



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

**ANAIS
PROCEEDINGS
ANALES**

Volume III

Culturas Temporárias

Temporary Crops Cultivos Temporales

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume III

Culturas Temporárias

Temporary Crops Cultivos Temporales

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Inéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA NO TRÓPICO ÚMIDO

Álvaro Bueno¹, Wania Maria Gonçalves Fukuda²,
Eloisa Maria Ramos Cardoso² e Jorge Luiz Loyola Dantas¹

RESUMO: A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada basicamente como cultura de subsistência no trópico úmido brasileiro e apresenta uma relevante importância social, pois é o alimento básico da grande maioria dos núcleos populacionais da região. O baixo rendimento de raízes da cultura está vinculado ao cultivo de misturas de genótipos de baixo potencial produtivo. A introdução de genótipos e a seleção dos superiores é uma estratégia de melhoramento que pode apresentar resultados positivos a curto prazo. Durante o período de 1978/82, foi efetuada uma seleção em 400 genótipos de mandioca introduzidos no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), em Belém, PA. Os resultados permitiram verificar que no primeiro ano os genótipos apresentaram maior variabilidade para os pesos de raízes, parte aérea e total, do que para o índice de colheita, que mostrou ser menos influenciado pelas variações ambientais. As médias das cultivares foram superiores às dos clones, mas as variâncias foram menores. Vários clones apresentaram rendimentos de raízes superiores ao da melhor cultivar testada. No segundo ano, a população selecionada apresentou maiores médias e variâncias do que a população original para os pesos de raízes, parte aérea e total. Algumas cultivares apresentaram pesos de raízes elevados nos dois anos de avaliação. No entanto, apenas um clone apresentou comportamento estável nos dois anos, sugerindo uma interação genótipo x ambiente significativa. No terceiro ano observou-se que nenhum genótipo selecionado apresentou rendimento de raízes superior ao da cultivar Jurará, mas vários foram melhores do que a Tataruaia, merecendo destaque os clones CPM 11-01 e CPM 16-06. O teor e, por consequência, o rendimento de amido do clone CPM 11-01 foi superior ao da cultivar Jurará.

Termos para indexação: *Manihot esculenta* Crantz, cultivares, clones, variabilidade ambiental, variabilidade genética

SELECTION OF CASSAVA GENOTYPES (*Manihot esculenta* Crantz) IN THE BRAZILIAN HUMID TROPICS

ABSTRACT: Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is grown basically as a subsistence crop in the Brazilian Humid Tropics where it plays an important social role, being the major staple food for most human agglomerations of this region. Low yields of this crop area partially due to cultivation of mixtures of low yielding genotypes. Introduction of genotypes and selection of the superior is a breeding strategy which may give positive results for short term programs. During the period of 1978/82 a selection was practiced in 400 cassava genotypes introduced by the Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) in Belém, PA. The results have shown that, in the first year, variability among genotypes for root, upper part and total plant weight was larger than for harvest index, which was less affected by environmental variations. Cultivar means were larger than clone means, but cultivar variances were smaller. Several clones showed larger root yields than the best cultivar. In the second year, the selected populations showed higher means and variances for roots, upper part and total plant weights, as compared to the original population. Some cultivars showed high root weight in both years. However, only one clone had stable behavior across years, suggesting a significant genotype x environment interaction. In the third year, none of the selected genotypes showed higher root yield than cultivar Jurará, but several of them were better than Tataruaia specially clones CPM 11-01 and CPM 16-06. Percentage of starch

¹ Eng.-Agr. EMBRAPA-CNPMP. Caixa Postal 007. CEP 44380 Cruz das Almas, BA.

² Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000 Belém, PA.

and, consequently, starch yield of clone CPM 11-01 was higher compared with cultivar Jurará.

Index terms: *Manihot esculenta* Crantz, cultivars, clone, environmental variation, genetic variability.

INTRODUÇÃO

A exploração da mandioca no trópico úmido do Brasil é prática antiga. Em toda a extensão da planície amazônica a mandioca é um fator preponderante e básico na alimentação humana (Albuquerque 1961, Teixeira & Cardoso 1983). Na maior parte desta região o cultivo é feito visando principalmente a subsistência e em segundo plano é considerado o aspecto comercial. Geralmente a comercialização é feita apenas com o excedente da produção (Albuquerque 1969).

