



## RELAÇÃO ENTRE CARACTERES MORFOLÓGICOS E AGRONÔMICOS DE HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS ENTRE *M. esculenta* E ESPÉCIES SILVESTRES DE *Manihot*

Mayana Matos de Oliveira<sup>1</sup>, Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>2</sup>, Alfredo Augusto Cunha Alves<sup>2</sup>, Leônidas Francisco de Queiroz Tavares Filho<sup>3</sup>, Ariana Silva Santos<sup>4</sup>, Verônica de Jesus Boaventura<sup>5</sup>

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

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

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

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

<sup>5</sup>Mestranda em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA. E-mail: vel\_jb@yahoo.com.br

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desempenha um importante papel na dieta alimentar mundial, tanto humana como animal, por seu alto teor energético. Contudo, segundo Cardoso Júnior *et al.* (2005), as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para o aumento significativo de sua produtividade. Assim, uma das estratégias para solucionar este problema é a obtenção e/ou seleção de novos genótipos, resistentes ou tolerantes à estresses bióticos e abióticos, e que apresentem boas características agrônômicas, o que vem a ser o objetivo dos programas de melhoramento.

O conhecimento das relações entre os caracteres torna-se ferramenta de grande importância quando utilizado pelos melhoristas na escolha do método mais eficaz a ser utilizado em programas de melhoramento, pois a seleção com base na resposta correlacionada pode ser mais rápida que a seleção direta do caráter desejado, economizando assim tempo e mão de obra. É possível, por exemplo, confrontar caracteres agrônômicos e fisiológicos ou, ainda, agrônômicos e caracteres de qualidade de fruto ou raiz, possuindo assim, uma ampla aplicação no melhoramento de plantas. Segundo Cruz & Regazzi (2001), a eficiência da seleção de um caráter pode ser aumentada quando se detém este conhecimento, especialmente quando o caráter principal for de difícil seleção a possuir baixa herdabilidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação existente entre as características morfológicas e agrônômicas 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* (Tabela 1), oriundos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

**Tabela 1.** Híbridos interespecíficos de *M. esculenta* com espécies silvestres de *Manihot* cedidos pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e utilizados no estudo. Cruz das Almas (BA), 2010.

Genótipo	Parental Feminino	Parental Masculino
CW442-07	OW146-1	C-39
CW444-29	OW146-1	C-127
CW445-08	OW181-2	C-4
CW449-06	OW181-2	C-19
CW450-12	OW181-2	C-33
CW452-01	OW181-2	C-127
CW482-15	OW280-1	C-39
CW485-07	OW280-2	C-19
CW485-13	OW280-2	C-19
CW486-02	OW280-2	C-39
CW564-03	C-127	CW257-25
AR9-18	-	-
AR 37-38	-	-
AR 16-16	-	-
AR 42-4	-	-
AR 12-37	-	-

- Informação indisponível. Os parentais dos híbridos AR9-18, AR 37-38, AR 16-16, AR 42-4, AR 12-37 não foram informados pelo 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 15 parâmetros, sendo eles: comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento/largura do lóbulo central (CLLC), comprimento do pecíolo (COMPP), altura da primeira ramificação (APR), comprimento da haste sem folha (CSFL), altura da planta (APL), níveis de ramificação (NR), retenção foliar (RFL), comprimento da raiz (COMPR), diâmetro da raiz (DIAR), número de raízes (NUMR), peso total das raízes (PMR) e matéria seca nas raízes (%)(MSR).

As avaliações morfológicas foram realizadas aos 7 meses após o plantio, conforme metodologia proposta por Fukuda e Guevara (1998), com ajuste para algumas características específicas das espécies silvestres, enquanto que as agronômicas foram realizadas na ocasião da colheita, aos 11 meses após o plantio.

Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entres os caracteres avaliados e suas significâncias foram testadas pelo teste t de student a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o sistema de análise estatística, SAS (SAS INSTITUTE, 1988).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 2 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 2.** 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.

Variável	Média	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Coefficiente de variação (%)
Comprimento Do lóbulo central (cm)	14,08	2,32	8,90	20,20	16,48
Largura do lóbulo central (cm)	3,21	0,65	1,90	6,00	20,25
Comprimento/largura do Lóbulo central (cm)	4,50	0,89	2,54	8,42	19,78
Comprimento do Pecíolo (cm)	14,16	4,34	5,40	25,50	30,65
Número de hastes	1,01	0,12	1,00	2,00	11,88
Altura da 1° ramificação (cm)	18,13	13,30	2,00	58,00	73,36
Comprimento da haste sem folha (cm)	86,53	24,62	11,00	159,00	28,45
Altura da planta (cm)	164,58	28,51	91,00	266,00	17,32
Níveis de ramificação	4,82	0,98	2,00	7,00	20,33
Retenção Foliar (%)	66,90	11,88	25,00	90,00	17,76
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
Matéria Seca nas raízes (%)	30,74	6,16	16,86	46,90	20,04

A amplitude dos coeficientes de variação foi de 11,88% a 73,36%, respectivamente, para as variáveis número de hastes e altura da primeira ramificação. Estes valores podem ser considerados médios, quando comparados com os obtidos em outros trabalhos com mandioca (Gomes, 2007; Vieira *et al.*, 2008; Ramos, 2007).

