



ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) PARA O RENDIMENTO DE RAÍZES E AMIDO NO NORDESTE BRASILEIRO: SAFRA 2009/2010

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Marco Antônio Sedrez Rangel², Vanderlei da Silva Santos², João Licínio Nunes de Pinho³, Maria Cléa Santos Alves⁴, Maitte Carolina Moura Gomes⁵

¹ Pesquisador da *Embrapa Tabuleiro Costeiros*, Aracaju, SE. Email: helio.carvalho@embrapa.br.

² Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Cruz das Almas, BA. Email: rangel@cnpmf.embrapa.br; vssantos@cnpmf.embrapa.br.

³ Pesquisador da *CENTEC*, RN. Email: licinio@centec.org.br.

⁴ Pesquisadora da *EMPARN*, RN. Email: emparn@rn.gov.br.

⁵ Estagiária da *Embrapa Tabuleiros Costeiros*, Aracaju, SE. Email: maitte_carolina@hotmail.com.

Introdução

A mandioca é cultivada em toda a extensão dos tabuleiros costeiros e agreste nordestinos, submetida às mais variadas condições ambientais e tecnológicas, com produtividade média de raízes tuberosas em torno de 10 ton/ha (IBGE, 2010), considerada baixa e aquém daquelas registradas no âmbito experimental, a qual vem atingindo patamares de 50 ton/ha (Carvalho et al., 2009).

Considerando-se esse aspecto e aquele relacionado aos diferentes sistemas de produção prevalente nessa ampla região, infere-se que é de interesse o desenvolvimento de um programa de avaliação de variedades de mandioca, com objetivo de subsidiar os mandiocultores na escolha de materiais de melhor adaptação, e que sejam portadores de atributos agrônômicos desejáveis, especialmente, altas produtividades de amido.

Ressalta-se (Vidigal Filho et al., 2007) que é altamente desejável que as mesmas cultivares de mandioca responsáveis pelas maiores produtividades de raízes tuberosas sejam também aquelas que apresentem os maiores teores de matéria seca, maximizando o rendimento do produto final por unidade de área cultivada.

O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de mandioca quanto à produtividade de raízes e amido em ambientes do Nordeste brasileiro para fins de recomendação

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados na safra 2009/2010 nos municípios de Nossa Senhora das Dores, Sergipe, com colheita realizada aos 12 meses após o plantio; Lagarto, Sergipe, com colheitas aos 12 e 15 meses após o plantio; Ribeira do Pombal, Bahia, com colheitas aos 15 e 18 meses após o plantio; Glória do Goitá, Pernambuco, com colheitas aos 12 e 18 meses após o plantio; Vera Cruz e Jiqui, Rio Grande do Norte, com colheitas aos 14 meses após o plantio.

Cada ensaio foi considerado como um ambiente, uma vez que foram realizados em diferentes locais, épocas de colheita e sob diferentes condições edafoclimáticas, resultando em 9 ambientes.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições dos 16 tratamentos. Cada parcela foi formada por quatro fileiras de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m e, com 0,6 m entre covas dentro das fileiras. A parcela útil foi formada pelas duas fileiras centrais de forma

integral, correspondendo a uma área útil de 12 m². As adubações realizadas nesses ensaios seguiram os resultados das análises de solo de cada área experimental.

Foram avaliadas as produtividades de raízes tuberosas e amido, sendo ambas submetidas à análise de variância por ambiente e a uma análise de variância conjunta, sendo esta última contemplando os 9 ambientes, uma vez que, a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual não foi superior a sete (Cruz & Regazzi, 1997).

Os parâmetros de adaptabilidade e de estabilidade foram estimados utilizando-se a metodologia proposta por Cruz et al., (1989).

