr., Ph.D., Prof. Univ. Fed. do Ceará, CEP 60355, C. Postal 12168, Fortaleza, CE, Brasil. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., Dr. Prof. Univ. Fed. do Ceará, Fortaleza.

um melhor entendimento do comportamento da mandioca em diferentes arranjos espaciais.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento de campo foi instalado em 1988, no Centro Nacional de Pesquisas do Caju, da EMBRAPA, em Pacajus, Ceará, situado a 4°27' de latitude sul, 38°27' de longitude oeste, e 60 m de altitude, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, textura arenosa. O local é caracterizado por duas estações climáticas distintas, uma, chuvosa, de janeiro a junho, e a outra, seca, de julho a dezembro, com um índice médio de pluviosidade anual de 1027 mm. O preparo do solo constou da limpeza da área, seguida de duas gradagens cruzadas no início do período chuvoso. Foi aplicada uma adubação de nivelamento com 40 kg/ha de N, 45 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O , sob a forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. O fósforo e o potássio foram aplicados na implantação da cultura, em sulco lateral afastado 5 cm da linha de plantio. O nitrogênio foi aplicado em cobertura lateral, aos 45 dias do plantio.

O plantio foi realizado a 3 de março de 1988. Foram utilizadas as cultivares Saracura, de folhas com lóbulos estreitos, e Jaburu, com lóbulos largos, ambas com características de precocidade. As estacas com 20 cm de comprimento, originadas de plantas com 12 meses de idade, foram plantadas na posição vertical. Os arranjos foram fileiras duplas (2,0 x 0,6 x 0,6 m, com 12.820 plantas/ha) e em fileiras simples (1,0 x 0,8 m, com 12.500 plantas/ha).

As parcelas continham 8 plantas úteis. Foram realizadas cinco colheitas aos 90, 125, 160, 190 e 290 dias após o plantio. Nas quatro primeiras colheitas foram feitas as seguintes determinações: de copa - número de folhas, número de ápices, altura da planta, altura da saia da copa, envergadura da planta, índice de área foliar (IAF) e peso fresco da parte aérea; de raiz - número, diâmetro, comprimento e peso fresco das raízes tuberosas e índice de colheita (IC).

O delineamento estatístico foi feito em blocos ao acaso, com seis repetições, em arranjo fatorial com parcelas subdivididas no tempo. Três blocos foram plantados na direção norte-sul e três na orientação leste-oeste, para permitir a avaliação da orientação do plantio no comportamento da mandioca. A radiação solar foi medida entre 160 e 190 dias do plantio, acima da copa e ao nível do solo, para estimar-se a percentagem de luz atenuada pela copa da planta.

Cada determinação era realizada entre as 11 e as 13 horas, em dez pontos da cultura, conforme ilustração da Fig. 1. Foi empregado um fotômetro de fabricação alemã, marca Gossen, modelo Panlux, com capacidade de medir até 12×10^{-4} lux.

O índice de colheita foi calculado dividindo-se a matéria seca das raízes tuberosas pela matéria seca total das plantas. O IAF foi medido a partir da área foliar de duas plantas por subparcela com o auxílio de um integrador de área foliar eletrônico, marca Licor-3000.

A saia da planta foi determinada pela linha vertical entre o topo da copa e o nível das folhas basais, representando a parte da planta com folhagem.

A envergadura da planta foi obtida medindo-se a

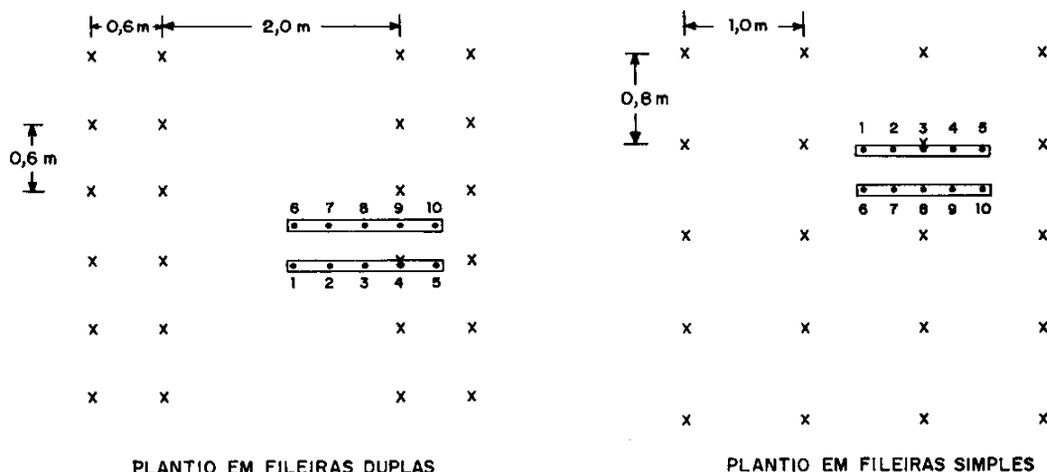


FIG. 1. Detalhes dos pontos amostrados para determinação da intensidade de iluminação, acima da copa e ao nível do solo, no ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

largura da projeção da copa no sentido transversal à linha de plantio.

