

Avaliação agronômica de cultivares e clones de mandioca em área irrigada no Norte de Minas Gerais

ADRIANA MADEIRA SANTOS JESUS^{1*}; SAMUEL PEREIRA DE CARVALHO²; TELDE NATEL CUSTÓDIO³; POLYANNA MARA DE OLIVEIRA⁴; CARLOS NICK GOMES⁵

¹Pesquisadora Dr. Sc. Fitotecnia. Epamig/URETP, Rua Afonso Rato 1301, Uberaba/MG. E-mail: adriana.madeira@epamig.br

²Professor Dr.Sc. Melhoramento de Plantas, UFLA, Lavras/MG. E-mail: samuelpc@ufla.br

³Professor Dr.Sc. Estatística, UFSJ - Campus Alto Paraopeba, Rodovia MG 443 km 07, Ouro Branco/MG. E-mail: natel@ufsjd.edu.br

⁴Pesquisadora Dr.Sc. Irrigação, Epamig/URENM, Rodovia MGT 122 km 155, Nova Porteirinha/MG. E-mail: polyanna@epamig.br

⁵Doutorando em Agronomia UFV, Viçosa/MG. E-mail: carlos.nick@yahoo.com.br

RESUMO

Originária da América do Sul, a mandioca constitui um dos principais alimentos energéticos para cerca de 500 milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento, onde é cultivada em pequenas áreas com baixo nível tecnológico. Mais de 80 países produzem mandioca, sendo que o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial. Este ensaio foi conduzido em área da Epamig-URENM, localizada no Projeto Jaíba, na região Norte do Estado de Minas Gerais. Os tratamentos foram 10 clones de mandioca, sendo cinco clones novos (UFLA) e cinco comerciais (cultivares). Dos clones comerciais, três são cultivados no Sul e dois são cultivados na região Norte de Minas Gerais. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com três repetições. As parcelas foram constituídas por três linhas com cinco plantas cada, dispostas no espaçamento de 1,0 m x 0,6 m. A adubação foi a recomendada para a cultura de acordo com a análise de solo. Os clones avaliados apresentaram bom desempenho na região do projeto de irrigação Jaíba, sendo que alguns tiveram produção de raízes tuberosas 47,95%, em média, maiores que as cultivares cultivadas na região pelos produtores. Nessa região, a mandioca pode ser colhida, com bons resultados, aos seis meses pós-plantio.

Palavras-chave: cultivares, índice de colheita, *Manihot esculenta*.

ABSTRACT

Agronomic evaluation of cultivars and clones of cassava in irrigated area in the North of Minas Gerais

Originally from South America, cassava is a major energy food to about 500 million people, mostly in developing countries, where it is grown in small areas with low technology. More than 80 countries produce cassava, and Brazil participates with over 15% of the world production. The experiment was conducted in the area of EPAMIG-URENM, located at Jaíba Project, in the North of Minas Gerais (Brazil). The treatments consisted of ten cassava clones, with five new clones (UFLA) and five commercial clones (cultivars). Among the commercial clones, three are cultivated in the South and two are cultivated in the North region of Minas Gerais. The experiment design used was a randomized complete block design, with three replications. The parcels consisted of three lines with five plants each, arranged in the spacing of 1.0 m x 0.6 m. Fertilization used was the recommended for the crop according to the soil analysis. The clones assessed showed good performance in the region of Jaíba irrigation project,

SAP 6234

Data do envio: 21/03/2012

Data do aceite: 20/12/2012

Scientia Agraria Paranaensis - SAP

Mal. Cdo. Rondon, v. 12, n. 3, jul./set., p.205-210, 2013

and some clones produced tuberous roots 47.95% greater than the local varieties. In this region, cassava can be harvest with good results at six months after planting.

Keywords: cultivars, harvest index, *Manihot esculenta*.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é considerada de grande importância para a América Tropical onde se constitui numa das principais fontes de carboidratos, sendo utilizada na dieta alimentar básica de 500 a 700 milhões de pessoas, notadamente aquelas de extratos sociais de baixa renda. Tanto as folhas como as raízes são utilizadas na alimentação, sendo as raízes o principal produto, consumidas na forma de farinha, raízes frescas cozidas e fécula (BOLANOS, 2001). Mais de 80 países produzem mandioca, sendo que o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial (EMBRAPA, 2011).

