



AValiação DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE *Manihot. esculenta* E ESPÉCIES SILVESTRES DE *Manihot*

Mayana Matos de Oliveira¹, Carlos Alberto da Silva Ledo², Alfredo Augusto Cunha Alves², Leônidas Francisco de Queiroz Tavares Filho³, Ariana Silva Santos⁴, Verônica de Jesus Boaventura⁵

¹Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA. E-mail: mayana.agr@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. E-mail: carlos.ledo@cpmfm.embrapa.br, alfredo.alves@embrapa.br

³Mestre em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: leonidas76@gmail.com

⁴Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: ana.silva0491@hotmail.com

⁵Mestranda em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: vel_jb@yahoo.com.br

Introdução

Apesar da importância da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) como cultura alimentar no Brasil, as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para o aumento significativo de sua produtividade (CARDOSO JÚNIOR *et al.*, 2005).

Ainda que em *M. esculenta* possam ser encontradas fontes de resistência, é reconhecido que as espécies silvestres do gênero *Manihot* representam uma considerável reserva genética que pode ser utilizada em programas de melhoramento com a cultura da mandioca, podendo contribuir para a solução de vários problemas desta cultura.

As barreiras de isolamento reprodutivo em espécies de *Manihot* são fracas, permitindo a ocorrência de hibridação interespecífica natural e artificial entre *M. esculenta* e espécies silvestres (NASSAR *et al.*, 1995). Contudo, os programas de melhoramento com a cultura da mandioca raramente utilizam espécies silvestres, limitando-se a cruzamentos intra-específicos (ALLEM e GOEDERT, 1991).

Alguns desses híbridos são férteis e constituem uma via promissora na transferência, para a espécie cultivada, de alelos desejáveis encontrados nos parentes silvestres, como aqueles que condicionam a tolerância a pragas e fitopatógenos, redução do conteúdo de ácido cianídrico, tolerância à seca e incremento no teor de proteína (JENNINGS, 1976).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características produtivas de híbridos interespecíficos de *M. esculenta* com espécies silvestres de *Manihot*, oriundos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, Estado da Bahia.

Foram utilizados 16 híbridos interespecíficos de *M. esculenta* com espécies silvestres de *Manihot* (CW442-07, CW444-29, CW445-08, CW449-06, CW450-12, CW452-01, CW482-15, CW485-07, CW485-

13, CW486-02, CW564-03, AR9-18, AR 37-38, AR 16-16, AR 42-4, AR 12-37), oriundos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

O experimento foi instalado em blocos casualizados, com duas repetições e parcela experimental constituída de cinco plantas úteis, circundada por bordadura externa.

Os híbridos interespecíficos foram avaliados por meio de 5 variáveis quantitativas, sendo eles: Comprimento da raiz (COMPR), diâmetro da raiz (DIAR), número de raízes (NUMR), peso total das raízes (PMR) e porcentagem de matéria Seca nas raízes (MSR).

As avaliações agronômicas foram realizadas na ocasião da colheita, aos 11 meses após o plantio, conforme metodologia proposta por Fukuda e Guevara (1998), com ajuste para algumas características específicas das espécies silvestres.

Foram calculadas as seguintes estatísticas descritivas: média, desvio padrão, valores mínimos e máximos e coeficiente de variação, por meio do programa SAS (SAS INSTITUTE INC., 2006). Estes dados também foram submetidos a análise de variância, e ao teste de médias de Scott Knott (SCOTT & KNOTT, 1974) a 5 % de probabilidade, por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as estatísticas descritivas dos parâmetros utilizados na avaliação dos híbridos interespecíficos. Nesta pode-se observar a amplitude dos valores apresentados para as variáveis estudadas.

Tabela 1. Estatísticas descritivas para as variáveis utilizadas na avaliação dos híbridos interespecíficos de *M. esculenta* com espécies silvestres de *Manihot*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas (BA), 2010.