RESULTADOS

Regime pluvial

A Fig. 2 apresenta a distribuição das chuvas durante o ano de 1988, totalizando 1.148 mm, com uma concentração no primeiro semestre do ano, quando foi iniciado o plantio. As duas primeiras colheitas (90 e 125 dias) foram realizadas durante o período chuvoso. As colheitas finais, realizadas com 160, 190 e 290 dias após o plantio, ocorreram no período seco. Depreende-se daí, que a mandioca, a partir de 160 dias do plantio, passou a sofrer limitações hídricas, comprometendo o seu crescimento. O regime de chuvas do ano de 1988 pode ser considerado normal, muito próximo à média da região tanto no total como na sua distribuição.

Variáveis relativas à produção da parte aérea

A Tabela 1 sumaria a análise de variância das variáveis relativas à parte aérea, a saber: número de folhas e ápices por planta, altura das plantas, altura da saia da copa, envergadura das plantas, IAF e peso fresco das ramas. A análise desdobra os graus de liberdade de blocos em orientação de

plantio, e blocos dentro de cada orientação (leste-oeste e norte-sul). A pressuposição básica é a de que, sendo a área experimental uniforme, as diferenças entre os blocos seriam devidas à orientação de plantio N/S versus L/O. Como em algumas variáveis (número de folhas e ápices, altura da planta, altura da saia da planta, IAF e peso fresco das ramas) foram encontradas diferenças significativas entre blocos dentro de cada orientação, a

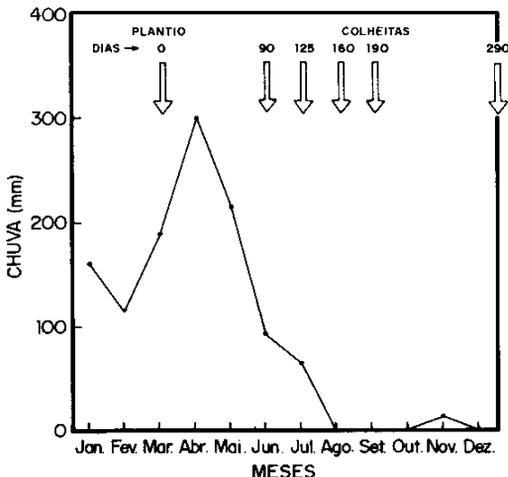


FIG. 2. Precipitação pluvial ocorrida em Pacajus, CE, em 1988.

TABELA 1. Resumo da análise da variância das variáveis relativas à produção da parte aérea do ensaio de sistema de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

Fontes de variação	G.L.	Quadrado médio						
		Número de folhas	Número de ápices	Altura das plantas	Saia da planta	Envergadura da planta	Índice de área foliar	Peso fresco da rama
Bloco	5	2828,10	56,86*	941,59*	825,97*	453,55	1,561**	16,209*
Orientação	1	63,83	0,16	123,76	742,59	70,89	0,930	1,157
Blocos/leste/oeste	2	5250,14**	26,76**	652,69	210,54	1236,03	0,420	1,641
Blocos/norte-sul	2	1787,28*	1,19	1965,76**	1588,38**	480,42	3,010**	31,736**
Cultivar (C)	1	40982,00*	61,76**	3197,04**	1261,50**	9,06	1,222	38,640**
Sistema de plantio (S)	1	146,27	0,84	396,09	219,01	4,81	0,039	0,091
C x S	1	350,75	2,34	0,51	2,04	309,96	0,001	0,175
Resíduo (a)	15	424,26	1,86	277,80	178,94	346,77	0,318	4,598
Época (E)	3	40583,27**	90,30**	28861,89**	42756,07**	4798,57**	9,374**	216,202**
C x E	3	3695,82*	16,04***	481,17	198,17	608,22	0,037	9,234
S x E	3	1095,13	1,26	81,87	122,78	408,83	0,064	0,311
C x S x E	3	1046,50	2,53	398,89	53,95	496,30	0,381	0,356
Resíduo (b)	60	1200,71	2,39	221,32	156,10	602,87	0,166	3,418
CV (%)		44,99	47,16	12,91	17,97	23,02	31,13	25,35

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

pressuposição deixa de existir e fica prejudicada a possibilidade de estudar-se os efeitos de orientação de plantio no presente trabalho.