No Brasil a mandioca é cultivada em escala variável, em todos os estados da federação. A produtividade de raízes por unidade de área situa-se em torno de 13,86 t ha⁻¹. Na Região Sudeste, o Estado de Minas Gerais é um dos maiores produtores, apesar disso, sua produtividade equivale à pouco mais da metade (63,3%) da produtividade do estado de São Paulo, sendo esta a mais alta do país, correspondendo a 24 t ha⁻¹. (IBGE, 2009).

Além da destacada importância na alimentação humana e animal, as raízes de mandioca são eficientes na produção de amido, sendo a fonte mais barata deste componente. O amido independente de sua origem é tradicionalmente empregado na indústria alimentícia, metalúrgica, mineração, construção, cosmética, farmacêutica, papel e papelão, têxtil e álcool, entre outras.

Esta espécie possui ampla diversidade genética e é produzida em diferentes condições ambientais e de sistema de cultivo. Dentre as causas que contribuem para a baixa produtividade da mandioca no Brasil, pode-se citar a falta de seleção das variedades adaptadas às diferentes condições de cultivo (FUKUDA & CALDAS, 1985).

O uso de variedades melhoradas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais é um dos meios para se promover melhoria do sistema de produção da cultura e aumentar a produtividade da mandioca em uma região, uma vez que, em virtude da alta interação genótipos x ambientes, dificilmente um genótipo se comportará de maneira semelhante em todas as regiões ecológicas (FUKUDA & SILVA, 2003).

A produção de parte aérea é importante do ponto de vista técnico, pois está diretamente associada à produção de material de plantio e, portanto, à facilidade de propagação do cultivar (SAGRILLO et al., 2010). A maior disponibilidade de material permite uma melhor seleção e padronização das ramas no plantio de novas áreas, fator que por si só aumenta a produtividade. Além disso, em épocas secas, no semiárido é comum a utilização das ramas para alimentação animal.

O índice de colheita, relação entre massas de raízes e massa total de plantas, é considerado adequado quando acima de 60% (CONCEIÇÃO, 1983). Vidigal Filho et al. (2000) observaram, em experimento realizado no Paraná, índices entre 38% e 79%.

Reconhecidamente rústica, a mandioca adapta-se às mais diferentes condições edafoclimáticas, sendo muitas vezes, cultivadas em áreas consideradas marginais para a maioria das outras culturas. Entretanto, esta espécie exige luz em abundância para realizar eficientemente a fotossíntese (VERISSIMO et al., 2010). No semiárido na região Norte de Minas Gerais, existe abundância dessa luz que, aliada ao uso da irrigação, leva à produção precoce da mandioca. A colheita pode ser realizada aos seis meses pós-plantio, um tempo abaixo do descrito para as cultivares precoces que é de 10-12 meses (CERAT, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar características agrônômicas de cultivares e clones de mandioca, em regime de irrigação, cultivados na área do Projeto Jaíba, em Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Com apoio financeiro da FAPEMIG, uma coleção de germoplasma de mandioca foi estabelecida no Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em 1998. Inicialmente, os acessos foram caracterizados e os clones superiores selecionados foram utilizados para instalação de campos de policruzamentos. Após a caracterização e seleção alguns clones superiores, obtidos nos campos de policruzamento, foram estabelecidos em condições de campo de onde foram coletados cinco novos clones para avaliação, juntamente com outros clones comerciais, de uso já generalizado.

O ensaio foi conduzido em área da Epamig-URENM localizada no Projeto Jaíba, região Norte do Estado de Minas Gerais. Segundo informações coletadas na estação 83389 do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), localizada na EPAMIG, a região encontra-se a uma altitude de 452 m, tendo apresentado, no período de 1986 a 2010 (quinze anos) os seguintes valores médios: temperatura média de 25,5 °C, com mínima de 18,7 °C e máxima de 32,2 °C; umidade relativa de 64,6%; pluviosidade de 813 mm anuais, concentrados nos meses de outubro a março. O clima é Aw, segundo a classificação de Köppen (JACOMINE et al., 1979). A área experimental localizada a 48°05' de longitude oeste e 15°06' de latitude sul apresenta solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com 220, 680 e 100 g kg⁻¹ de argila, areia e silte respectivamente, na profundidade de 0-20 cm. Os tratamentos foram 10 clones de mandioca, sendo cinco clones novos (UFLA) e cinco comerciais (cultivares). Dos clones comerciais três são cultivados no Sul e dois são cultivados na região Norte de Minas Gerais. Foi adotado o delineamento em blocos casualizados com três repetições.

As parcelas foram constituídas por três linhas com cinco plantas cada, dispostas no espaçamento de 1,0 m x 0,6 m. As manivas, com pelo menos duas gemas, foram plantadas em sulcos com aproximadamente 10 cm de profundidade. A adubação foi a recomendada para a cultura de acordo com a análise química de solo. O plantio foi realizado em janeiro e avaliação em julho 2010.

