

Algumas variedades interessantes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) da Amazônia (*)

D. B. Arkcoll (**)

Resumo

Durante os três últimos anos, foram coletadas mais de 150 variedades de mandioca entre os índios e pequenos agricultores. Experimentos preliminares já identificaram algumas com características interessantes. 1 — I M 171, uma variedade amarela com 3,2 mg caroteno/100 g de raiz. 2 — I M 097 capaz de render mais de 5 kg de raiz/m²/ano quando fertilizada em latossolo amarelo. 3 — I M 159 capaz de render 7 kg de raiz/m² em apenas sete meses em várzea fértil. — 4 I M 176 com alguma tolerância à podridão de raiz (*Phytophthora drechsleri*).

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é alimento básico da maioria das tribos indígenas e pequenos agricultores da região Amazônica. Todos possuem diversas variedades que, geralmente, passam de pai para filho e quase sempre levam a fama de ser as melhores da região. Em alguns casos, variedades diferentes possuem o mesmo nome e, em outros, uma mesma variedade pode ter nomes diferentes, em lugares diferentes.

Experimentos realizados em Belém mostram grande número de variedades e seu potencial (Albuquerque, 1969). Algumas dessas variedades e outras que montam a mais de 150, colecionadas nas tribos indígenas e de pequenos agricultores, formam a base da coleção do INPA.

É surpreendente observar que a maioria dos pequenos agricultores que habita a várzea fértil cultiva a mandioca em sistema de agricultura migratória nas terras firmes pobres próximas. Albuquerque (1969) reporta ao alto rendimento (35 t/ha em 4 meses) em terra de várzea. Realizaram-se então, alguns experimentos para examinar seu potencial e identificar seus problemas.

Compararam-se, no presente trabalho, algumas das variedades comumente reconhecidas como as melhores da região de Manaus.

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaram-se manivas de 20 cm de material de 12-18 meses, as quais foram tratadas com fungicida (Orthocide) e inseticida (Diazinon 60 E) (Lozano *et al.*, 1978 & Toro *et al.*, 1978). Estas foram plantadas horizontalmente em parcelas de 6 x 6 plantas e espaçamentos de 1 x 1 m em experimentos com 3 a 6 repetições. Dezesesseis plantas foram colhidas por parcela 12 meses depois, na terra firme e 7 a 8 meses depois, na várzea.

EXPERIMENTO 1 — Arou-se uma área de latossolo amarelo mecanicamente desmatada dois anos antes. Esta recebeu 2 t de calcário/ha e 200 kg P₂O₅/ha como supertríplice de fosfato. Aplicaram-se 100 kg N/ha e 200 kg K₂O na forma de uréia e KCl, três semanas após o plantio em dezembro.

EXPERIMENTO 2 — Compararam-se três variedades num experimento intercalado com frutíferas e espaçamento de 5 m. Estas foram plantadas em fila dupla com 1 m de largura e a 2 m das árvores, dois meses após a queima da floresta. Colheram-se 6 blocos de 10 metros de comprimento depois de 12 meses.

EXPERIMENTOS 3 E 4 — Os ensaios da variedade de várzea foram plantados com a baixa das águas em setembro e colhidos, 7 meses depois.

EXPERIMENTO 5 — Colheram-se amostras de 10 plantas cada uma de 3 partes do terreno de pequenos agricultores para dar uma idéia do rendimento potencial das diversas variedades.

(* — Apresentado no 1.º Congresso Brasileiro de Mandioca, Salvador, 1979.

