



ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) PARA A PRODUÇÃO DE RAÍZES E AMIDO NO ESTADO DE SERGIPE: SAFRA 2007/2008

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@cpmf.embrapa.br; vssantos@cpmf.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

Atualmente a área cultivada com a mandioca no Nordeste brasileiro é de 816 mil hectares, com uma produção de 8 milhões de toneladas de raízes tuberosas e produtividade de 9,87 ton/ha (IBGE, 2010). No Estado Sergipe essa cultura ocupa área de 33 mil hectares, respectivamente, apresentando produtividade média de 14,88 ton/ha de raízes tuberosas (IBGE, 2010). Essa produtividade está aquém do potencial produtivo da espécie, principalmente, devido às práticas agrícolas ineficientes e cultivares geneticamente inferiores (RIMOLDI et al., 2003). Para Cock & Lynam (1982), esse problema poderia ser minimizado mediante a utilização de germoplasma geneticamente superior. Carvalho et al. (2009) obtiveram aumentos expressivos de raízes tuberosas em relação à média regional, em ensaios realizados no Estado de Sergipe, na safra 2005/2006, atingindo patamares de 50 ton/ha com as cultivares BRS Poti Branca, BRS Jarina e Lagoão.

O teor de matéria seca é, normalmente, a característica que determina o maior ou menor valor pago pelas indústrias aos produtores no momento da comercialização, uma vez que está diretamente relacionada ao rendimento industrial dos diversos produtos derivados da mandioca (SARMENTO, 1997). Conceição (1987) ressalta que o ideal é que as cultivares de mandioca apresentem teores de amido superiores a 30%.

O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de mandioca quanto à produção e amido em diversos ambientes do Estado de Sergipe.

Material e Métodos

Foram utilizados dados de produtividades de raízes e amido dos ensaios de avaliação de cultivares de mandioca, coordenados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros e Embrapa Mandioca e Fruticultura, realizados no decorrer do ano agrícola de 2007/2008 nos municípios de Lagarto (colheitas aos 15 e 18 meses), Nossa Senhora das Dores (colheitas aos 16, 19 e 22 meses), São Domingos (colheita aos 16 meses) e Umbaúba (colheitas aos 12, 15 e 18 meses).

Portanto, 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 17 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. As ramas foram cortadas em segmentos de 0,20m, as quais foram

plantadas na posição horizontal a uma profundidade de 0,10m. 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 e amido, sendo submetidas à análise de variância por ambiente e a uma análise de variância conjunta, contemplando, essa última, os 9 ambientes, uma vez que, a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual não foi superior a sete (CRUZ e REGAZZI, 1997).

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

Resultados e Discussão

Constatada a homogeneidade das variâncias residuais, realizaram-se as análises de variância conjuntas dos ensaios. Pelo teste F foi possível verificar efeito significativo de ambientes, cultivares e interação cultivares x ambientes, indicando diferenças entre os ambientes e as variedades e mostrando que as variedades apresentaram respostas diferenciadas para os caracteres produtividades de raízes e amido na média dos ambientes.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes ao peso de raízes constam na Tabela 1, verificando-se que as produtividades médias (b_0) variaram de 29 ton/ha a 45 ton/ha, com média geral de 37 ton/ha, destacando-se com melhor adaptação àquelas variedades com rendimentos médios de raízes acima da média geral.