Aos seis meses após a emergência das plântulas foram avaliados a altura de plantas, peso da matéria fresca da parte aérea, número, comprimento, diâmetro e peso da matéria fresca de raízes tuberosas. O índice de colheita (%), que foi estimado pela razão entre o peso das raízes tuberosas e o peso total das plantas, multiplicado por 100 para converter os valores em porcentagem (KAWANO et al., 1978).

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2000), sendo usado o teste de médias Scott Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado obtido pela análise de variância mostrou que houve diferenças significativas entre os clones avaliados para as características altura de planta, peso da massa fresca da rama, comprimento médio de raízes e índice de colheita.

Para a característica altura de planta, constatou-se altura média de 2,58 m, sendo que a Mocotó se destacou com uma altura média de 7,18 m (Tabela 1). Destaque para o clone UFLA 22 que não diferiu estatisticamente do Mocotó. Todos os materiais estudados atingiram altura superior a 1,5 m. Não existem relatos sobre qual seria o tamanho ideal das plantas de mandioca, entretanto, plantas mais altas são preferidas, pois favorecem a realização dos tratos culturais e a colheita. Contudo, também são mais suscetíveis ao acamamento, o que dificulta o processo de colheita. Outro ponto a ser considerado são as condições ambientais, com irrigação, da região Norte de Minas Gerais, que são favoráveis ao desenvolvimento vegetativo das plantas.

TABELA 1. Médias da altura das plantas e peso da matéria fresca da rama aos seis meses pós dos materiais de mandioca cultivadas na área do projeto Jaíba/MG, Janaúba, 2011.

	ALTURA DA PLANTA (m)	P. M. FRESCA DA RAMA (kg)
Baiana	2,479 B	4,164 A
Mocotó	7,186 A	4,713 A
Pinheirinha	2,094 C	1,191 B
Olho Roxo Local	1,954 C	1,337 B
Amarelinha Local	1,413 D	1,596 B
UFLA 2	1,657 D	1,209 B
UFLA10	2,314 B	1,395 B
UFLA 22	2,810 A	2,458 B
UFLA 42	2,455 B	3,265 B
UFLA 48	1,520 D	1,333 B

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste Scott Knot ao nível de 5% de probabilidade.

A produção total de parte aérea é uma característica muito importante na mandiocultura por representar a quantidade de matéria verde produzida pela planta, podendo ser utilizada na alimentação animal, principalmente na obtenção de manivas visando ao plantio subsequente.

A produção de raízes é a principal característica, com interesse econômico da mandioca. Embora também sem diferença significativa entre os materiais (Tabela 2), pode-se observar que os clones UFLA 42 (4,27 kg), Baiana (3,99 kg) e Mocotó (3,65 kg) foram em média 47,95% mais produtivos do que os materiais utilizados na região, como o Olho Roxo (2,65 kg) e a Amarelinha (2,73 kg).

TABELA 2. Médias do número de raízes, peso da matéria fresca, comprimento e diâmetro das raízes tuberosas aos seis meses pós-plantio dos materiais de mandioca cultivadas na área do projeto Jaíba/MG, Janaúba, 2011.

	NÚMERO MÉDIO DE RAÍZES TUBEROSAS/ PLANTA	MATÉRIA FRESCA DE RAÍZES TUBEROSAS (kg).	COMPRIMENTO MÉDIO DE RAÍZES (cm)	DIÂMETRO MÉDIO DE RAÍZES (cm)	IC%
Baiana	8,444 A	3,985 A	35,908 A	4,530 A	46,495 B
Mocotó	7,888 A	3,650 A	32,177 A	4,659 A	41,234 B
Pinheirinha	6,416 A	2,732 A	35,021 A	4,268 A	66,080 A
Olho Roxo Local	7,033 A	2,649 A	32,802 A	4,237 A	62,544 A
Amarelinha Local	7,000 A	2,732 A	30,903 A	4,481 A	58,067 A
UFLA 2	6,194 A	2,838 A	35,109 A	4,671 A	64,987 A
UFLA10	6,222 A	2,690 A	33,971 A	4,496 A	61,806 A
UFLA 22	4,583 A	1,952 A	38,736 A	3,935 A	41,624 B
UFLA 42	8,888 A	4,275 A	32,414 A	4,739 A	48,629 A
UFLA 48	4,333 A	1,456 A	24,220 B	4,167 A	48,629 B

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste Scott-Knot ao nível de 5% de probabilidade.