As variáveis número de folhas, número de ápices, altura das plantas e altura da saia apresentaram valores significativamente superiores na cultivar Saracura, de folhas com lóbulos estreitos, em relação à Jaburu, com lóbulos largos (Figs. 3, 4, 5 e 6). Esses resultados demonstram diferenças marcantes de arquitetura de copa entre as duas cultivares. Por outro lado, o arranjo de plantio não teve qualquer influência nas mesmas variáveis estudadas. A envergadura da planta e o IAF não foram influenciados pelos efeitos de cultivares ou de arranjo de plantio, apesar de a cultivar Jaburu apresentar um IAF ligeiramente superior nas duas últimas colheitas (Figs. 7 e 8). O peso fresco das ramas nos primeiros 190 dias de cultivo foi maior na cultivar Jaburu, principalmente na última fase do ciclo. O arranjo de plantio não teve qualquer influência nesse parâmetro em nenhuma das épocas de colheita (Fig. 9 e Tabela 1).

Todas as variáveis estudadas foram influenciadas pela época de colheita. Em geral, os valores aumentaram com o ciclo ou período de cultivo. Apenas o IAF apresentou um pico aos 160 dias,

para cair em seguida na colheita realizada aos 190 dias. Apesar da queda observada na área foliar em todos os tratamentos (cultivar e arranjo de plantio), na última colheita, o número de ápices e de folhas por planta continuou crescendo no mesmo período.

A colheita realizada no final do primeiro ciclo de crescimento da planta (290 dias) revela ausência de significância na produção de ramas, independentemente da cultivar ou do arranjo de plantio (Tabela 2).

Variáveis relativas à produção de raízes

A análise da variância relativa às variáveis que caracterizam a produção de raízes tuberosas (número, diâmetro, comprimento, peso fresco e índice de colheita) não permite inferir a influência da orientação de plantio na produção de mandioca, pelas mesmas razões já referidas na discussão do item anterior (Tabela 3). Entre 90 e 190 dias, a cultivar Jaburu apresentou raízes mais grossas, compridas e em menor número que a Saracura (Figs. 10, 11 e 12). A primeira cultivar obteve nas quatro primeiras colheitas maiores índices de produtividade de raízes frescas por hectare

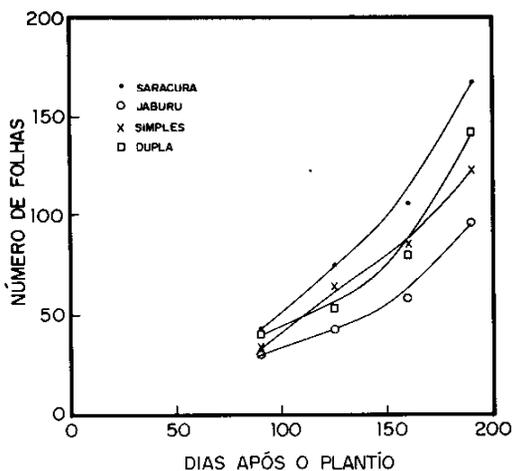


FIG. 3. Número de folhas/planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

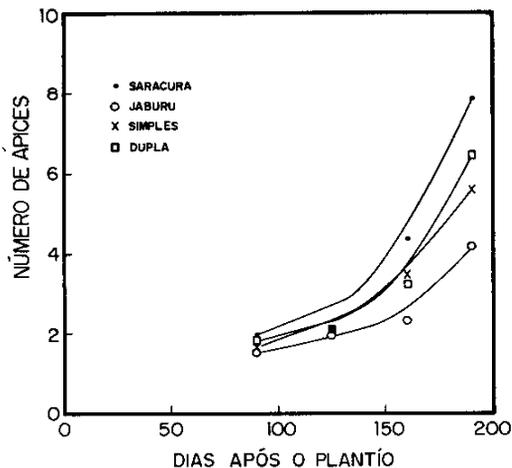


FIG. 4. Número de ápices/planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