(**) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

EXPERIMENTO 6 — Tentou-se controlar a podridão da raiz na várzea, fazendo-se plantações em camalhões de 1 metro de distância e de 30 cm de altura, pulverizando-se mensalmente com os fungicidas sistêmicos Benlate e Dinamal — M 45 e selecionando-se para resistência e tolerância varietal. O efeito do espaçamento, idade de colheita e fertilizante também foram examinados. Utilizaram-se 50 N, 100 P₂O₅, 100 K₂O ou 50 t de esterco de galinha/ha. No experimento do espaçamento, as plantas estavam a 0,8 x 0,8 m, 1,0 x 0,8 m, 1,0 x 1,0 m e 1,2 x 1,0 m de distância em parcelas quadradas replicadas de 6 x 6 m. Mediu-se o rendimento de 6 a 9 meses nas parcelas de idade.

Todos os resultados foram reduzidos a rendimento/m² para facilitar a comparação e a conversão de t/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONTEÚDO DE CAROTENO: A seleção de variedades pelo conteúdo de caroteno foi relatada em outro trabalho (Arkcoll & Marinho, 1980). A variedade IM 171 apresentou os maiores níveis com 3,2 mg/100 g de raiz e 2,01 mg/100 g de farinha.

EXPERIMENTOS EM LATOSSOLO (Q.1 e 2): Duas variedades 097 e 067 renderam mais de 1,5 kg/m² neste solo pobre sem fertilizantes (Quadro 1). A maioria das outras variedades rendeu aproximadamente 1,0 kg/m². As diferenças de rendimento foram, em grande parte, eliminadas, acrescentando-se fertilizantes. A variedade IM 097 rendeu 5,2 kg/m² enquanto que a maioria das variedades restantes rendeu entre 3 — 3,5 kg/m². A superioridade desta variedade de pequeno porte também foi mostrada no experimento intercalado com frutíferas, a qual rendeu 3,85 kg/m² sem fertilizantes (Quadro 2). Estes ótimos resultados deveram-se em parte, à utilização de nutrientes na cinza, após a queima da floresta e em parte ao efeito da bordadeira dupla alcançado no plantio de fileiras de 4 m de distância. Desta maneira, a mandioca não compete seriamente com as árvores no primeiro ano mas fornece um rendimento equivalente a 1,54 kg/m² sobre o total da área e auxilia no controle da erosão e da

QUADRO 1 — O rendimento médio de 10 variedades de mandioca com e sem adubo num Latossolo Amarelo.

Variedade	Rendimento Kg raiz/m ²	
	SEM ADUBO	COM ADUBO
I M. 084	0.72	1.93
104	0.78	2.99
119	0.96	3.10
129	1.03	2.90
139	1.08	3.12
085	1.09	3.26
136	1.18	3.55
106	1.28	3.43
097	1.59	5.22
067	1.64	3.47
5% Tukey D.M.S.	0.58	0.45

QUADRO 2 — O rendimento médio de 3 variedades intercaladas com frutíferas depois da queima num Latossolo Amarelo.

Variedade	Rendimento médio kg raiz/m ²
139	1.47
084	2.58
097	3.85
5% Tukey D.M.S.	0.44

erva daninha. Parece importante estudarem-se os requisitos exatos de fertilizantes dessa variedade promissora.

EXPERIMENTOS NA VÁRZEA ALTA: Em 1978, perderam-se muitas raízes face à podridão (*Phytophthora dreschleri*) (Figueiredo & Albuquerque, 1970; Lozano & Booth, 1978), nos experimentos 3 e 4 em diferentes campos. Apesar de esta ocorrência ter complicado consideravelmente os resultados, foi possível observar a existência de tolerância em algumas variedades. Grande parte das melhores variedades do experimento de terra-firme apresentou alto índice de crescimento superior, frequentemente, a 4 metros de altura. Muitas delas apodreceram e tombaram sem produção alguma. A podridão atacou todas as variedades em algumas partes dos campos. Algumas parcelas foram severamente atacadas e outras não foram atingidas. Parece não haver ligação com as partes baixas desse campo. Os ataques ocorreram depois de 6 meses, geralmente quando as raízes já estavam bem formadas. Isto coincide com solos úmidos das chuvas

QUADRO 3 — O rendimento de diversas variedades na várzea de Caldeirão - 1978.