A zona ecológica do trópico úmido, que contribui com a maior parte da produção total de mandioca, é a Zona do Estuário, responsável por mais de 50% da produção de raízes (Albuquerque 1969, Teixeira & Cardoso 1983). Aproximadamente 90% da matéria-prima produzida é transformada em farinha de mesa, sendo que o tucupi é o outro produto que merece destaque por sua importância regional (Albuquerque 1969, Albuquerque & Cardoso 1975).

O rendimento regional de raízes é considerado baixo (13,0 t/ha) e um dos fatores que contribui para isto é o plantio de um grande número de cultivares, algumas de baixo potencial produtivo, em uma mesma área de exploração, fato corriqueiro nas principais zonas mandioqueiras do trópico úmido (Albuquerque 1972). Com relação às doenças e pragas, que poderiam constituir fatores limitantes ao cultivo da mandioca na região, verifica-se que não existem referências sobre epidemias ou ataques de intensos, mesmo assim, sabe-se que as doenças mais comuns são: bacteriose, superalongamento, cercosporiose e podridão radicular (Albuquerque 1961, Relatório. . . 1981, Teixeira & Cardoso 1983). Entre as pragas de maior importância estão os ácaros e trips, sendo que em 1975 foi registrado um ataque severo de cochonilha (Albuquerque 1976, Albuquerque & Cardoso 1975, Teixeira & Cardoso 1983).

Os primeiros trabalhos de melhoramento genético, objetivando aumentar a produ-

tividade da cultura na região, iniciaram-se em 1946 com a formação, na sede do antigo Instituto Agrônomo do Norte, de uma coleção de cultivares regionais e introduzidas do Estado de Pernambuco (Albuquerque 1961, Albuquerque & Cardoso 1982). A estratégia inicial foi a avaliação das introduções em vários ambientes e a consequente seleção das cultivares superiores, com base nas produções de raízes e parte aérea, qualidade da farinha, precocidade de produção e resistência às pragas e doenças (Albuquerque 1961). Após vários anos de avaliação de um grande número de cultivares em vários locais, determinou-se que as melhores para produção de raízes foram: 'Mameluca', 'Jurará', 'Tataruaia', 'Bubão', 'Pretinha', 'Hamburguesa' e 'Pai Lourenço' (Albuquerque 1961, 1962, 1969 e 1972, Albuquerque & Cardoso 1982, Teixeira & Cardoso 1983). As que apresentaram maior rendimento de parte aérea, foram: "IAN-1", IAN-3" e "Chapéu de Sol" (Albuquerque 1961 e 1969, Teixeira & Cardoso 1983).

Após a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura — CNPMF em 1976, foi intensificado o processo de introdução e seleção de genótipos de mandioca em diferentes ecossistemas do país. No trópico úmido foi introduzido um grande número de genótipos de mandioca e o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados das seleções efetuadas em Belém, PA, durante o período de 1978 a 1982.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos em experimentos conduzidos na sede do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), em Belém, PA, durante o período de 1978/82.

No primeiro ano agrícola (1978/79) foram avaliados 400 genótipos de mandioca introduzidos no CNPMF. Os genótipos foram plantados em 10/78, em linhas simples de 10 plantas/genótipo, no espaçamento de 1,00m x 1,00m. A colheita foi realizada em 09/79.

As características agrônômicas avaliadas no primeiro ano foram o peso de raízes e o peso da parte aérea. Estes valores foram utilizados para cálculos relativos ao peso total da planta e ao índice de colheita.

Para efeito de análise e interpretação dos dados, os 400 genótipos foram divididos em três grupos:

Grupo I – Formado por 35 cultivares originárias do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Mandioca do CNPMF.

Grupo II – Formado por 205 clones originários do programa de melhoramento do CNPMF.

Grupo III – Formado por 160 clones originários do programa de melhoramento da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia (EAUFBA).

Após a seleção realizada no primeiro ano, os grupos ficaram assim constituídos: Grupo I, 24 cultivares; Grupo II, 118 clones; Grupo III, 117 clones.

Com base principalmente no rendimento de raízes do primeiro ano, foram selecionados 259 genótipos. No segundo ano agrícola (1979/81) foram avaliados os 259 genótipos selecionados, os quais foram plantados em 10/79, em parcelas de 25 plantas, formadas por cinco linhas de cinco plantas, no espaçamento de 1,00m x 1,00m. A parcela útil foi constituída pelas nove plantas centrais. Por ocasião da colheita, realizada em 01/81, foram avaliados os seguintes caracteres agrônômicos: peso de raízes, peso da parte aérea e teor de amido. Com estes valores foram calculados o peso total da planta e o índice de colheita.