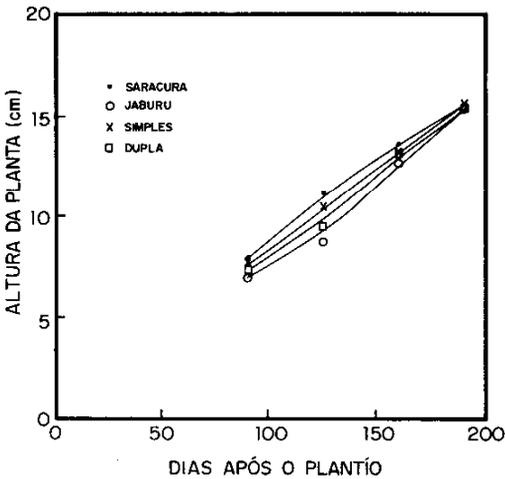


FIG. 5. Altura da planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

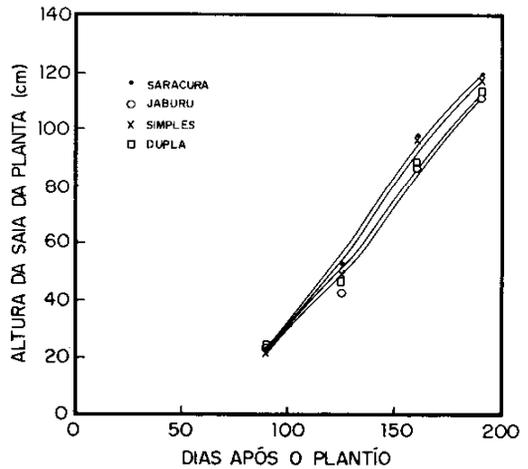


FIG. 6. Altura da saia da planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

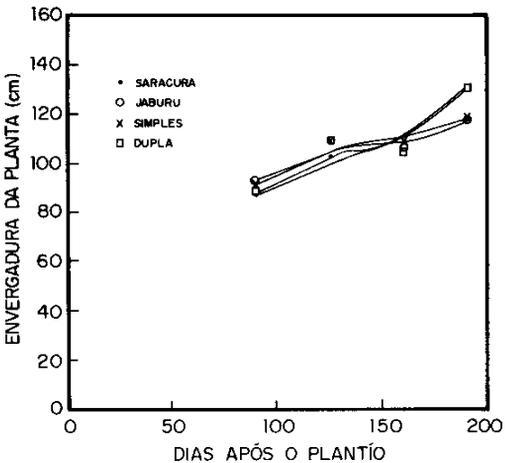


FIG. 7. Envergadura da planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

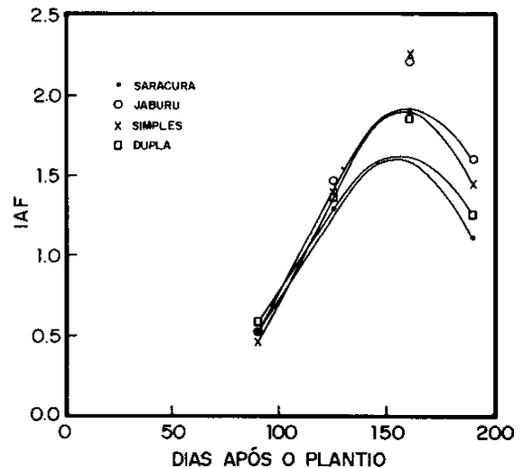


FIG. 8. Índice de área foliar do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE, 1988.

(Fig. 13). Por sua vez, o índice de colheita não foi influenciado pelo efeito de cultivar, com ambas apresentando igual proporção de matéria seca nas raízes em todas as épocas de colheita (Fig. 14).

O arranjo de plantio em fileiras duplas deter-

minou um menor número de raízes por planta, refletindo negativamente esse componente de produção na produtividade de raízes/ha (Fig. 12 e 13). Entretanto, o diâmetro e o comprimento das raízes e o índice de colheita não foram influenci-

ados pelo arranjo de plantio (Figs. 10, 11 e 14). Dos componentes de produção estudados, o diâmetro das raízes foi o que mais aumentou com a evolução do ciclo da cultura. Esse parâmetro parece ser o mais importante na determinação da produção de raízes tuberosas durante todo o período de crescimento da planta (Fig. 10). O comprimento das raízes cresceu de forma lenta entre 90 e 190 dias. Tal fato significa que a raiz da mandioca cresceu mais rapidamente em comprimento nas primeiras fases do processo de tuberação.