Variedade	Rendimento total kg/m ²			Média
	1	2	3	
IM 139	0.84 **	1.34 *	1.97 *	1.38
096	0.93 **	2.81 *	1.75 **	1.83
175	2.68	1.25 **	2.15	2.03
119	0.00 ****	2.31 *	1.15 **	(1.73)
117	2.37	2.21 *	1.81 *	2.13
129	0 ****	0 ****	0 ****	0
084	0 ****	0 ****	0 ****	0
103	0 ****	0 ****	0 ****	0
097	0 ****	0 ****	0 ****	0
085	0 ****	0 ****	0 ****	0

PERDAS CAUSADAS PELA PODRIDÃO

* = 0-25%; ** = 25-50; *** = 50-75; **** = 75-100.

crecentes e com a subida das águas que por fim ditam as épocas de colheita da várzea. As partes aéreas da planta raramente apresentaram sinal de ataque, mas a doença contribuiu para o tombamento de algumas parcelas.

Algumas parcelas renderam perto de 30 t/ha ou seja 2 ou 3 vezes o rendimento daquelas parcelas típicas de terra firme em metade do tempo. Colecionaram-se diversas variedades de bom crescimento na várzea para experimentos futuros. Sentiu-se que muitos dos pequenos agricultores, infelizmente, tinham selecionado variedades de alto rendimento/planta (até 17 kg) quando plantadas a 2 metros de distância. Isso faz sentido em áreas, onde não há escassez de terra pois se necessita de menos esforço para plantar e colher. Uma variedade (IM 159), no entanto, produziu rendimento excepcional de 6,5 kg/m² e em uma área do campo, mais de 7,0 kg/m². (Quadro 5).

Os agricultores toleravam uma certa quantidade de podridão e tinham baixa perda em depósitos aluviais novos, arenosos e suficientemente inclinados para boa drenagem.

Os ataques de podridão novamente causaram problemas no experimento 6, levando a uma perda de 25%; assim, um rendimento de mais de 40 t/ha foi reduzido a 30 t/ha, sendo, mesmo assim, considerado bom pelos agricultores na várzea. Pelo fato de os ataques ocorrerem na planta madura, só foram citados os

Algumas...

rendimentos das plantas sadias. Isto permite a recuperação de informações mais úteis e confiáveis dos experimentos. A variedade IM 176 rendeu, consistentemente, mais de 2,5 kg/m² em ambos os experimentos 4 e 6 e parece ter mais tolerância à podridão do que a maioria das outras variedades. Nem os camalhões nem os fungicidas reduziram os ataques de podridão. Mas a que não recebeu tratamento com fungicida apresentou baixo rendimento, dado um ataque de Mancha Marrom (*Cercospora henningsii*).

A superioridade da variedade IM 159 foi confirmada. Seu rendimento foi consistentemente 4 kg/m² comparado a 2,5 a 3,4 para as outras variedades. Este rendimento estava consideravelmente abaixo do potencial mostrado no campo de coleção por várias razões: — as manivas da colheita anterior foram armazenadas por 3 meses de maio até a época do plantio em fins de agosto, por causa da cheia e provavelmente perderam o vigor; as ervas daninhas foram controladas manualmente 3 vezes, o que provou ser insuficiente num solo tão fértil; o solo estava bem mais pesado apre-

QUADRO 4 — O rendimento de diversas variedades na várzea de Ariaú - 1978.

Variedade	Rendimento total kg/m ²			Média
	1	2	3	
IM 139	0.59 ***	1.84 *	1.53 *	1.32
079	1.00 *	0.84 **	0.00 ****	(0.92)
68 A	1.00 **	1.41 **	2.06	1.49
176	2.69 *	2.63	2.41	2.58
078	0.00 ****	0.00 ****	0.00 ****	0.00

* % Podridão como no Quadro 3

QUADRO 5 — Os melhores rendimentos das variedades dos campos de pequenos produtores.

