

V. FITOTECNIA

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MANDIOCA DE MESA NO VALE DO RIBEIRA (SP) ⁽¹⁾

JOSÉ OSMAR LORENZI⁽²⁾, LUÍS A. SÁES⁽³⁾, MAURO SAKAI⁽³⁾,
IVAN J. A. RIBEIRO⁽⁴⁾, ANDRÉ L. LOURENÇÃO⁽⁵⁾, DOMINGOS A. MONTEIRO⁽²⁾,
VALDEMIR A. PERESSIN⁽²⁾ e GENTIL GODOY JUNIOR⁽⁶⁾

RESUMO

O presente trabalho é o resultado final de avaliação dos melhores clones de mandioca de mesa, selecionados no Vale do Ribeira (SP), a partir de uma base genética de 306 cultivares procedentes do banco de germoplasma do Instituto Agrônomo. Foram desenvolvidos três ensaios de competição, em blocos ao acaso com doze tratamentos (cultivares) e quatro repetições, na Estação Experimental de Pariquera-Açu, nos anos agrícolas 1989/90, 1990/91 e 1991/92. Os resultados mais relevantes mostraram que: (a) quanto à produção de raízes, os cultivares tiveram comportamento diferenciado em relação aos diferentes anos agrícolas. Apesar dessa interação, o 'IAC 576-70' (34,3 t/ha) mostrou-se, em média, mais produtivo que os demais, não diferindo do 'IAC 289-70' e do 'SRT 1140-Vassourinha Amarela'. O cultivar SRT 120-Santa, de origem local e utilizado como testemunha, produziu 17,8 t/ha, em média; (b) a análise dos dados para tempo de cozimento não mostrou significância para a interação cultivar x ano. O cultivar local foi o que apresentou o menor tempo de cozimento, em média, 26 minutos após colocação em água fervente.

Termos de indexação: mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, cultivares de mesa, produção de raízes, qualidade culinária.

ABSTRACT

EVALUATION OF CASSAVA CULTIVARS IN THE RIBEIRA VALLEY, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

The present paper reports a final evaluation of the best cassava clones for table, selected in the Ribeira Valley, State of São Paulo, Brazil, from a genetic basis of 306 cultivars of the germoplasm bank of the Agronomic Institute. Three

⁽¹⁾ Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Mandioca, realizado em Recife (PE), em setembro de 1992. Recebido para publicação em 7 de abril e aceito em 9 de outubro de 1995.

⁽²⁾ Seção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

⁽³⁾ Estação Experimental de Pariquera-Açu, IAC.

⁽⁴⁾ Seção de Fitopatologia, IAC.

⁽⁵⁾ Seção de Entomologia Fitotécnica, IAC.

⁽⁶⁾ Estação Experimental de Ubatuba, IAC.

experiments were carried out at the Pariquera-Açu Experimental Station, during the 1989/90, 1990/91 and 1991/92 seasons under a randomized design with 12 treatments (cultivars) and four replications. The most relevant results, were: (a) the cultivars had different root yields in relation to years. However, the cultivar IAC 576-70 was the most productive, with a yield of 34.3 t/ha in average, meanwhile the cultivar used as test plant showed an average yield of 17.8 t/ha; (b) the results of the cooking tests were not significant for the relationship cultivar x year interaction. The local cultivar presented the lowest average cooking time of 26 minutes in boiling water.

Index terms: cassava, *Manihot esculenta* Crantz, cultivars, root yields, culinary qualities.

1. INTRODUÇÃO

O Vale do Ribeira, localizado no litoral sul do Estado de São Paulo, apresenta relevo fortemente ondulado ou montanhoso, entrecortado por várzeas formadas por solos aluviais. O clima é quente e úmido, do tipo Af, segundo Köppen. Além das condições edafoclimáticas desfavoráveis à implantação de uma agricultura moderna, apresenta variados e complexos problemas de ordem sócio-econômica, os quais a tornam a região menos desenvolvida do Estado.