O terceiro componente estudado, o número de raízes/planta, apresentou um substancial aumento até os 125 dias após o plantio. A partir dessa data,

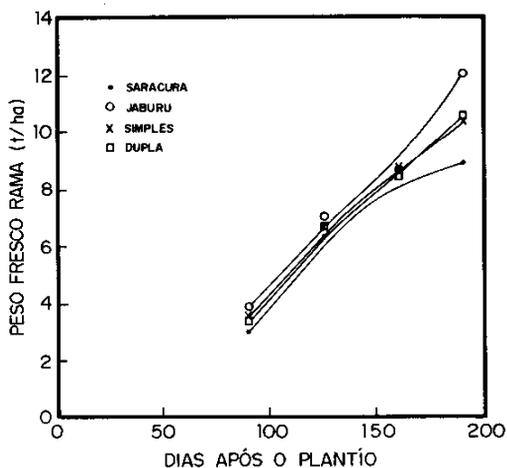


FIG. 9. Peso fresco da rama do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

TABELA 2. Produção de raízes e ramos de cultivares de mandioca submetidas a diferentes arranjos de plantio, colhidas aos 290 dias após o plantio. Pacajus, CE. 1988.

Cultivares	Arranjos					
	Raízes(kg/ha)			Ramos (kg/ha)		
	F. simples	F. dupla	Média	F. simples	F. dupla	Média
Saracura	25734	26613	26243 B	12079	11949	12013 A
Jaburu	34721	32512	33616 A	13004	12823	12913 A
Média	30227 A	29562 A	-	12541 A	12386 A	-

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha ou coluna, não diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

o aumento no número de raízes por planta ocorreu num ritmo bem mais lento.

A produção de raízes aos 290 dias foi afetada apenas pelo efeito de cultivar, com supremacia da cultivar Jaburu. Já as diferenças entre as fileiras simples e duplas, constatadas até os 190 dias do plantio, desapareceram na colheita final realizada aos 290 dias.

Atenuação da luz solar

Tanto as cultivares como os arranjos de plantio não tiveram efeitos significativos na interceptação da luz solar pela cultura da mandioca (Tabela 4). Em média, a mandioca revelou-se pouco hábil na absorção da luz solar ao meio dia, entre 160 e 190 dias após o plantio. Nesse período os diversos tratamentos apresentaram valores médios de IAF entre 1,2 e 2,4 (Fig. 8). Em média, cerca de 72% da radiação solar atingiu o solo, sendo, portanto, absorvida pela folhagem das plantas apenas 28% do total que atingiu o topo da copa da cultura. Nas condições do ensaio, a mandioca recebeu, em média, entre as 11:00 e as 13:00 horas, 63 x 103 lux.

DISCUSSÃO

A tentativa de avaliar os efeitos da orientação de plantio não teve êxito devido à ausência de homogeneidade entre os blocos, pressuposição básica indispensável para o referido teste. Esta é uma folha do próximo modelo do experimento, que permite confusão entre os efeitos de blocos e os de orientação de plantio. Portanto, a ausência de significância nos efeitos de blocos, na maioria

TABELA 3. Resumo da análise da variância das variáveis relativas à produção de raízes do ensaio de sistema de plantio de mandioca. Pacajus, CE. 1988.

Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio				
		Número de raízes	Diâmetro raízes	Comprimento raízes	Peso fresco raízes	Índice de colheitas
Bloco	5	9,02**	0,22	84,74	8,54	156,84
Orientação	1	7,31*	0,23	24,00	0,01	344,39
Blocos/leste-oeste	2	4,04	0,22	3,78	2,73	73,05
Blocos/norte-sul	2	14,84**	0,22	196,08	18,62	146,84
Cultivar (C)	1	44,69**	22,66**	906,51**	303,58**	49,84
Sistema de plantio (S)	1	13,12**	0,67	2,66	30,61*	179,74
C x S	1	0,06	0,17	0,51	2,70	35,74
Resíduo (a)	15	1,59	0,42	30,24	6,66	87,93
Época (E)	3	44,12**	81,84**	478,52**	2261,62**	216,20**
C x E	3	4,16	2,01**	44,83	82,71**	20,88
S x E	3	4,30	0,33	119,56	5,21	16,53
C x S x E	3	1,44	0,81	36,37	5,33	42,07
Resíduo (b)	60	2,06	0,31	72,29	9,94	25,51
CV (%)		28,97	12,99	22,80	26,47	9,58

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

das variáveis estudadas, não nos conduz à conclusão de que o comportamento da mandioca não tenha sido influenciado pela orientação de plantio. Estudos futuros de orientação de plantio, em conjunção com arranjo espacial das plantas, deverão empregar modelo experimental diferente, em

que o tratamento em tela não seja confundido com parte das repetições ou blocos.