Considerando-se os resultados apresentados na Tabela 1 infere-se que as variedades que expressaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$) mostraram-se altamente promissoras para exploração comercial na região, merecendo destaque as variedades Lagoão, BRS Tapioqueira e Caravela. Para as condições desfavoráveis de ambiente, destacaram-se as variedades BRS Caipira, BRS Jarina, BRS Mestiça e Tianguá, por serem pouco nessa condição de ambiente ($b_1 < 1$), enquanto que, as variedades BRS Poti Branca e BRS Verdinha justificaram suas recomendações para as condições favoráveis de ambiente, por serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes ao peso de amido estão na Tabela 2. Considerando-se esses resultados, infere-se que as variedades que expressaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$) mostraram-se altamente promissoras para exploração comercial em áreas do estado de Sergipe, a exemplo das Lagoão, BRS Tapioqueira, BRS Poti Branca e Mestiça. Para as condições desfavoráveis de ambiente recomenda-se a cultivar BRS Caipira, por ser exigente nas condições desfavoráveis (estimativa de $b_1 < 1$), justificando também sua recomendação para as condições favoráveis de ambiente, por ser responsiva à melhoria ambiental ($b_{1+} b_2 > 1$) e exibir média alta nas duas condições de ambiente ($b_0 >$ média geral). Para as condições favoráveis de ambiente destacou-se a cultivar BRS Verdinha, por ser exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e apresentar bom desempenho produtivo ($b_0 >$ média geral).

Tabela 1. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 17 cultivares de mandioca em 9 ambientes, no ano agrícola 2007/2008, pelo método de Cruz et al (1989). Sergipe. CV(%)= 14,4 e média= 37kg/ha.

| Cultivares | Médias de grãos (kg/ha) | | | b ₁ | b ₂ | b ₁ +b ₂ | s ² _d | R ² (%) |
|-----------------|-------------------------|--------------|-----------|----------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | Geral | Desfavorável | Favorável | | | | | |
| BRS Caipira | 45a | 46 | 45 | 0,14** | -0,07ns | -0,21** | 83,2** | 1 |
| Lagoão | 44a | 40 | 47 | 0,92ns | -0,18ns | 0,74ns | 1,9ns | 68 |
| BRS Tapioqueira | 42a | 39 | 45 | 1,04ns | -0,35ns | 0,69ns | 12,8* | 56 |
| BRS Poti Branca | 40b | 33 | 45 | 1,65* | -0,60ns | 1,05ns | 96,3** | 39 |
| BRS Jarina | 40b | 39 | 40 | 0,08** | 0,90ns | 0,98ns | 10,0* | 30 |
| Mestiça | 39b | 38 | 39 | 0,39* | -0,84ns | -0,45** | -0,9ns | 39 |
| Tianguá | 39b | 38 | 39 | 0,24** | 1,94** | 2,18** | 5,1ns | 74 |
| Caravela | 38b | 34 | 41 | 0,64ns | 1,23* | 1,88* | 30,9** | 49 |
| BRS Verdinha | 37b | 31 | 43 | 1,75** | -1,78** | -0,03* | 1,9ns | 86 |
| Kiriris | 36c | 32 | 39 | 1,15ns | 0,07ns | 1,22ns | 30,8** | 51 |
| Mucuri | 35c | 28 | 42 | 1,88** | -0,98ns | 0,96ns | 0,6ns | 90 |
| Olho Roxo | 35c | 33 | 37 | 0,36* | 0,25ns | 0,61ns | 8,3ns | 26 |
| Jalé | 34c | 28 | 38 | 1,37ns | -0,33ns | 1,04ns | 4,6ns | 79 |
| Unha | 34c | 25 | 41 | 2,22** | -0,97* | 1,24ns | -1,0ns | 94 |
| Palmeira Preta | 34c | 32 | 36 | 0,83ns | 0,72ns | 1,54ns | 10,5* | 64 |
| Mulatinha | 33c | 27 | 38 | 1,63* | 1,43** | 3,06** | 40,9** | 73 |
| Aramaris | 29d | 26 | 32 | 0,98ns | -0,51ns | 0,47ns | 0,6ns | 71 |

** 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_d. 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 17 cultivares de mandioca, em 9 ambientes do Estado de Sergipe, na safra 2007/2008, quanto ao rendimento de amido. CV(%)= 16,7 e média=12 ton/ha.