A mandioca, consorciada ou não com outras culturas, ajusta-se bem nesse contexto, sendo muito difundida. É cultivada nas encostas dos morros, especialmente por pequenos produtores, em geral descapitalizados. Sua característica mais marcante é o primitivismo das técnicas de cultivo associado à utilização de cultivares autóctones.

A produção destina-se principalmente ao consumo humano *in natura* (cultivares de mesa) e à fabricação de farinha (cultivares de mesa e de indústria). A farinha é geralmente produzida em unidades artesanais denominadas "Casas de farinha" ou em pequenas fábricas obsoletas, em completo descompasso com a evolução tecnológica da agroindústria mandiocueira do Planalto Paulista.

A existência de centenas de cultivares de mandioca de mesa cultivadas em pequenas lavouras e quintais paulistas evidencia baixo nível de seleção e sugere alta variabilidade com relação à produtividade, à resistência a pragas e doenças e à qualidade culinária principalmente (Instituto Agrônomo, 1983). Por outro lado, cerca de 30% desses cultivares apresentaram, na polpa crua das

raízes, teores de ácido cianídrico (HCN), componente tóxico da mandioca, acima do limite de segurança (100 mg/kg). Tais cultivares podem ser considerados impróprios ao consumo humano *in natura* (Lorenzi et al., 1993).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os cultivares do banco de germoplasma do IAC, composto, entre outros, de material coletado sistematicamente nos quintais paulistas, inclusive do Vale do Ribeira, com o propósito de selecionar genótipos superiores e aumentar a segurança das recomendações de cultivares de mesa para essa região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na mesma área e nos anos agrícolas 1989/90, 1990/91 e 1991/92, na Estação Experimental de Pariquera-Açu, IAC, em latossolo amarelo álico, A moderado, textura argilosa, cujas características químicas são apresentadas no quadro 1.

Os cultivares estudados foram os seguintes: F 1047-Macaxeira Branca, F 1089-Lavoura, F 2033-Amarela II, F 4015, F 5075-Vassourinha XII, F 5141, SRT 1140-Vassourinha Amarela, SRT 1259, SRT 1333-Amarela, IAC 289-70, IAC 576-70 e SRT 120-Santa, sinônimo Santista e Cacau, de origem local e utilizado como testemunha. Esses cultivares foram previamente selecionados, nas mesmas condições, nos anos agrícolas 1987/88 e 1988/89, a partir de uma base genética constituída por 306 cultivares procedentes do banco de germoplasma do Instituto Agrônomo.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com doze tratamentos e quatro

repetições. As parcelas consistiram em quatro linhas de dez plantas, dispostas no espaçamento de 1,0 x 0,8 m, com área útil de 16,00 m², referente às vinte plantas úteis das duas linhas centrais.

Empregou-se o sistema de plantio da região, isto é, manivas de 20 cm de comprimento plantadas na posição inclinada, em covas, com os dois terços da parte basal cobertos com terra. Instalaram-se os experimentos em setembro-outubro, realizando-se os tratamentos culturais normalmente adotados para a cultura, e dispensando-se a adubação. Efetuaram-se as colheitas aproximadamente dez meses após o plantio.

Os dados de estande, em número de plantas, e produtividade de raízes, em quilogramas por parcela, foram transformados em porcentagem e toneladas por hectare respectivamente. Para determinação da concentração do ácido cianídrico (HCN), utilizou-se o método de Liebig (Treadwell, 1934), adaptado por Normanha (1965). Os tempos de cozimento culinário foram obtidos de acordo com o método proposto por Pereira et al. (1985).

Nas análises estatísticas para produtividade de raízes e tempo de cozimento, empregou-se o teste de Duncan ao nível de 5% para comparação das médias entre os cultivares.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de estande final, produção de raízes e tempo de cozimento culinário, bem como as análises resumidas das variâncias individual e conjunta encontram-se nos quadros 2 e 3.