Resultados e Discussão

As análises de variância conjuntas possibilitam a verificação dos efeitos significativos de cultivares, ambientes e também da interação cultivares x ambientes, quanto aos caracteres rendimento de raízes tuberosas e amido, o que é evidência de que as classificações das cultivares não foram coincidentes nos ambientes de avaliação. I

Detectada a presença da interação cultivares x ambientes, procurou-se verificar as respostas de cada uma delas nos ambientes considerados, quanto às características peso de raízes tuberosas e amido.

Constata-se, na Tabela 1, uma variação na produtividade média de raízes tuberosas (b_0) de 21 ton/ha a 41 ton/ha, com média geral de 35 ton/ha, evidenciando o alto potencial para a produtividade do conjunto avaliado.

Observando-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, quanto ao rendimento de raízes tuberosas (Tabela 1), nota-se que três cultivares mostraram os coeficientes de regressão diferentes da unidade e treze restantes apresentaram esses desvios semelhantes à unidade, revelando que o conjunto avaliado mostra comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. Verificando-se o comportamento das nove cultivares de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), observa-se que apenas a cultivar BRS Kiriris mostrou ser pouco exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$), sugerindo sua recomendação para essa condição de ambiente; as oito cultivares desse grupo de melhor adaptação apresentaram seus coeficientes de regressão semelhantes a unidade, evidenciando adaptabilidade ampla, consolidando-se em alternativas importantes para a agricultura regional, destacando-se as BRS Caipira, BRS Tapioqueira, BRS Poti Branca, Iará e o clone 9783/13. No que se refere à estabilidade de produção, todas as cultivares, à exceção da Amansa Burro, mostraram os desvios da regressão diferentes de zero, denotando baixa estabilidade nos ambientes considerados.

No tocante ao rendimento de amido, os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 2. Nenhum dos genótipos avaliados apresentou o comportamento ideal preconizado pelo método: média ($b_0 >$ média geral), adaptabilidade a ambientes desfavoráveis ($b_1 < 1$), desvios da regressão (s^2d) não significativo e $R^2 > 0,80$ que, segundo Cruz & Regazzi (1997), são indicativos de que a cultivar apresenta previsibilidade razoável por apresentar um bom ajuste às retas de regressão. Portanto, a seleção e recomendação dos genótipos deverão ser específicas e individuais para cada situação de ambiente favorável e desfavorável.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 16 cultivares de mandioca, quanto ao peso de raízes, em 9 ambientes do Nordeste brasileiro, na safra 2009/2010. CV(%)= 12,7 e média= 35kg/ha.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _a	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
BRS Caipira	41a	35	47	1,19ns	1,98**	3,16**	21**	80
BRS Tapioqueira	41a	37	44	0,84ns	1,35**	2,19**	18**	69
Kiriris	41a	38	43	0,50**	-0,48ns	0,02*	29**	21
BRS Poti Branca	39b	36	41	0,71ns	-1,20*	-0,48**	15**	49
Irará	38b	33	43	0,97ns	1,02*	2,00*	12*	76
Clone 9783/13	37b	33	41	0,99ns	1,11*	2,10*	50**	52
Mestiça	35c	30	40	1,33ns	-0,55ns	0,78ns	64**	50
Moreninha	35c	29	39	0,89ns	1,73**	2,61**	32**	64
Tianguá	35c	30	38	0,77ns	-0,88ns	-0,10*	93**	19
Lagoão	34c	22	43	2,06**	-1,09*	0,97ns	17**	88
Caravela	34c	29	37	0,91ns	-0,28ns	0,63ns	8*	70
BRS Verdinha	34c	26	40	1,30ns	-0,21ns	1,09ns	14**	77
Palmeira Preta	33c	27	37	0,96ns	0,08ns	1,04ns	19**	62
BRS Jarina	30d	23	35	0,99ns	-1,71**	-0,72**	38**	47
Aramaris	29d	27	31	0,60*	-0,32ns	0,28ns	43**	22
Amansa Burro	25e	20	30	0,99ns	-0,56ns	0,43ns	6ns	75