Variáveis	Média	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Coeficiente de variação (%)
Comprimento da Raiz (cm)	33,45	18,73	2,00	117,00	56,00
Diâmetro da Raiz (mm)	45,42	26,64	13,00	333,00	58,65
Número de raízes	7,41	3,13	1,00	18,00	42,24
Peso total das raízes (g)	2910,84	1610,02	90,00	9000,00	55,31
% de matéria Seca nas raízes	30,74	6,16	16,86	46,90	20,04

A amplitude dos coeficientes de variação foi de 20,04% a 58,65%, respectivamente, para as variáveis % de matéria Seca nas raízes e Diâmetro da Raiz (mm). Estes valores podem ser considerados médios, quando comparados com os obtidos em outros trabalhos com mandioca (RAMOS, 2007; GOMES, 2007; VIEIRA *et al.*, 2008).

As maiores variações, dentre as variáveis observadas, foram para o peso total das raízes (90 a 9000 g.planta⁻¹), com média de 2.910,84 g.planta⁻¹; diâmetro das raízes (13 a 333 mm), com média de 45,42 mm; e

comprimento da raiz (2 a 117 cm), com média de 33,45 cm. As menores variações ocorreram para as variáveis número de raízes (1 a 18), com média de 7,41 raízes; e % de matéria Seca nas raízes (16,86 a 46,90), com média de 30,74%.

Verifica-se na Tabela 2 a existência de diferenças significativas entre os híbridos, a 5% de probabilidade pelo teste F, para variável COMPR. Para as demais características avaliadas houve diferença significativa a 1% de probabilidade também pelo teste F, exceto para as características DIAR que não apresentaram diferenças significativas pelo teste F.

Tabela 2. Análise de variância para as variáveis utilizadas na avaliação dos híbridos interespecíficos de *M. esculenta* com espécies silvestres de *Manihot*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas (BA), 2010.

FV	GL	Quadrados Médios				
		COMPR	DIAR	NUMR	PMR	MSR
Bloco	1	2,43	412,30	9,58	15713448,93	857,71
Genótipo	15	500,32*	1064,91ns	29,31**	8927233,49**	102,15**
Erro	130	336,75	671,97	7,59	1796957,61	24,59
Média		33,45	45,41	7,41	2910,83	30,73
CV%		54,85	57,08	37,17	46,05	16,13

COMPR= Comprimento da raiz (cm); DIAR= Diâmetro da raiz; NUMR= Número de raízes; PMR= Peso médio das raízes (g); MSR= Porcentagem de matéria seca nas raízes (%).

** e * significativo em 1 e 5% de probabilidade pelo teste de F. ns não significativo.

Na Tabela 3, está apresentado o agrupamento de médias por meio do teste de Scott Knott a 5 % de probabilidade.

Sendo a raiz o principal produto da mandioca, o peso total das raízes é a principal característica de interesse econômico. Nesse sentido, o híbrido interespecífico CW 482-15 destacou-se por apresentar um peso total de raízes significativamente maior, dentre os demais.

O comprimento e o diâmetro das raízes são importantes componentes da produção. Em estudo realizado com 100 clones de mandioca, Gomes (2007), encontrou comprimento e diâmetro médio de 22,5 e 3,45 cm, respectivamente. No presente estudo, os híbridos interespecíficos que apresentaram um comprimento significativamente mais elevado foram: CW 444-29, CW 482-15, CW 486-02, CW 442-07, AR 3738, AR 1616, CW 485-07 e CW 452-01. Com relação ao diâmetro de raízes, os híbridos interespecíficos estudados não apresentaram diferenças significativas.

O teor de matéria seca é de grande importância em mandioca, pois é a característica que determina o maior ou menor valor pago pelas indústrias aos produtores no momento da comercialização, sendo, portanto, desejável que as cultivares mais produtivas sejam também aquelas que apresentem os maiores teores de matéria seca, maximizando assim o rendimento (SARMENTO, 1997).

Os híbridos interespecíficos em estudo apresentaram um teor de matéria seca relativamente elevado. Quando comparados individualmente estes valores variam de 16,86 a 46,90%, com média de 30,74% (Tabela 2). Contudo, no teste de médias os híbridos que se destacaram por apresentar médias

significativamente mais elevadas foram: AR 3738, AR 1616, AR 424, CW 485-07, CW 485-13, CW 450-12, CW 449-06, CW 445-08 e CW 564-03 (Tabela 4). As nove cultivares de mandioca avaliadas por Ramos (2007), apresentaram uma média de 33,30% de matéria seca. Em estudo realizado com acessos de mandioca, Vieira et al. (2008) obtiveram média de 21,31%, inferior à obtida no presente trabalho.