Apesar da reputação de resistente à seca, a mandioca, quando plantada em condições de sequeiro, sem irrigação suplementar, normalmente sofre restrições no seu crescimento, na segunda

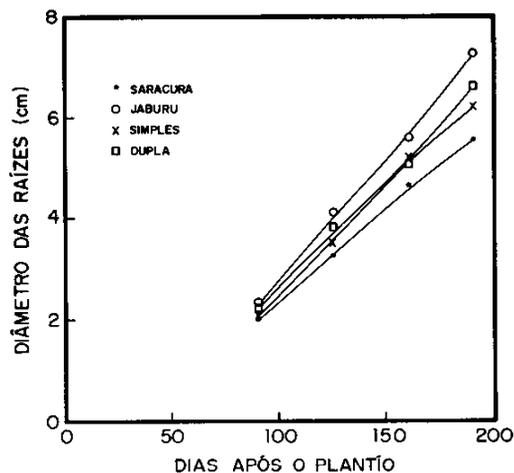


FIG. 10. Diâmetro das raízes do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

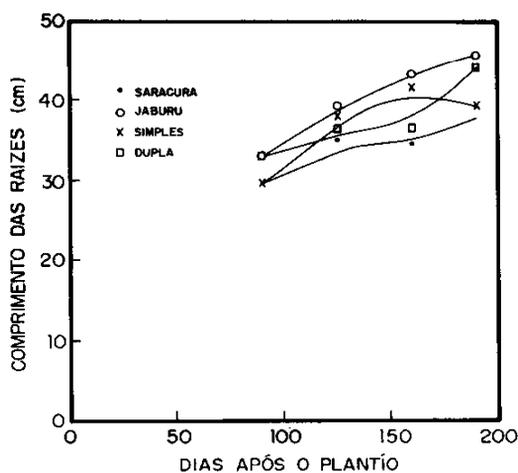


FIG. 11. Comprimento das raízes do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

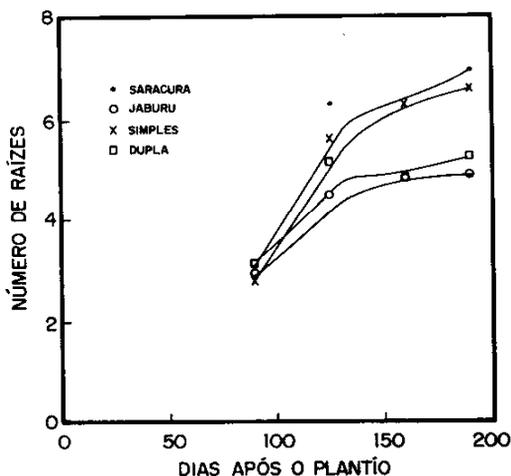


FIG. 12. Número de raízes/planta do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

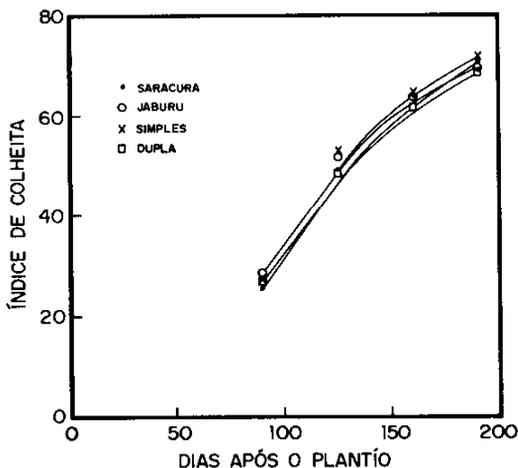


FIG. 14. Índice de colheita do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

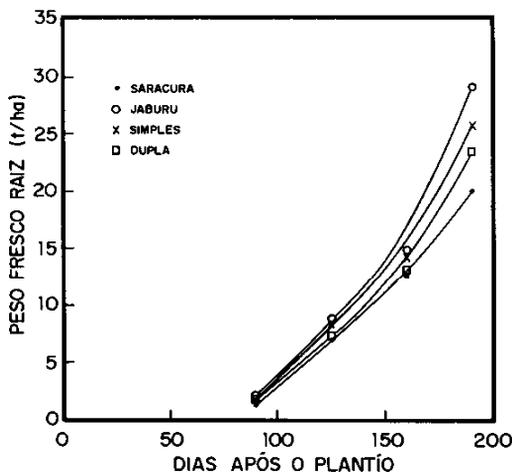


FIG. 13. Peso fresco da raiz do ensaio de arranjo de plantio em mandioca. Pacajus, CE. 1988.

metade do ano, em decorrência da falta de chuvas. Nas condições do ensaio, a partir de agosto (160 dias após o plantio), a mandioca passou a reduzir substancialmente os níveis de umidade do solo, por causa da intensa transpiração não correspondida, no período seco, com a reposição da água extraída do solo. Em decorrência dessa escassez

TABELA 4. Fração da radiação que atingiu o solo ao meio dia na cultura da mandioca, entre 160 e 190 dias após o plantio. Pacajus, Ceará. 1988.