** e* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b₁, b₂ e b₁+ b₂. * e ** Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s²_a. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 16 cultivares de mandioca, quanto ao rendimento de amido, em 9 ambientes do Nordeste brasileiro, na safra 2009/2010. CV(%)= 14,7; média=10 ton/ha.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _a	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
BRS Caipira	13a	10	15	1,15ns	1,68**	2,83**	7,03**	55
BRS Tapioqueira	12b	10	14	1,14ns	-0,06ns	1,07ns	3,38**	64
Clone 9783/13	11b	9	13	1,19ns	-0,28ns	0,90ns	2,81**	69
Irará	11c	9	13	0,82ns	1,18ns	2,00ns	0,85*	75
Kiriris	11c	10	13	0,64*	-1,36*	-0,71**	1,52**	51
Lagoão	11c	8	14	1,91**	-0,45ns	1,45ns	1,66**	89
Mestiça	11c	9	13	1,27ns	0,68ns	1,96ns	5,13**	63
BRS Poti Branca	11c	10	12	0,58**	-1,11ns	-0,53*	1,37**	48
Caravela	10d	9	11	0,69*	1,35*	2,05ns	0,00ns	84
Moreninha	10d	9	12	0,69*	1,04ns	1,73ns	1,58**	60
BRS Verdinha	10d	8	13	1,34*	0,03ns	1,37ns	1,16*	84
Palmeira Preta	9e	7	11	1,02ns	0,15ns	1,18ns	1,41**	74
Tianguá	9e	8	11	1,10ns	-2,88**	-1,78**	8,64**	44
Aramaris	8f	8	9	0,23**	1,16ns	1,39ns	2,62**	21
BRS Jarina	8f	7	11	0,97ns	-1,09ns	-0,11ns	1,92**	66
Amansa Burro	7g	5	10	1,23ns	-0,03ns	1,20ns	0,70ns	86

** e* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b₁, b₂ e b₁+ b₂. * e ** Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s²_a. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Assim, foram consideradas como cultivares com potencial de recomendação os que evidenciaram: produtividade média de amido superior à média geral dos ambientes (b_0), nos ambientes desfavoráveis e favoráveis, bem como baixa sensibilidade a ambientes desfavoráveis ($b_1 \leq 1$), responsividade à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 \geq 1$); além do máximo de previsibilidade com desvios da regressão (s^2_d) não significativos e/ou $R^2 > 80\%$. Portanto as cultivares que mais se aproximaram desses critérios foram as BRS Caipira, BRS Tapioqueira, clone 9783/13, as quais associaram esse alto potencial para a produtividade de amido elevadas produtividades d raízes, maximizando o rendimento do produto final por unidade de área cultivada.

Conclusões

As cultivares avaliadas evidenciam comportamento diferenciado nas condições de ambientes desfavoráveis quanto aos rendimentos de raízes tuberosas e amido;

As cultivares BRS Caipira, BRS Tapioqueira, Kiriris, BRS Poti Branca, Iará e o clone 9783/13 associam altas produtividades de raízes a elevados rendimentos de amido, maximizando o produto final por unidade de área.

Referências

CARVALHO, H. W. L.de.; FUKUDA, W. M.; RIBEIRO, F. E.; OLIVEIRA, I.R., MOREIRA, M. A. B.; SANTOS, V.S., LIMA, N. R. S.; OLIVEIRA, V.D; RIBEIRO, S. S. Avaliação de cultivares de mandioca em duas Microrregiões do Estado de Sergipe. **Agrotópica**, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 1-24, 2009.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético** . 2.ed. VIÇOSA: ufv, 1997. 390P.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOSKY,R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**.

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listab1.asp?z+t&o=11&i=P&c+1612>>. Acesso em 2010

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; KVITSCHAL, M. V.; RIMOLDI, F.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; ZUIN, G.C. Estabilidade produtiva de cultivares de mandioca de mesa coletadas no estado do Paraná.; **Ciências Agrárias**, Londrina. V. 28, n. 4, p. 551-562, 2007