No terceiro ano agrícola (1981/82) foram avaliados apenas 28 genótipos selecionados dentre os avaliados anteriormente. Neste experimento foram incluídas duas cultivares regionais para servirem de testemunhas. Os genótipos foram plantados em 02/81, em parcelas de 36 plantas, formadas por seis linhas de seis plantas, no espaçamento de 1,00m x 1,00m. A parcela útil foi constituída pelas 16 plantas centrais.

O experimento obedeceu ao delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições. Por ocasião da colheita, realizada em 03/82, as seguintes características agrônômicas foram anotadas na parcela útil: peso de raízes, peso da parte aérea e teor de amido. Estes valores permitiram calcular o

peso total da planta e o índice de colheita.

No terceiro ano, devido ao pequeno número de genótipos restantes (28), os mesmos não foram divididos em grupos para fins de análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano agrícola (1978/79), 24 genótipos não apresentaram produção de raízes e/ou ramos e foram eliminados. Naquele ano foi observada uma grande amplitude e valores elevados para os coeficientes de variação dos pesos de raízes, parte aérea e total, evidenciando a existência, na população, de genótipos contrastantes para os referidos caracteres (Tabela 1). Embora não tenha sido possível determinar quanto daquela variabilidade foi devida a efeitos genéticos ou ambientais, é admissível supor que uma parte relevante foi devida a diferenças herdáveis e, portanto, passíveis de serem selecionadas. O índice de colheita, por seu turno, embora tenha apresentado uma grande amplitude, revelou baixa variabilidade em relação à média, sugerindo ser menos influenciado pelas variações ambientais do que os outros três caracteres.

A divisão da população total em grupos de cultivares e clones de diferentes origens permitiu a análise individual de cada grupo. As cultivares do Grupo I apresentaram médias de peso de raízes, parte aérea e total superiores às médias da população; no entanto, os valores das variâncias destes caracteres foram menores (Tabela 2). Isto pode ter sido devido ao fato de que os integrantes deste grupo foram cultivares que, durante os seus desenvolvimentos, já haviam passado por processos anteriores de seleção e deveriam apresentar comportamento mais uniforme do que os clones ainda não selecionados. Outro aspecto que deve ser considerado é que o número de indivíduos do Grupo I foi bastante reduzido e isto pode ter contribuído para a redução das variâncias. Os parâmetros de variabilidade relativos ao índice de colheita apresentaram comportamento semelhantes aos da população, com exceção da variância e da amplitude, que foram menores.

As médias dos pesos de raízes, parte aérea e total dos clones do Grupo II foram inferiores às da população (Tabela 3). As variâncias destes caracteres também foram

TABELA 1. Amplitude de variação, valores médios, variâncias e coeficientes de variação de três caracteres obtidos na avaliação de 376 genótipos de mandioca. Belém, PA, 1978/79.

Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
Média	0,978	0,629	1,607	60,4
Mínimo	0,020	0,030	0,050	17,1
Máximo	3,500	3,470	5,020	88,0
Variância	0,378	0,189	0,943	116,6
C. V. (%)	62,9	69,1	60,4	17,9

TABELA 2. Características agrônômicas das principais cultivares e parâmetros de variabilidade observados no grupo de cultivares originárias do BAG de mandioca do CNPMF, avaliadas em Belém, PA no ano agrícola 1978/79. CNPMF, 1984.

Cultivar/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
BGM 135	2,41	1,31	3,72	64,8
BGM 090	2,14	1,15	3,29	65,0
BGM 111	2,04	1,09	3,13	65,2
BGM 120	1,95	1,10	3,05	63,9
BGM 023	1,88	1,38	3,26	57,7
BGM 037	1,76	0,80	2,56	68,7
BGM 126	1,63	0,82	2,45	66,5
BGM 051	1,58	0,98	2,56	61,7
BGM 018	1,56	1,25	2,81	55,5
BGM 143	1,55	1,60	3,15	49,2
Média (N = 35)	1,194	0,793	1,987	60,3
Mínimo	0,270	0,230	0,500	28,7
Máximo	2,410	1,600	3,720	70,6
Variância	0,269	0,141	0,648	94,1
C. V. (%)	43,4	47,4	40,5	16,0

menores, mas não o suficiente para diminuir os coeficientes de variação. Seis clones deste grupo apresentaram pesos de raízes superiores ao da melhor cultivar do Grupo I. Os parâmetros de variabilidade do índice de colheita foram semelhantes aos da população e do Grupo I, exceto a variância, que foi maior.