Variedade	Rendimento médio kg/m ²	Desvio padrão
IM 158	3.97	0.54
157	3.33	0.31
159 (1)	6.50	0.42
159 (2)	5.40	0.25
085	3.18	0.36
175	3.41	0.42

(1,2) Campos diferentes

sentando 4% de areia, 66% silte 30% de argila comparado a 34, 50 e 16% no campo de coleção.

Esta variedade cresce, geralmente, até uma altura de 2 metros e apresenta poucos galhos até 8 meses.

O esterco não aumenta o rendimento, apesar de ter-se observado um pequeno aumento com adubo face, provavelmente, ao N adicionado que é baixo nos solos aluviais lavados.

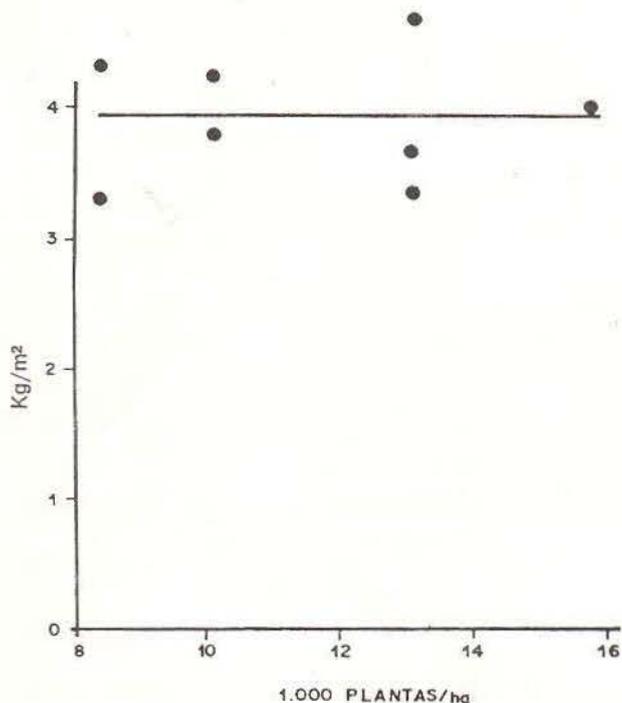


Fig. 1 — O efeito de espaçamento sobre o rendimento de IM 159

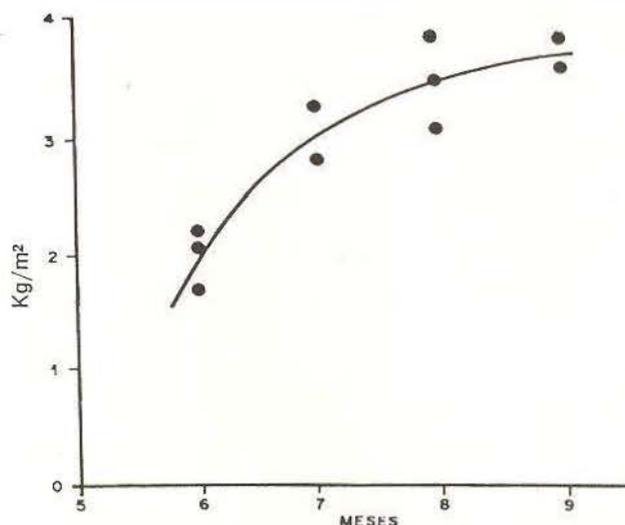


Fig. 2 — Rendimento de IM 158 com idade

Os rendimentos não foram atingidos pelos espaçamentos empregados (Fig. 1) e nivelam-se, depois de 7 meses de crescimento na variedade IM 158 (Fig. 2). Oito meses é, aproximadamente, o tempo máximo disponível, na área dos experimentos. Uma enchente baixa permitiu uma colheita, após 9 meses em 1979.

