

AValiação DE ACESSOS DE MANDIOCA DE MESA EM PARACATU-MG

Mário Ozeas Sampaio dos Santos Filho¹, Josefino de Freitas Fialho¹, Eduardo Alano Vieira¹, Marília Santos Silva¹, Silvana Vieira de Paula-Moraes¹, Karina Nascimento da Silva¹, Gabriel Freitas de Paula¹, Fernanda Oliveira¹ (*Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. E-mail: vieiraea@cpac.embrapa.br*)

Termos para indexação: *Manihot esculenta* Crantz, variabilidade genética, mandioca de mesa, melhoramento genético.

Introdução

A mandioca de mesa, também denominada de mandioca mansa, aipim doce, macaxeira, diferencia-se da brava ou industrial, principalmente, por apresentar teores de HCN abaixo de 100 mg kg⁻¹ de raízes frescas (Pereira et al., 1977) e destina-se aos mercados e feiras livres, para consumo humano *in natura*. Desta forma, variedades de mandioca para mesa, além de alta produtividade e resistência a pragas e doenças, têm de apresentar baixo teor de HCN nas raízes e certas características qualitativas, indispensáveis à comercialização para consumo *in natura*, como o tempo de cozimento, a qualidade culinária da massa cozida e o tempo de conservação depois da colheita. Características essas que Pereira et al. (1985), mencionavam como fatores de elevada variabilidade em mandioca e passíveis de seleção.

Também o tempo de cozimento é um caráter importante para a seleção de cultivares de mesa, sendo preferidas àquelas que demandam menor tempo de cozimento. Raízes de mandioca de mesa, de boa qualidade, devem cozinhar, no máximo, entre 15 e 30 minutos (Wheatley, 1987; Normanha, 1988). Fukuda & Borges (1988) observaram alta variabilidade em relação a esse fator em cultivares de mandioca uma vez que o tempo de cozimento variou de 10 a 30 minutos. Essa variabilidade também foi observada dentro e entre raízes de uma mesma cultivar por Pereira et al. (1985) e Lorenzi et al. (1988). Porém, Fukuda & Borges (1988), comparando o tempo para cozimento de variedades, com o obtido por Pereira et al. (1985), concluíram que os fatores que mais influenciaram essa característica foram o clima, o solo, a idade e a época de colheita. Lorenzi et al. (1988) também verificaram que, além das variações existentes no tempo de cozimento, dentro e entre as raízes de uma mesma cultivar,

houve forte influência do ambiente sobre as variedades cultivadas, revelando que o tempo de cozimento foi influenciado pelo tipo de solo, variedade e idade da planta.

Assim, na escolha de uma cultivar de mesa, basicamente, devem-se considerar os teores de HCN, o tempo de cozimento das raízes e a qualidade da massa cozida; ademais, outras características devem ser consideradas, como é o caso do rendimento, presença de fibras, pedúnculo, cintas, formato das raízes, facilidade de descascamento, além da cor da polpa e do córtex (Carvalho et al., 1995; Fukuda & Borges, 1988).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de acessos de mandioca de mesa em Paracatu-MG.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre dezembro de 2005 e dezembro de 2006, em área particular da Fazenda Engenho Velho no Município de Paracatu-MG. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, onde foram avaliados os 10 acessos de mandioca de mesa listados na Tabela 1, sendo oito mantidos no Banco Regional de Germoplasma de Mandioca do Cerrado (BGMC) e duas testemunhas locais. Cada parcela foi composta por 4 linhas com 10 plantas em espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,80 m entre fileiras, sendo a área útil de cada parcela constituída pelas 16 plantas centrais.

Tabela 1. Acessos de mandioca de mesa avaliados com respectivos nomes comuns e coloração da polpa da raiz (CPR).