Quanto à produção de raízes e estande final (Quadro 2), observam-se diferenças significativas entre os cultivares estudados, nos três anos agrícolas. Em 1989/90, o 'IAC 576-70' foi superior, na produção de raízes, em relação aos demais; em 1990/91, foi também superior, não diferindo, porém, do 'IAC 289-70' e do 'F 4015' e, em 1991/92, foi superior aos cultivares SRT 120-Santa, F 5141 e SRT 1333-Amarela, porém não diferiu dos demais. A análise conjunta dos dados mostrou que, apesar de a interação cultivar x ano ser altamente significativa, em média, o 'IAC 576-70' foi o mais produtivo (34,3 t/ha), sem diferir, todavia, do 'IAC 289-70' (30,4 t/ha) e do 'SRT 1140-Vassourinha Amarela' (29,8 t/ha). A interação cultivar x ano, já esperada, está de acordo com os resultados obtidos por outros autores em trabalhos semelhantes (Lozano et al., 1982, Villela et al., 1985). O estande final mostrou também ser diferente entre os cultivares nos três anos agrícolas e evidenciou forte interação cultivar x ano. A capacidade de brotação e estabelecimento da planta, embora influenciada por problemas fitossanitários e condições ambientais, é fortemente dependente do genótipo. Altos índices de estande inicial e final não só reduzem os custos de produção como facilitam o manejo da cultura e garantem alta produtividade. O 'IAC 576-70' apresentou, em média, 94% de estande final, superior ao testemunha local 'SRT 120-Santa' (81%), porém não diferindo de outros cultivares que apresentaram valores maiores.

lises resumidas das variâncias individual e conjunta encontram-se nos quadros 2 e 3.

Quanto à produção de raízes e estande final (Quadro 2), observam-se diferenças significativas entre os cultivares estudados, nos três anos agrícolas. Em 1989/90, o 'IAC 576-70' foi superior, na produção de raízes, em relação aos demais; em 1990/91, foi também superior, não diferindo, porém, do 'IAC 289-70' e do 'F 4015' e, em 1991/92, foi superior aos cultivares SRT 120-Santa, F 5141 e SRT 1333-Amarela, porém não diferiu dos demais. A análise conjunta dos dados mostrou que, apesar de a interação cultivar x ano ser altamente significativa, em média, o 'IAC 576-70' foi o mais produtivo (34,3 t/ha), sem diferir, todavia, do 'IAC 289-70' (30,4 t/ha) e do 'SRT 1140-Vassourinha Amarela' (29,8 t/ha). A interação cultivar x ano, já esperada, está de acordo com os resultados obtidos por outros autores em trabalhos semelhantes (Lozano et al., 1982, Villela et al., 1985). O estande final mostrou também ser diferente entre os cultivares nos três anos agrícolas e evidenciou forte interação cultivar x ano. A capacidade de brotação e estabelecimento da planta, embora influenciada por problemas fitossanitários e condições ambientais, é fortemente dependente do genótipo. Altos índices de estande inicial e final não só reduzem os custos de produção como facilitam o manejo da cultura e garantem alta produtividade. O 'IAC 576-70' apresentou, em média, 94% de estande final, superior ao testemunha local 'SRT 120-Santa' (81%), porém não diferindo de outros cultivares que apresentaram valores maiores.

Quadro 1. Características químicas do latossolo amarelo álico A moderado, textura argilosa, no qual foram desenvolvidos os experimentos (1)

Profundidade	M.O.	pH (CaCl ₂)	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ³⁺	S	T	V
cm	g/dm ³		mg/dm ³	mmol _c /dm ³						%
0-20	22	3,9	6	0,9	12	3	110	16	126	13
20-40	11	3,9	4	0,3	7	2	99	9	108	9

(1) Análises efetuadas pela Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, IAC.