Os clones do Grupo III apresentaram médias de pesos de raízes, parte aérea e total levemente superiores às médias da população e do Grupo II, mas inferiores às do Grupo I (Tabela 4). As variâncias destes três caracteres foram também um pouco maiores do que as da população e dos Grupos I e II.

Apenas um clone do Grupo III apresentou peso de raízes superior ao melhor clone do Grupo II, mas seis clones tiveram pesos de raízes maiores do que a melhor cultivar do Grupo I. A variabilidade do índice de colheita foi novamente semelhante à da população e dos outros dois grupos.

Considerando que o principal critério de seleção utilizado foi o peso de raízes, verifica-se que embora o Grupo I tenha apresentado média superior aos outros dois, a probabilidade de selecionar genótipos com alto peso de raízes foi maior nos outros grupos, devido à maior variabilidade apresentada e à presen-

TABELA 3. Características agrônômicas dos principais clones e parâmetros de variabilidade observados no grupo de clones originários do programa de melhoramento de mandioca do CNPMF, avaliados em Belém, PA, no ano agrícola 1978/79. CNPMF, 1984.

Clone/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
CPM 02-03	3,22	1,76	4,98	64,7
CPM 04-44	2,95	1,16	4,11	71,8
CPM 02-25	2,84	1,77	4,61	61,6
CPM 11-05	2,66	0,76	3,42	77,8
CPM 16-07	2,44	0,84	3,28	74,4
CPM 02-30	2,42	1,04	3,46	69,9
CPM 09-9	2,39	1,26	3,65	65,5
CPM 24-23	2,38	1,27	3,65	65,2
CPM 14-03	2,36	0,92	3,28	71,9
CPM 16-02	1,90	0,73	2,63	72,2
Média (N = 185)	0,850	0,494	1,344	62,4
Mínimo	0,020	0,030	0,050	18,2
Máximo	3,220	3,470	4,980	88,0
Variância	0,334	0,146	0,773	123,2
C. V. (%)	68,0	77,4	65,4	17,8

TABELA 4. Características agrônômicas dos principais clones e parâmetros de variabilidade observados no grupo de clones originários do programa de melhoramento de mandioca da Escola de Agronomia da UFBA, avaliados em Belém, PA, no ano agrícola 1978/79. CNPMF, 1984.

Clone/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz		Total	
EAB 1092	3,50	1,52	5,02	69,7
EAB 887	3,23	1,76	4,99	64,7
EAB 673	3,08	1,71	4,79	64,3
EAB 1115	2,86	1,64	4,50	63,6
EAB 87	2,60	1,42	4,02	64,7
EAB 1068	2,44	2,17	4,61	52,9
EAB 451	2,24	1,64	3,88	57,7
EAB 877	2,18	1,31	3,49	62,5
EAB 1141	2,12	0,88	3,00	70,7
EAB 1070	2,12	0,82	2,94	72,1
Média (N = 156)	1,081	0,754	1,835	58,0
Mínimo	0,120	0,150	0,270	17,1
Máximo	3,500	2,800	5,020	76,8
Variância	0,415	0,207	1,046	106,1
C. V. (%)	59,6	60,5	55,8	17,7

ça de um maior número de genótipos com alto rendimento.