Acessos	Nome comum	CPR
BGMC 753	IAC 756-70 / Japonesinha	creme
BGMC 962	Vassourinha	branca
Testemunha 1	Cacau	branca
BGMC 982	Pioneira / IAPAR 19	creme
BGMC 1096	Sem Nome	branca
BGMC 34	Mantiqueira	branca
BGMC 1246	Americana	branca
BGMC 1289	Taquara Amarela	amarela
BGMC 1254	Buriti	branca
Testemunha 2	Cacau Vermelha	branca

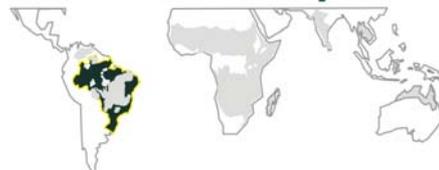
A seleção do material para o plantio bem como os tratos culturais seguiram as recomendações do sistema de produção de mandioca para a região do Cerrado (Souza e Fialho, 2003). Os dados aferidos nos acessos quanto aos caracteres: i) peso da parte aérea sem a cepa em kg ha⁻¹ (PPA); ii) peso da cepa em kg ha⁻¹ (PC); iii) produtividade de raízes em kg ha⁻¹ (PR); iv) índice de colheita por meio da razão entre o peso total de raízes e o peso total da planta (IC); v) tempo de cocção em minutos (TC) e vi) porcentagem de amido nas raízes por meio do método da balança hidrostática (AM) foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste de comparação de médias de Scott e Knott a 5% de probabilidade de erro. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Genes (Cruz et al., 2001).

Resultados e Discussão

A elevada precisão experimental do ensaio foi demonstrada pelos coeficientes de variação da análise de variância que variaram de 2,71% para o caráter PR a 5,45 para o caráter PC (Tabela 2). Os resultados da análise de variância revelaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os acessos, para todos os caracteres avaliados, evidenciando a elevada variabilidade genética entre os mesmos. Da mesma forma, essa ampla variabilidade foi demonstrada pela amplitude das médias de todos os caracteres avaliados (Tabela 2), o que sugere a influência tanto de fatores do ambiente, como de componentes genéticos expressos pelos genótipos. Informações essas que corroboram com as já relatadas por vários autores como Pereira et al. (1985), Lorenzi et al. (1988), Fukuda e Borges (1988), Borges et al., (2002) e Vieira et al. (2007).

Tabela 2. Resumo da análise de variância dos caracteres peso da parte aérea sem a cepa em kg ha⁻¹ (PPA), peso da cepa em kg ha⁻¹ (PC), produtividade de raízes em kg ha⁻¹ (PR), índice de colheita por meio da razão entre o peso total de raízes e o peso total da planta (IC), tempo de cocção em minutos (TC) e porcentagem de amido nas raízes por meio do método da balança hidrostática (AM), avaliados em dez acessos de mandioca na Fazenda Engenho Velho em Paracatu-MG

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					
		PPA	PC	PR	IC	TC	AM
QM _{acessos}	9	153703214*	5099867*	152385654*	0,0089*	41,84*	6,73*



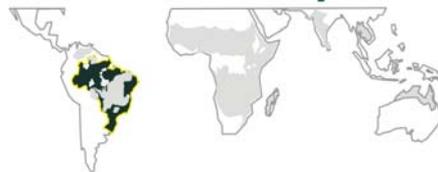
QM _{resíduo}	18	1509167	104356	1045496	0,0001	1,23	0,71
CV (%)		3,05	5,45	2,71	2,58	4,16	3,26

* = significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

No teste de comparação de médias (Tabela 3) verificou-se que os caracteres que apresentaram o maior número de classes distintas foram os caracteres PPA, PR e IC, como respostas ao componente genético e fatores de produção locais. As médias do caráter PPA variaram de 31192 kg ha⁻¹ a 55220 kg ha⁻¹ para os acessos BGMC 34 e BGMC 1254, respectivamente. Essa variação é importante na seleção de acessos, uma vez que a produção de parte aérea é fator importante na mandiocultura, tanto como material de propagação, como na forragem para alimentação animal. O caráter PR apresentou o maior número de classes distintas no teste de comparação de médias (sete classes), onde as médias variaram de 26775 kg ha⁻¹ a 51701 kg ha⁻¹ para os acessos BGMC 34 e BGMC 962, respectivamente. Destacaram-se quanto a PR também os acessos BGM 962 (51701 kg ha⁻¹), BGM 1289 (43 720 kg ha⁻¹) e BGMC 982 (41729 kg ha⁻¹), sendo que os dois últimos possuem as raízes de coloração amarela e creme, respectivamente, característica importante nos genótipos de mesa devido ao alto teor de carotenóides. Enquanto que no caráter IC, que expressa a produção de raízes em relação à produção total da planta, as médias variaram de 0,38 a 0,55. Essas variações nos caracteres PPA, PR e IC são as respostas dos efeitos dos componentes genéticos e dos fatores de produção locais, como clima e solo, evidenciados no comportamento agrônomico dos genótipos.

Tabela 3. Comparação de médias do peso da parte aérea sem a cepa em kg ha⁻¹ (PPA), peso da cepa em kg ha⁻¹ (PC), produtividade de raízes em kg ha⁻¹ (PR), índice de colheita por meio da razão entre o peso total de raízes e o peso total da planta (IC), tempo de cocção em minutos (TC) e porcentagem de amido nas raízes por meio do método da balança hidrostática (AM), avaliados em dez acessos de mandioca na Fazenda Engenho Velho em Paracatu-MG.

Acessos	Caracteres					
	PPA	PC	PR	IC	TC	AM
BGMC 753	41198 D*	6340 C	32216 F	0,40 E	23,33 C	25,89 B
BGMC 962	35647 E	5446 D	51701 A	0,55 A	25,67 B	29,65 A
Testemunha 1	36943 E	4833 E	31354 F	0,43 D	24,67 B	24,21 B
BGMC 982	43033 C	5575 D	41729 C	0,46 C	23,00 C	25,57 B



BGMC 1096	42200 C	5349 D	40017 D	0,46 C	20,00 D	25,48 B
BGMC 34	31192 F	5195 D	26775 G	0,42 D	30,00 A	25,18 B
BGMC 1246	45825 B	7341 B	34833 E	0,40 E	30,00 A	24,36 B
BGMC 1289	40011 D	5396 D	43720 B	0,49 B	30,00 A	26,05 B
BGMC 1254	55220 A	8970 A	38962 D	0,38 F	30,00 A	25,46 B
Testemunha 2	31349 F	4846 E	35755 E	0,50 B	29,33 A	25,52 B
Média geral	40262	5929	37706	0,45	26,6	25,74
Amplitude [#]	26042	4615	25782	0,20	12	7,49

* = Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si a 5% de significância pelo teste de separação de médias de Scott e Knott;

[#] = diferença entre a maior e a menor média.

Em relação ao caráter TC, que expressa a qualidade culinária das raízes de reserva, os genótipos foram separados em quatro classes distintas, pelo teste de comparação de médias, cujas médias variaram de 23,00 a 30,00 minutos (Tabela 3). O grupo, que apresentou o maior tempo de cocção das raízes (30 minutos), é composto pelos genótipos BGMC 34, BGMC 1246, BGMC 1289, BGMC 1254 e a Testemunha 2, portanto, não apresentaram boa qualidade culinária de suas raízes de reserva. O acesso com menor tempo de cozimento de suas raízes foi o BGMC 1096 (20 minutos). Já o grupo que apresentou a segunda menor médias de TC é composto pelos BGMC 982 e BGMC 753, com as médias de 23,00 e 23,33 minutos, respectivamente, e o de terceira menor média pelos BGMC 962 com 25,67 minutos e a Testemunha 1 com 24,67 minutos. Esses dados evidenciam a boa qualidade culinária dos acessos BGMC 1096, BGMC 982, BGMC 753, BGMC 962 e da Testemunha 1, por apresentarem o cozimento rápido, abaixo de 30 minutos, de suas raízes de reserva, conforme (Wheatley, 1987; Normanha, 1988). Representando também como alternativas de materiais genéticos para produção de mandioca de mesa pelos os produtores rurais locais, sendo que o acesso BGMC 753 e a Testemunha 1 obtiveram as menores médias de produção de raízes de reserva.