O tempo de cozimento, fator primordial que determina a qualidade culinária, varia em função de diversos fatores, entre os quais o cultivar (Lorenzi, 1994). Pelos dados do quadro 3, verificam-se diferenças significativas entre os cultivares nos três anos agrícolas. A interação cultivar x ano não foi importante e, em média, o cultivar local SRT 120-Santa apresentou o menor tempo de cozimento (26 minutos), seguido do 'IAC 576-70' (44 minutos), que não diferiu do 'SRT 1259' (45 minutos) e do 'F 1047-Macaxeira Branca' (48 minutos).

O teor de HCN na polpa crua das raízes e a qualidade culinária são características decisivas na seleção e recomendação de cultivares de mandioca de mesa. Quanto ao HCN, somente os cultivares F 1089-Lavoura e SRT 1259 apresentaram teores acima de 100 mg/kg (Quadro 3) e, portanto,

segundo Lorenzi et al. (1993) não devem ser recomendados para cultivo destinado ao consumo humano na forma de raízes frescas.

Depois do teor de HCN e guardadas as devidas proporções, o segundo fator mais importante na eleição de um cultivar de mandioca de mesa é sua qualidade culinária. Apesar da baixa produtividade relativa do cultivar local SRT 120-Santa, seu menor tempo de cozimento explica, em grande parte, porque vem sendo o mais cultivado no litoral do Estado de São Paulo, incluindo o Vale do Ribeira, há mais de cinquenta anos (Instituto Agrônômico, 1937a, 1974, 1983). O IAC 576-70, embora mais produtivo e com outras vantagens, como a cor amarela da polpa das raízes (presença de carotenóides pró-vitamina A) e aspecto melhor das raízes, como forma e tamanho, principalmente, por não apresentar o mesmo nível

Quadro 2. Dados médios de estande final e produção de raízes de cultivares de mandioca de mesa avaliados em três anos agrícolas. Pariquera-Açu, SP⁽¹⁾

Cultivares	1989/90		1990/91		1991/92		Média	
	Estande	Raízes	Estande	Raízes	Estande	Raízes	Estande	Raízes
	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha
SRT 120 "t"	58de	13,0d	95a	20,7cd	89a	19,8c	81bc	17,8e
F 1047	50e	17,1cd	94a	28,0bc	95a	30,3abc	80bcd	25,1bcd
F 1089	96a	20,9bc	94a	22,3c	95a	26,0abc	95a	23,1cde
F 2033	100a	21,8bc	99a	19,9cde	99a	28,8abc	99a	23,5cd
F 4015	91ab	22,8bc	99a	29,3abc	99a	32,4ab	96a	28,2bc
F 5075	98a	26,8b	100a	21,8c	99a	26,8abc	99a	25,1bcd
F 5141	66cd	17,1cd	91a	21,1cd	94a	22,3bc	84b	20,2de
SRT 1140	90ab	25,0b	98a	27,5bc	91a	36,8a	93a	29,8ab
SRT 1259	78bc	22,1bc	50b	12,3de	95a	32,5ab	74d	22,3de
SRT 1333	98a	21,5bc	50b	11,4e	79b	20,0c	76cd	17,6e
IAC 289-70	98a	23,8bc	96a	33,4ab	100a	34,1ab	98a	30,4ab
IAC 576-70	96a	33,5a	96a	37,4a	91a	32,0ab	94a	34,3a
F Cultivar	12,67**	5,34**	34,41**	7,22**	3,27**	2,31**	18,71**	8,85**
F Cult. x ano	—	—	—	—	—	—	14,01**	2,17**
C.V. (%)	6,11	20,37	3,87	24,35	3,54	25,78	4,57	24,12

⁽¹⁾ Médias nas colunas, seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

** = Significativo a 1%.

Quadro 3. Dados de tempo médio de cozimento culinário, cor da polpa e teor de ácido cianídrico (HCN) de cultivares de mandioca de mesa. Pariquera-Açu, SP (1)