Fez-se farinha das duas melhores variedades IM 097 e 159, rendendo 32 e 31% de peso da raiz original. O tamanho da raiz e a facilidade em descascá-la são tão importantes como critério de seleção como o conteúdo de amido, pois pode haver perda de 5 a 25% no descascamento. Algumas dessas variedades precoces, como a IM 158 e a 159 produzem raízes grandes com cascas finas e dizem tornar-se aguadas, depois de 8 meses.

QUADRO 6 — O rendimento de diversas variedades na várzea de Ariaú-1979. Rendimento de plantas sadias kg/m².

Variedade	Tratamento	1	2	3	Média
IM 176	Normal	3.21	2.81 *	3.19	3.07
158	"	3.00 *	3.78 *	3.40	3.40
083	"	2.68 *	****	****	2.68
085	"	2.00	3.50 ***	2.13 *	2.54
175	"	—	—	2.28	2.28
159	"	3.79 *	4.20 *	****	4.00
159	s/fungicida	3.00 *	3.00	2.75	2.92
159	+ camalhões	4.67	3.50 *	****	4.09
159	" + NPK	5.00 ****	4.66 **	4.15 *	4.60
159	" esterco	***	3.44 *	4.78	4.11

* % Podridão como no Quadro 3

Para melhorar o aproveitamento desse potencial para Mandioca na várzea estamos procurando variedades com resistência à podridão de raiz, como, por exemplo, Cedinha e Osso duro, originárias da Paraíba (Lopes, *et al.*, 1978) para cruzamento com IM 159. Entretanto, tenho as seguintes recomendações:

1. Plantio da variedade I M-159, em uma pequena área fértil da terra firme, em janeiro/fevereiro, de modo que se tenham estacas de boa qualidade na época de novo plantio na várzea, evitando o armazenamento de estacas de maio até agosto, como é feito normalmente;
2. O uso de camalhões mais altos na base de 40 — 50cm;
3. Uso de áreas levemente inclinadas, que sofreram novos depósitos de sedimentos pelas enchentes e um pouco arenosas, de modo a facilitar a drenagem;
4. Evitar plantar mais de uma vez, em quatro anos, no mesmo lugar, usando outras culturas na rotação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a ajuda de Dr. W. Kerr e da EMATER na coleção de germoplasma e João Batista Moreira pela ajuda técnica. Também agradeço a cooperação de Expedito Ubirajara Peixoto Galvão da UEPAE com experimento 3.

SUMMARY

Over 150 varieties of cassava have been collected from indians and small holders during the last 3 years. Initial experiments already have identified some with interesting characteristics.

- 1 — A yellow variety (IM 171) with 3,2 mg carotenoids/100g of root.
- 2 — IM 097 capable of yielding more than 5 kg of root/m²/year when well fertilized on a yellow Latosol.
- 3 — IM 159 capable of yielding 7 kg of root/m² in only 7 months on the fertile varzea.
- 4 — IM 176 with some tolerance to Root Rot (*Phytophthora drechsleri*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FIGUEIREDO, M.M. & ALBUQUERQUE, F.C.
1970 — Podridão mole de raízes de mandioca — *Pesq. Agropec. Bras.*, 5: 389-393.
- LOPES, E.B.; MATIAS, E.C.; AGUIAR FILHO, S.P.
1978 — Podridão de raízes de mandioca. *Pesq. Agropec. Bras.*, 13: 45-50.
- LOZANO, J.C. & BOOTH, R.H.
1978 — Diseases of cassava. In: *Cassava Production Course*. Book I, CIAT. p. 145-194.
- LOZANO, J.C.; TORO, J.C.; CASTRO, A.; BELLOTTI, A.C.
1978 — Cassava "Seed" quality, sanitary conditions and storage. In: *Cassava Production Course*. Book I, CIAT. p. 72-83.
- TORO, J.C.; CASTRO, A.; CELIS, E.
1978 — Selection and preparation of Cassava planting material. In: *Cassava Production Course*. Book I, CIAT. p. 103-107.

(Aceito para publicação em 02-07-80)