O caráter AM foi o que apresentou o menor número de classes distintas no teste de comparação de médias (duas classes), cujas médias variaram de 24,21 na Testemunha 1 a 29,65 no acesso BGMC 962, respectivamente, evidenciando variação em função dos componentes genéticos e fatores ambientais.

Dessa forma, os resultados revelaram que alguns acessos avaliados apresentam

elevado potencial agrônômico e que, portanto devem ser avaliados por um maior número de anos em um maior número de locais para terem sua qualidade superior validada. Sendo um aspecto interessante a ressaltar, o comportamento agrônômico do acesso BGMC 962 pela superioridade de todos os caracteres avaliados em relação às variedades Testemunha 1 e 2 (Tabela 3).

Conclusões

Os resultados mostraram que existe ampla variabilidade fenotípica entre os acessos avaliados e que os acessos BGMC 1096, BGMC 982, BGMC 962 apresentam potencial para o cultivo na Região de Paracatu e que, portanto, devem ser avaliados por um número maior de anos em um número maior de locais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa, Fundação Banco do Brasil, CNPq, FAPDF e ao Programa Biodiversidade Brasil-Itália pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

BORGES, M.F.; FUKUDA, W.M.G.; ROSSETTI, A.G. Avaliação de variedades de mandioca para consume humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1559-1565, 2002.

CARVALHO, P. C. L. de; FUKUDA, W. M. G.; CRUZ, P. J.; COSTA, J. A. Avaliação agrônômica e tecnológica de cultivares de mandioca para consumo “in natura”. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.14, p.7-15, 1995.

CRUZ, C.D. **Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 2001. 648p.

FUKUDA, W.M.G.; BORGES, M.F. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca para mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.7, p.63-71, 1988.

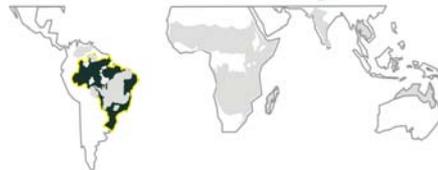
LORENZI, J.O.; MONTEIRO, D.A.; NAGI, V. Cozimento culinário das raízes de variedades de mandioca cultivadas em dois tipos de solos em função da idade das plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 5., 1988, Fortaleza. **Resumos**. Fortaleza: SMB, 1988.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008
ParlaMundi, Brasília, DF

**II SIMPÓSIO Internacional
Savanas Tropicais**



NORMANHA, E. S. O mau cozimento dos aipins: uma hipótese. **Agrônômico**, v. 40, p.13-14, 1988.

PEREIRA, A. S.; LORENZI, J. O.; ABRAMIDES, E. **Competição de variedades de mandioca**. Campinas: Instituto Agrômico, 1977. 07p.

PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 4, p. 27-32, 1985.

SOUZA, L.S; FIALHO, J.F. **Sistema de produção de mandioca para a região do cerrado**. Cruz das Almas: CNPMF, 2003. 61p.

VIEIRA, E.A.; FIALHO, J.F.F.; SILVA, M.S.; FALEIRO, F.G. **Variabilidade genética do banco ativo de germoplasma de mandioca do cerrado acessada por meio de descritores morfológicos**. Planaltina: CPAC, 2007. 15p.

WHEATLEY, C. C. **Conservacion de raices de yuca en bolsas de polietileno**. Cali: CIAT, 1987. 33p.