Tabela 3. Valores médios para características produtivas de dezesseis híbridos interespecíficos de *Manihot esculenta* e espécies silvestres de *Manihot*. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas (BA), 2010.

GENÓTIPO	COMPR (cm)	NUMR	PMR (g)	MSR (%)
CW48215	43,50 a	9,60 a	5421,30 a	27,18 b
CW48602	40,78 a	8,00 a	3073,33 b	27,16 b
CW44207	39,78 a	5,89 b	2855,00 c	35,35 a
AR3738	39,70 a	7,20 b	3155,50 b	35,95 a
AR424	29,30 b	9,20 a	3682,00 b	33,42 a
AR 918	29,40 b	7,10 b	3900,50 b	28,38 b
AR1237	25,70 b	6,30 b	3277,00 b	27,67 b
AR1616	39,43 a	6,55 b	1925,00 c	33,70 a
CW44429	45,25 a	5,11 b	2760,00 c	27,24 b
CW56403	22,70 b	5,67 b	1969,50 c	30,52 a
CW45201	35,22 a	10,55 a	3572,22 b	24,84 b
CW44508	25,70 b	9,10 a	2160,50 c	30,62 a
CW48507	39,10 a	4,50 b	2521,00 c	33,15 a
CW48513	26,20 b	6,50 b	1766,00 c	32,72 a
CW45012	29,12 b	9,00 a	2463,12 c	32,19 a
CW44906	29,20 b	8,40 a	1945,00 c	31,36 a
Média	33,45	7,41	2910,83	30,74
CV(%)	54,85	37,17	46,05	16,13

COMPR= Comprimento da raiz (cm); NUMR= Número de raízes; PMR= Peso médio das raízes (g); MSR= Porcentagem de matéria seca nas raízes (%). Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de Scott e Knott a 5 % de probabilidade.

Conclusões

Os híbridos interespecíficos em estudo apresentaram características produtivas relativamente satisfatórias. Contudo, no teste de médias os híbridos que se destacaram por apresentar médias significativamente mais elevadas para teor de matéria seca foram: AR 3738, AR 1616, AR 424, CW 485-07, CW 485-13, CW 450-12, CW 449-06, CW 445-08 e CW 564-03; para peso total de raízes foi o CW 482-15; e para comprimento da raiz foram: CW 444-29, CW 482-15, CW 486-02, CW 442-07, AR 3738, AR 1616, CW 485-07 e CW 452-01.

Referências

ALLEM, A. C.; GOEDERT, C. O. Formação da base genética de mandioca: o caso do Brasil. In: HERSHEY, C. H., (Ed.) Mejoramiento genético de la yuca en América Latina. Cali, Colombia: CIAT, 1991. p. 125-161.

CARDOSO JÚNIOR, N.S.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; SEDIYAMA, T.; CARVALHO, F.M. Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. **Bragantia**, v.64, p.651-659, 2005.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FUKUDA, W. M. G.; GUEVARA, C. L. Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Cruz das Almas, BA : **EMBRAPA**- CNPMF, out. 1998, p. 37.

GOMES, C. N. **Caracterização morfo-agronômica e diversidade genética em mandioca *Manihot esculenta* Crantz**. Lavras: UFLA, 2007, 72 p. (Dissertação de Mestrado)

JENNINGS, D. L. Cassava. In: SIMMONDS, N. W. (Ed.). Evolution of crop plants. Harlow: Longman, 1976. p. 81-84.

NASSAR, N. M. A.; NASSAR, H. N. M.; VIEIRA, C.; SARAIVA, S. L. Cytogenetic behaviour of the interspecific hybrid of *Manihot neusana* Nassar and cassava, *Manihot esculenta* Crantz, and its backcross progeny. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 75. p. 675-678, 1995.

RAMOS, P. A. S. **Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no sudoeste da Bahia**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007 (Dissertação de mestrado).

SARMENTO, S.B.S. **Caracterização da fécula de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no período de colheita de cultivares de uso industrial**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997 (Tese de Doutorado).

SAS INSTITUTE. SAS Technical Report. **SAS/STAT software: Changes and Enhancement**, Release 9.1.3, Cary NC: SAS Institute. 2006

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512. 1974.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. DE F.; SILVA, M.S. Avaliação agronômica de acessos de mandioca de mesa em Paracatu, MG. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 16p.- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X; 226).