Com base no comportamento dos genótipos no primeiro ano, foram selecionados os 259 melhores (intensidade de seleção de 69%), que foram avaliados em parcelas com

bordaduras no ano agrícola 1979/81. O teor de amido não foi considerado nas análises, visto que não foi possível determiná-lo em um grande número de genótipos. As médias dos pesos de raízes, parte aérea e total, nesta segunda avaliação, foram superiores às do

primeiro ano (Tabela 5). Isto pode ter sido causado pela eficiência da seleção, pelo efeito benéfico do ambiente na expressão dos genótipos ou pela combinação dos dois fatores. Outro aspecto interessante foi que a seleção efetuada não contribuiu para a redução da variabilidade, visto que as variâncias dos pesos de raízes, parte aérea e total da população selecionada foram superiores às da população original. Os coeficientes de variação da população selecionada, no entanto, foram menores, mas isto deveu-se exclusivamente ao aumento da média dos três caracteres. A baixa intensidade de seleção aplicada deve ter contribuído significativamente para a manutenção da variabilidade. A metodologia experimental não permitiu que a variância

genética fosse isolada da variância ambiental, mas devido ao grande número de genótipos avaliados e principalmente às suas origens, supõe-se que grande parte daquela variabilidade foi devida às diferenças genéticas, estando a população selecionada em condições de responder positivamente a uma segunda seleção. Com relação ao índice de colheita, observou-se que a população selecionada apresentou, em relação à original, menores valores para a média, variância e valor máximo e maior valor para o coeficiente de variação.

As cultivares do Grupo I apresentaram médias semelhantes às da população selecionada para todos os caracteres avaliados (Tabela 6). Com relação ao ano anterior este

TABELA 5. Variabilidade observada nas principais características agrônômicas dos 259 genótipos de mandioca, avaliados em Belém, PA, no ano agrícola 1979/81. CNPMF, 1984.

Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
Média	1,643	1,382	3,025	54,0
Mínimo	0,167	0,289	0,456	16,2
Máximo	3,911	3,856	7,022	76,2
Variância	0,554	0,403	1,515	108,2
C. V. (%)	45,3	45,9	40,7	19,3

TABELA 6. Características agrônômicas das principais cultivares e parâmetros de variabilidade observados no grupo de cultivares originárias do BAG de mandioca do CNPMF, avaliadas em Belém, PA, no ano agrícola 1979/81. CNPMF, 1984.

Cultivar/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
BGM 062	3,81	3,00	6,81	55,9
BGM 120	3,50	2,32	5,82	60,1
BGM 001	2,81	1,20	4,01	70,1
BGM 019	2,67	2,59	5,26	50,7
BGM 037	2,59	1,77	4,36	59,4
BGM 111	2,30	1,37	3,67	62,7
BGM 026	2,13	1,73	3,87	55,2
BGM 144	2,00	1,96	3,96	50,6
BGM 051	1,88	0,90	2,78	67,6
BGM 143	1,82	1,91	3,73	48,8
Média (N = 24)	1,784	1,346	3,130	56,9
Mínimo	0,522	0,583	1,233	36,4
Máximo	3,811	3,000	6,811	70,1
Variância	0,701	0,487	2,099	79,2
C. V. (%)	46,9	51,9	46,3	15,6

grupo de cultivares apresentou médias superiores para os pesos de raízes, parte aérea e total e inferior para o índice de colheita. No entanto, o aumento da média dos três caracteres não foi suficiente para reduzir os coeficientes de variação, visto que as variâncias destes caracteres também foram maiores. Algumas cultivares do Grupo I, tais como: BGM 037 (Caravela Branca), BGM 051 (Bonitinha), BGM 111 (Atalaia), BGM 120 (Paulo Rosa) e BGM 143 (Itabaiana), apresentaram alto peso de raízes nos dois anos de avaliação.

As médias dos pesos de raízes, parte aérea e total apresentadas, pelos clones do Grupo II foram menores do que as da população e do Grupo I (Tabela 7). Na avaliação do ano anterior, este grupo já havia apresentado comportamento semelhante no tocante às médias. No entanto, ao contrário do que aconteceu no primeiro ano, os coeficientes de variação dos pesos de raízes, parte aérea e total do segundo ano não aumentaram, visto que as variâncias, à semelhança das médias, também foram menores do que as da população e do Grupo I. Nenhum dos dez melhores clones do Grupo II, no primeiro ano, esteve classificado entre os dez melhores na segunda avaliação, sugerindo uma interação genótipo x ambiente significativa.

Os clones do Grupo III apresentaram médias e variâncias semelhantes às da população selecionada para todos os caracteres, com exceção do índice de colheita que teve variância menor (Tabela 8). Em relação ao ano anterior este grupo apresentou médias e variâncias superiores para os pesos de raízes, parte aérea e total; a média e a variância do índice de colheita foram inferiores. Vale ressaltar que apenas um clone (EAB 87) esteve classificado entre os dez melhores nos dois anos de avaliação, sugerindo novamente o efeito significativo da interação genótipo x ambiente.