Cultivares	Tempo de cozimento				Cor da polpa	HCN(2)
	1989/90	1990/91	1991/92	Média		
	minuto					mg/kg
SRT 120 "t"	25e	28c	24c	26d	Branca	92
F 1047	47abc	48b	50ab	48bc	Branca	70
F 1089	57ab	56ab	57ab	57ab	Branca	140
F 2033	60a	60a	60a	60a	Amarela	70
F 4015	57ab	58a	46ab	54ab	Branca	39
F 5075	45bc	60a	54ab	53ab	Amarela	77
F 5141	59ab	60a	47ab	55ab	Amarela	61
SRT 1140	57ab	59a	51ab	56ab	Amarela	50
SRT 1259	41cd	57a	36bc	45c	Amarela	164
SRT 1333	54abc	57ab	50ab	54ab	Amarela	90
IAC 289-70	58ab	56ab	44ab	53ab	Amarela	50
IAC 576-70	29de	57ab	46ab	44c	Amarela	95
F Cultivar	7,64**	10,09**	22,55**	11,75**	-	-
F Cult. x ano	-	-	-	1,62 ^{ns}	-	-
C.V. (%)	17,61	10,22	25,61	18,20	-	-

** = Significativo a 1%.

(1) Médias nas colunas, seguidas por letras distintas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. (2) Médias de duas repetições do experimento de Campinas, ano agrícola 1985/86. Método de Liebig (Treadwell, 1934), adaptado por Normanha (1965).

de qualidade culinária que o cultivar local, deve ser recomendado com restrição, isto é, para colheita em épocas mais favoráveis ao cozimento das raízes.

A superioridade do 'SRT 120-Santa', no tocante à qualidade do cozimento, sugere também sua utilização como parental em programas de melhoramento genético que visem à incorporação de genes, para essa característica, em clones mais produtivos e de melhor aspecto das raízes para comercialização na forma fresca.

4. CONCLUSÕES

1. O cultivar de origem local SRT 120-Santa, apesar de menos produtivo, apresentou a melhor qualidade culinária das raízes. Assim, seu cultivo pode ser recomendado sem restrições.

2. O 'IAC 576-70' mostrou-se inferior ao cultivar local quanto à qualidade culinária; todavia, foi o mais produtivo e sua utilização pode ser recomendada para colheita em condições mais favoráveis ao cozimento das raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- INSTITUTO AGRONÔMICO (Campinas). *Relatórios da Seção de Raízes e Tubérculos referentes aos anos de 1937 a 1974*. Campinas, 1937 a 1974. (Datilografado)
- INSTITUTO AGRONÔMICO (Campinas). *Levantamento, introdução e seleção de cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) cultivadas no Estado de São Paulo*. Campinas, IAC/FUNDEPAG, 1983. 84p. (Datilografado)

- LORENZI, J.O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. *Bragantia*, Campinas, **53**(2):237-245, 1994.
- LORENZI, J.O.; RAMOS, M.T.B.; MONTEIRO, D.A.; VALLE, T.L. & GODOY JÚNIOR, G. Teor de ácido cianídrico em cultivares de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, **52**(1):1-5, 1993.
- LOZANO, J.C.; BYRNE, D. & BELLOTTI, A. Influência del ecusistema en las estrategias del mejoramiento genético de la yuca. In: YUCA: investigación, producción y utilización. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. p.131-146.
- NORMANHA, E.S. Análise de HCN em mandioca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 7., Belo Horizonte, 1965. *Ciência e Cultura*, São Paulo, **17**(2):197, 1965. *Resumos*.
- PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O. & VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandiocas de mesa. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, **4**(1):27-32, 1985.
- TREADWELL, F.P. *Manual de chimie analytique*. 4.ed. Paris, Dunod, 1934. v.2.
- VILLELA, O.V.; PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L.; MONTEIRO, D.A.; RAMOS, M.T.B. & SCHMIDT, N.C. Competição de clones de mandioca selecionados para mesa e indústria. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):559-568, 1985.