| Cultivares | Rendimento de Amido (ton/ha) | | | b ₁ | b ₂ | b ₁ +b ₂ | s ² _d | R ² (%) |
|-----------------|------------------------------|--------------|-----------|----------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | Geral | Desfavorável | Favorável | | | | | |
| BRS Caipira | 15 | 15 | 15 | 0,25** | 4,10** | 4,35** | 8,78** | 37 |
| Lagoão | 14 | 14 | 15 | 0,82ns | 0,42ns | 1,25ns | 0,99ns | 55 |
| BRS Tapioqueira | 14 | 12 | 15 | 1,16ns | -0,57ns | 0,59ns | 2,04* | 59 |
| BRS Poti Branca | 12 | 10 | 14 | 1,44ns | -4,84** | -3,40** | 3,44** | 69 |
| Mestiça | 12 | 11 | 13 | 0,60ns | -1,76* | -1,16** | -0,41ns | 66 |
| BRS Verdinha | 12 | 10 | 14 | 1,59* | -1,28ns | 0,32ns | 0,85ns | 81 |
| BRS Jarina | 12 | 11 | 12 | 0,77ns | 0,52ns | 1,28ns | 1,93* | 44 |
| Caravela | 11 | 10 | 12 | 0,66ns | 0,65ns | 1,32ns | 3,04** | 32 |
| Tianguá | 11 | 11 | 12 | 0,22** | 0,60ns | 0,82ns | 1,05ns | 14 |
| Olho Roxo | 11 | 10 | 12 | 0,54ns | 0,72ns | 1,26ns | 1,06ns | 39 |
| Unha | 11 | 8 | 14 | 1,75** | -2,22* | -0,47ns | 1,63* | 79 |
| Mucuri | 11 | 8 | 13 | 1,49* | -1,39ns | 0,09ns | -0,04ns | 86 |
| Mulatinha | 11 | 8 | 13 | 1,55* | 2,95** | 4,50** | 4,71** | 71 |
| Jalé | 10 | 8 | 12 | 1,24ns | 0,85ns | 2,10ns | 0,45ns | 80 |
| Palmeira Preta | 10 | 9 | 11 | 0,82ns | 0,92ns | 1,74ns | 0,43ns | 66 |
| Kiriris | 10 | 8 | 11 | 1,14ns | 0,79ns | 1,92ns | 2,21* | 62 |
| Aramaris | 9 | 8 | 10 | 0,94ns | -0,46ns | 0,48ns | -0,33ns | 77 |

** 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_d. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusão

Destacam-se as variedades BRS Caipira, BRS Lagoão, BRS Tapioqueira, seguidas das BRS Poti Branca, BRS Jarina e Mestiça por associarem altas produtividades de raízes a altas produtividades de amido, constituindo-se em excelentes alternativas de cultivo para a região.

Referências

CARVALHO, H. W. L.de.; FUKUDA, W. M.; RIBEIRO, F. E. et al. Avaliação de cultivares de mandioca em duas Microrregiões do Estado de Sergipe. **Agrotópica**, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 1-24, 2009b.

COCK, J.H.; LYNAM, J.K. Potencial futuro e investigación necessário para El incremento da La yuca. In: DOMINGUEZ, C.E. (Ed.). Yuca: investigación, producción y utilización. Cali: PNUD/CIAT, 1982. p.1-25.

CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. 3º. ed. Cruz das Almas. Livraria Nobel, 1987, p. 327-361.

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.; VENCOVSKY,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/listabl.asp?z+t&o=11&i=P&c+1612>>. Acesso em 2010

RIMOLDI, F. Yield stability in cassava (*Manihot esculenta Crantz*) cultivars in the North and northwest regions of Paraná State. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**., v.42, p. 197-204,2003.

SARMENTO, S.B.S. **Caracterização da fécula de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) no período de colheita de cultivares de uso industrial**. 1997. 162p. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas)-Universidade de São Paulo.