Embora não tenha sido possível avaliar com exatidão os efeitos da interação genótipo x ambiente na produção de raízes, os resultados dos Grupos II e III sugerem que a mesma ocorreu de maneira significativa. Barriga (1980) avaliou doze genótipos de mandioca em nove ambientes no Estado do Pará e verificou que a interação genótipo x ambiente foi significativa. Observou ainda que a interação cultivares x anos contribuiu mais para a variância da interação genótipo x ambiente, do que a interação cultivares x locais. A interação genótipo x ambiente é muito importante quando se considera a seleção de genótipos superiores, visto que um genótipo identificado como superior em uma determi-

TABELA 7. Características agrônômicas dos principais clones e parâmetros de variabilidade observados no grupo de clones originários do programa de melhoramento de mandioca do CNPMF, avaliados em Belém, PA, no ano agrícola 1979/81. CNPMF, 1984.

Clone/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
CPM 14-25	3,91	1,76	5,67	69,0
CPM 19-01	3,56	1,73	5,29	67,2
CPM 16-06	3,41	1,31	4,72	72,2
CPM 11-01	3,13	1,55	4,68	66,9
CPM 15-12	3,11	2,14	5,25	59,2
CPM 22-03	2,92	2,20	5,12	57,0
CPM 04-02	2,86	1,12	3,98	71,8
CPM 18-05	2,81	2,16	4,97	56,6
CPM 06-01	2,77	1,84	4,61	60,0
CPM 02-32	2,74	1,39	4,13	66,3
Média (N = 118)	1,584	1,194	2,778	56,3
Mínimo	0,167	0,289	0,456	16,2
Máximo	3,911	2,778	5,667	76,2
Variância	0,511	0,281	1,155	129,9
C. V. (%)	45,2	44,4	38,7	20,2

TABELA 8. Características agrônômicas dos principais clones e parâmetros de variabilidade observados no grupo de clones originários do programa de melhoramento de mandioca da Escola de Agronomia da UFBA, avaliados em Belém, PA, no ano agrícola 1979/81. CNPMF, 1984.

Clone/ Parâmetro	Peso (kg/m ²)			Índice de colheita (%)
	Raiz	Parte aérea	Total	
EAB 918	3,56	2,78	6,34	56,1
EAB 1069	3,41	1,41	4,82	70,8
EAB 87	3,31	2,91	6,22	53,2
EAB 1130	3,28	1,89	5,17	63,4
EAB 708	3,24	1,86	5,10	63,6
EAB 402	3,17	3,86	7,02	45,1
EAB 650	3,14	2,08	5,22	60,2
EAB 321	2,86	2,31	5,17	55,3
EAB 596	2,84	2,60	5,44	52,2
EAB 1158	2,83	3,58	6,41	44,2
Média (N=117)	1,673	1,580	3,253	51,0
Mínimo	0,533	0,589	1,256	25,3
Máximo	3,556	3,856	7,022	70,9
Variância	0,558	0,433	1,643	77,4
C.V. (%)	44,7	41,6	39,4	17,2

nada avaliação poderá não apresentar resultado semelhante nos próximos anos, concorrendo para que genótipos superiores sejam descartados e inferiores conservados nas populações selecionadas. Estas considerações justificam a baixa intensidade de seleção aplicada no primeiro ano.

Após a avaliação do segundo ano, apenas 28 genótipos (intensidade de seleção de 10,8%) foram selecionados para, juntamente com duas testemunhas regionais, serem avaliados em um experimento delineado em blocos ao acaso com duas repetições. Os resultados deste ensaio estão na Tabela 9. Observou-se que nenhum genótipo selecionado apresentou rendimento de raízes superior a cultivar Jurará, mas vários foram superiores a Tataruaia, merecendo destaque os clones CPM 11-01 e CPM 16-06. Vale salientar que o clone CPM 11-01 também apresentou comportamento superior em testes realizados em Manaus, AM (Relatório. . . 1980). Entre os genótipos que apresentaram os maiores rendimentos de raízes, destacaram-se alguns com elevadas produções de parte aérea, como: CPM 11-01, BGM 062 (Graveto Garracho), EAB 1108, CPM 24-38 e EAB 1145. A cultivar Jurará e os clones CPM 16-06 e EAB 708 aliaram alto rendimento de raízes com alto índice de colheita. Embora a

'Jurará' tenha apresentado um maior rendimento de raízes do que o clone CPM 11-01, observou-se que o teor de amido da cultivar foi inferior ao do clone, resultando em um menor rendimento de amido por área.