Cultivares	Arranjos		
	Fileira simples	Fileira dupla	Média
Saracura	77,7	71,7	74,7 A
Jaburu	67,7	73,7	70,7 A
Média	72,7 A	72,7 A	-

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha ou coluna não diferem entre si, pelo teste F, ao nível de 5% probabilidade.

hídrica, a planta apresentou valores máximos de IAF exatamente aos 160 dias do plantio, caindo essa variável por ocasião de colheita, realizada aos 190 dias (Fig. 8). Apesar do decréscimo nos valores de IAF em resposta ao quadro hídrico desfavorável, o número de folhas por planta, o número de ápices por planta e o peso fresco da rama aumentaram durante o período de estiagem.

Tais resultados sugerem que neste período a redução da área foliar não foi acompanhada por correspondente de biomassa agregada à planta. A redução da área foliar deve refletir a grande sensibilidade da expansão celular, motivada prova-

velmente pela perda de turgescência de seus tecidos, mas não acompanhada por redução da atividade meristemática e de divisão celular. Esta refletiu-se no aumento do número de ápices e de folhas produzidas nas fases adiantadas do crescimento da planta. Uma consequência disso é a produção de folhas com reduzida área foliar unitária nessa fase crítica. Estes resultados estão de acordo com informações disponíveis na literatura (Slatyer, 1969; Hsiao, 1973; e Hsiao & Acevedo, 1974).

A cultivar Jaburu, reforçando informações disponíveis de estudos desenvolvidos na região, revelou características superiores de crescimento e produção em relação à cv. Saracura (Pinho et al., 1986 e Tavora et al., 1989). As diferenças no crescimento e produção refletem certamente as dessemelhanças encontradas entre as cultivares, com relação à configuração da copa das plantas.

A cultivar Saracura apresentou plantas mais altas, maior altura da saia da copa, maior ramificação (conseqüentemente, maior número de ápices) e maior número de folhas constituídas de lóbulos mais estreitos e área unitária menor. Apresentou ainda leve redução no IAF.

Por outro lado, o arranjo em fileiras duplas, nas condições do Ceará, apresentou mais uma vez comportamento similar ao do plantio tradicional em fileiras simples (Queiroz et al., 1988; e Távora et al. 1989). A única diferença constatada foi desfavorável ao plantio em fileiras duplas, ou seja, uma redução no número de raízes por planta, acompanhada de uma leve depressão na produção de raízes até os 190 dias após o plantio.

As variáveis que caracterizam o crescimento da parte aérea da planta, bem como o crescimento e tamanho das raízes (comprimento e diâmetro) não apresentaram diferenças significativas. O acompanhamento da evolução das variáveis relativas à capacidade assimilatória (número de folhas, número de ápices, altura da planta e altura da saia da planta) demonstra de forma inequívoca não haver diferenças substanciais com relação ao tamanho, forma e características da copa, que justifiquem melhor aproveitamento da radiação solar pela cultura, em quaisquer dos arranjos de plantio.

Os dados referentes à absorção da radiação

solar revelam ausência de diferença na capacidade de absorção de luz, corroborando, assim, a inexistência de diferenças marcantes entre as características de copa da planta, independentemente do sistema de plantio.

Guardando coerência com os dados relativos à parte aérea da planta, a produção de raízes tuberosas, resultante da translocação de assimilados exportados da parte aérea, foi virtualmente igual nos dois sistemas de plantio. Não houve, assim, nenhuma evidência em favor de qualquer dos arranjos de plantio estudados. Vale destacar que é possível a existência de diferenças entre as condições climáticas do Ceará e as prevalentes em regiões onde foi revelado comportamento superior do plantio em fileiras duplas. No presente estudo, as condições hídricas na segunda metade do ano são bem desfavoráveis, limitando o crescimento da parte aérea da planta e sua capacidade assimilatória. Ressaltem-se os baixos valores de IAF apresentados pela cultura, bem abaixo do nível tido como ótimo por Cock (1976) e Cock et al. (1979).