As maiores variações, dentre as variáveis quantitativas observadas, foram para o peso total das raízes (90 a 9000 g.planta<sup>-1</sup>), com média de 2.910,84 g.planta<sup>-1</sup>; diâmetro das raízes (13 a 333 mm), com média de 45,42 mm; altura da planta (91 a 266 cm), com média de 164,58 cm; comprimento da haste sem folha (11 a 159 cm), com média de 86,53 cm; e comprimento da raiz (2 a 117 cm), com média de 33,45 cm. As menores variações ocorreram para as variáveis número de hastes (1 a 2), com média de 1,01 haste; número de raízes podres (0 a 3), com média de 0,42 raízes; largura do lóbulo central (1,90 a 6,00 cm), com média de 3,21 cm; níveis de ramificação (2 a 7), com média de 4,82 níveis; e relação comprimento/largura do lóbulo central (2,54 a 8,42 cm), com média de 4,50 cm.

Na Tabela 3 encontram-se as Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson, com as suas respectivas significâncias, entre as variáveis estudadas.

**Tabela 3.** Estimativas dos coeficientes de correlação de Pearson, com as suas respectivas significâncias, entre as variáveis comprimento do lóbulo central (CLC), largura do lóbulo central (LLC), relação comprimento/largura do lóbulo central (CLLC), comprimento do pecíolo (COMPP), altura da primeira ramificação (APR), comprimento da haste sem folha (CSFL), altura da planta (APL), níveis de ramificação (NR), retenção foliar (RFL), comprimento da raiz (COMPR), diâmetro da raiz (DIAR), número de raízes (NUMR), peso total das raízes (PMR) e matéria Seca nas raízes (%) (MSR).

	LLC	CLLC	COMPP	APR	CSFL	APL	NR	RFL	COMPR	DIAR	NUMR	PMR	MSR
CLC	0,47**	0,36**	0,73**	-0,07 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	-0,25**	0,04 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,26**	-0,03 <sup>ns</sup>
LLC		-0,62**	0,46**	0,13 <sup>ns</sup>	-0,15 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,31**	0,08 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>
CLLC			0,13 <sup>ns</sup>	-0,17*	0,16*	0,02 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	-0,26**	0,12 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
COMPP				0,04 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>	0,18*	-0,31**	-0,03 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,24**	0,08 <sup>ns</sup>	0,26**	0,00 <sup>ns</sup>
APR					-0,04 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	-0,32**	-0,29**	0,10 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	-0,16*	-0,10 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>
CSFL						0,36**	0,14 <sup>ns</sup>	0,18*	0,04 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,33**	0,05 <sup>ns</sup>
APL							0,07 <sup>ns</sup>	0,33**	0,15 <sup>ns</sup>	0,17*	0,28**	0,41**	-0,11 <sup>ns</sup>
NR								0,45**	0,00 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>
RFL									-0,06 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,28**	0,21**	0,01 <sup>ns</sup>
COMPR										0,13 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	0,21**	0,09 <sup>ns</sup>
DIAR											-0,03 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>
NUMR												0,46**	-0,02 <sup>ns</sup>
PMR													-0,01 <sup>ns</sup>
MSR													

\*\* Significativo a 1 % pelo teste t. \* Significativo a 5 % pelo teste t. <sup>ns</sup> Não significativo.

Observa-se que aproximadamente 67% das correlações não apresentam significância. Contudo o presente estudo proporcionou o conhecimento de correlações importantes, que vão contribuir para estudos futuros de melhoramento genético da mandioca.

As variáveis comprimento da raiz (COMPR) e matéria seca nas raízes (%) (MSR) não apresentaram relação significativa com nenhuma das demais variáveis. Porém o diâmetro da raiz demonstrou relação proporcional com o comprimento do pedicelo e também com a altura da planta, sugerindo assim que plantas que apresentem maior altura e pedicelo, possivelmente apresentarão raízes com diâmetro maior.

Para a variável número de raízes (NUMR), foram encontradas relações diretamente proporcionais com largura do lóbulo central (LLC), altura da planta (APL) e retenção foliar (RFL), porém inversamente proporcional com a relação comprimento/largura do lóbulo central. Sendo assim, caso o melhorista pretenda selecionar plantas com elevado número de raízes, poderá selecionar com base na largura do lóbulo central, altura da planta, retenção foliar e também na relação comprimento/largura do lóbulo central.

Outra variável importante na produção de raízes de mandioca é o peso total das raízes (PMR), que por sua vez apresentou coeficiente de correlação positivo e significativo com metade das variáveis estudadas: comprimento do lóbulo central (CLC), comprimento do pecíolo (COMPP), comprimento da haste sem folha (CSFL), altura da planta (APL), retenção foliar (RFL), comprimento da raiz (COMPR) e número de raízes (NUMR). Isso significa que esta variável está diretamente relacionada com as demais e pode vir a ser utilizada por melhoristas como parâmetro para seleção com base em respostas correlacionadas.

### Conclusões

As variáveis comprimento da raiz e matéria seca nas raízes (%) não apresentam relação significativa com nenhuma das demais variáveis.

O diâmetro das raízes se relaciona com o comprimento do pecíolo e com altura da planta. O número de raízes com a largura do lóbulo central, altura da planta e retenção foliar, porém é inversamente

proporcional a relação comprimento/largura do lóbulo central. O peso total das raízes com comprimento do lóbulo central, comprimento do pecíolo, comprimento da haste sem folha, altura da planta, retenção foliar, comprimento da raiz e número de raízes.

### Referências

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

CRUZ C.D.; REGAZZI A.J. 2001. *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. 2.ed. rev. Viçosa: UFV. 390p.

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)

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).

SAS INSTITUTE. SAS Technical Report. **SAS/STAT software: Changes and Enhancement**, Release 9.1. 3, Cary NC: SAS Institute. 2006

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).