As médias dos pesos de raízes, parte aérea e total dos 28 genótipos selecionados foram superiores às médias dos 259 genótipos avaliados no ano anterior (Tabela 9). Aproximadamente 50% da variância total exibida pelas cultivares avaliadas no terceiro ano foi devida a efeitos genéticos. Caso esta mesma proporção tenha sido verificada nos anos anteriores, supõe-se que as médias mais elevadas nas populações selecionadas tenham sido causadas, em parte, pelo efeito benéfico da seleção.

Os resultados apresentados evidenciam a necessidade de se avaliarem genótipos de mandioca em vários ambientes antes de serem recomendadas cultivares para o plantio comercial.

AGRADECIMENTO

Os autores sentem-se profundamente agradecidos ao saudoso DR. MILTON DE ALBUQUERQUE que colaborou diretamente na execução destes trabalhos e dedicou toda sua vida à pesquisa com mandioca.

TABELA 9. Características agrônômicas das principais cultivares/clones de mandioca e parâmetros de variabilidade observados na avaliação realizada em Belém, PA, no ano agrícola 1981/82. CNPMF, 1984.

Cultivar/ Clone	Rendimento (t/ha)			Índice de colheita (%)	Teor de amido (%)
	Raiz	Parte aérea	Total		
Jurará *	32,25	17,61	49,87	64,67	21,93
CPM 11-01	30,88	21,57	52,46	58,86	26,52
CPM 16-06	29,16	14,85	44,01	66,26	22,66
EAB 708	27,15	13,90	41,06	66,12	25,34
BGM 062	26,73	28,69	59,26	45,11	25,37
EAB 1108	25,47	22,42	47,89	53,18	25,00
BGM 143	24,50	19,84	44,34	55,25	25,28
CPM 24-38	24,39	22,66	47,05	51,84	23,03
EAB 1145	24,28	22,36	46,65	52,04	25,11
Tataruaia *	20,86	18,84	39,70	52,54	23,48
Média (N = 30)	20,91	20,59	41,51	50,37	25,76
Mínimo	7,63	9,76	22,67	22,31	21,86
Máximo	32,25	49,20	70,81	66,21	32,16
Variância (Tra- tamentos)	24,13	35,64	50,97	95,70	3,85
Variância (Resíduo)	22,24	35,29	78,97	44,10	3,72
DMS (5%)	19,46	24,49	36,61	27,87	7,96

* Testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, M. de. Notas sobre mandioca. Belém, IAN, 1961. 92p. (IAN. Boletim Técnico, 41).
- ALBUQUERQUE, M. de. Estudos com mandioca. Belém, IAN, 1962. 46p. (IAN. Circular, 6).
- ALBUQUERQUE, M. de. A mandioca na Amazônia. Belém, IAN, SUDAM, 1969. 277p.
- ALBUQUERQUE, M. de. Efeito da seleção de cultivares no rendimento dos mandiocais em zonas mandiogueiras do Pará. Belém, IPEAN, 1972. 8p. (IPEAN. Comunicado, 16).
- ALBUQUERQUE, M. de. Cochonilha em mandioca na Amazônia. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1976. 10p.
- ALBUQUERQUE, M. de & CARDOSO, E.M.R. Mandioca - Informe Anual. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1975. 16p.
- ALBUQUERQUE, M. de & CARDOSO, E.M.R. Coleção de cultivares acidófilas de mandioca do CPATU. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 3).
- BARRIGA, R.H.M.P. Caracterização de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) com relação à produção e estabilidade. Piracicaba, ESALQ, 1980. 128p. Tese mestrado.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO. Belém, 1981. 200p.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DA UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE AMBI-TO ESTADUAL DE MANUAS, Manaus 1980. 202p.
- TEIXEIRA, P.E.G. & CARDOSO, E.M.R. A cultura da mandioca na região Norte. In: PERIM, S.; COSTA, I.R.S & PENNA, S.F.P. de O. A cultura da mandioca nas regiões brasileiras. Brasília, Sociedade Brasileira de Mandioca, 1983. p. 61-93.