É possível que valores mais elevados de IAF, próximos ao ótimo preconizado para a cultura, sejam atingidos em regiões onde a fileira dupla tem demonstrado marcante superioridade. Uma explicação para esses resultados seria um melhor aproveitamento da luz solar pelo plantio em fileira dupla, em decorrência de uma melhor arquitetura de copa em condições de IAF mais elevado. Um estudo detalhando os parâmetros que descrevam o crescimento da parte aérea da planta ao longo do ciclo cultural, nas condições climáticas regionais, talvez possa explicar as discrepâncias já amplamente documentadas e mais uma vez comprovadas com os presentes resultados. A interpretação desses resultados não permite fazer recomendações com relação à adoção da prática da fileira dupla, como manejo da cultura, em todas as regiões produtoras do país.

A baixa interceptação de luz solar pela mandioca, independentemente da cultivar ou do arranjo de plantio, sugere a necessidade de um estudo mais profundo sobre esse tópico em trabalhos futuros. É possível que o relativamente pequeno IAF atingido possa explicar o baixo aproveitamento da luz pela cultura. Sendo a radiação solar

um importante fator de produção, sua baixa utilização pela mandioca sugere grandes possibilidades de avanço na produtividade a partir de modificações no manejo da cultura, de modo a melhorar o perfil de absorção da luz pelas plantas.

CONCLUSÕES

1. A cultivar Jaburu apresentou maior capacidade de acúmulo de matéria fresca nas raízes aos 290 dias de ciclo.

2. As cultivares estudadas apresentaram diferenças significativas nas características de copa das plantas, como número de folhas, ramificação, número de ápices, altura da planta e altura da saia da planta.

3. O arranjo de plantio em fileiras simples ou duplas não influenciou as características de copa e produtividade de ramas e raízes, com exceção da redução da produção e número de raízes até os 190 dias após o plantio.

4. Não foi possível, nas condições do experimento, detectar a influência da orientação de plantio L/O ou N/S, sobre o crescimento e produção da mandioca.

5. A interceptação da luz solar pelas plantas ao meio dia foi baixa - cerca de 27% -, não tendo sido encontradas diferenças entre tratamentos (cultivar ou arranjo de plantio).

REFERÊNCIAS

BUENO, A. Behaviour of contrasting cassava genotypes grown under different spacing arrangements. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.4, n.1, p.33-42, 1985.

COCK, J.H. Characteristics of high yielding cassava varieties. *Experimental Agriculture*, v.12, p.135-143, 1976.

COCK, J.H.; FRANKLIN, D.; SANDOVAL, G.; JURI, P. The ideal cassava for maximum yield. *Crop Science*, v.19, p.271-279, 1979.

HSIAO, T.C. Plant responses to water stress. *Annual Review of Plant Physiology*, p.519-570, 1973.

HSIAO, T.C.; ACEVEDO, E. Plant responses to water use efficiency and drought resistance. *Agricultural Meteorology*, v.14, p.59-84, 1974.

MATTOS, P.L.P. **Plantio de mandioca em fileiras duplas**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1979. 5p. (EMBRAPA-CNPMPF. Comunicado Técnico, 2).

MATTOS, P.L.P.; CALDAS, R.C.; SOUZA, A.S. Mandioca plantada em fileiras duplas consorciada com milho. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.2, n.1, p.55-58, 1983.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, A.S.; CALDAS, R.C. Consorciação de mandioca em fileiras duplas com vigna. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.1, n.1, p.61-65, 1982.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, A.S.; CALDAS, R.C. Consorciação da mandioca com amendoim. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.5, n.1, p.71-76, 1986.

MATTOS, P.L.P.; SOUZA, A.S.; CALDAS, R.C. Mandioca consorciada com milho. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.4, n.2, p.61-67, 1985.

PINHO, J.L.N. de; QUEIROZ, G.M. de; FUKUUKA, V.M.G. **Jaburu - Nova cultivar de mandioca para o litoral cearense**. Fortaleza: EPACE, 1986. 3p. (EPACE. Comunicado Técnico, 15).

QUEIROZ, G.M. de; TÁVORA, F.J.A.F.; PINHO, J.L.N. de; MELO, F.I.O. Arranjo espacial e população de plantio em mandioca consorciada com caupi. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.7, n.2, p.1-6, 1988.

SILVA, P.R.F. da; CERETA, C.A. Sistemas de cultivo de mandioca. I. Monocultivo em fileiras simples e duplas. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.5, n.2, p.55-63, 1986.

SLATYER, R.O. Physiological significance of internal water relations to crop yield. In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN, C.Y.; BAVEL, C.H.M. **Physiological Aspects of Crop Yield**. Madison: American society of Agronomy, 1969. Cap. 4, p.53-88.

TÁVORA, F.J.A.F.; SILVA, F.P. da; MELO, F.I.O.; COSTA NETO, F.V. Consórcio da mandioca com culturas leguminosas de ciclo curto. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.8, n.1, p.31-40, 1989.