Todos os clones apresentaram produção maior que $1,45 \text{ kg planta}^{-1}$, acima do que é considerada muito baixa ($1,2 \text{ kg planta}^{-1}$), na produção de raízes tuberosas com época de colheita superiores a 10 meses para as cultivares precoces. Destaca-se que essas produções foram alcançadas em plantas com seis meses de idade.

Quanto ao número de raízes tuberosas por planta não se observou diferença significativa. Os clones Baiana, UFLA 42, Mocotó, Olho Roxo local e Amarelinha local tiveram uma tendência para maior número de raízes por planta com média de 7,98. A média geral foi de 6,7 que já tinha sido constatado por Cury (1998) na avaliação de etnovarietades de diferentes regiões do Brasil. Pinho et al. (1995) verificaram que o número de raízes tuberosas por planta é definido até o quarto mês após o plantio. Os dados obtidos corroboram essa informação, pois podemos observar que a precocidade da colheita não afetou essa característica.

As características comprimento e diâmetro de raízes tuberosas são importantes componentes da produção. O comprimento médio apresentado pelas raízes tuberosas foi de 33,99 cm no grupo constituído de nove clones, que diferiu estatisticamente do clone UFLA 48 com comprimento médio de 24,22 cm.

Para o diâmetro de raízes tuberosas, a média geral foi de 4,41 cm. Dos clones avaliados apenas dois apresentaram diâmetro inferior à média, o UFLA 22 e o UFLA 48. Sagrillo et al. (2006) observaram valores de diâmetro médio de raízes tuberosas entre o 12º e 15º mês de 4,0 cm. Mais uma vez pode-se observar que esses valores foram atingidos aos seis meses nas condições do experimento.

Segundo Pinho et al. (1995), as raízes tuberosas alcançam seu comprimento máximo entre o 84º dia após o plantio, com pequenas variações ao final de 24 meses. Esses mesmos autores também sugerem que o diâmetro aumenta continuamente até o momento da colheita e que esta é a característica que mais se correlaciona com a produtividade.

Os índices de colheita variaram de 41,23% (Mocotó) a 66,08% (Pinheirinha). As cultivares Pinheirinha e Olho Roxo local e os clones UFLA 2 e UFLA 42 tiveram os melhores índices de colheita acima do desejável de 60% (CONCEIÇÃO, 1983). A cultivar Amarelinha local embora tenha tido índice um pouco abaixo do desejável, 58,06%, não diferiu estatisticamente das que ficaram acima desse. Observa-se que o clone (UFLA 42) e as cultivares Baiana e Mocotó, que apresentaram maiores produções, tiveram índices de colheita abaixo de 50%, confirmando que nem sempre os materiais produtivos são os de melhor índice de colheita (SILVA et al., 2002).

CONCLUSÕES

Os clones e cultivares avaliados apresentaram bom desempenho na região do projeto de irrigação Jaíba no Norte de Minas Gerais, sendo que alguns tiveram produção de raízes tuberosas em média 47,95% maior que as cultivares locais cultivadas pelos produtores.

Na região do projeto de irrigação Jaíba no Norte de Minas Gerais a mandioca pode ser colhida, com bons resultados, aos seis meses pós-plantio.

AGRADECIMENTO

À Fapemig, pelo financiamento do projeto e pela concessão das bolsas PBIC e BIPT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLANOS, A. **Caracterización de la diversidad genética en cuanto a contenido de carotenos en hojas y raíces de 700 genotipos de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) y minerales de 500 genotipos de la colección de CIAT**. 2001. Tese (Mestrado) -Universidade Estadual da Colômbia, Cali, 2001.

CERAT. Ficha de raízes. Disponível em: <http://www.cerat.unesp.br/#1.62>. Acessado em 20/01/2012.

CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca**. São Paulo: Nobel, 1983, 382p.

CURY, R. **Distribuição da diversidade genética e correlações de caracteres em etnovarietades de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) provenientes da agricultura tradicional do Brasil**. 1998. 163p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura.
<http://www.cnpmf.embrapa.br/> acessado em 28/09/2011.

FERREIRA, D.F. **SISVAR** (Sistema para análise de variância para dados balanceados). Lavras, UFLA, 79p. 2000.

FUKUDA, W.M.G.; SILVA, S.O. Melhoramento de mandioca no Brasil. In: **Culturas Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. Fundação Cargill, v.2, p.242-255, 2003.

FUKUDA, W.M.G.; CALDAS, R.C. Influência da época de colheita sobre o comportamento de cultivares e clones de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.4, n.2, p.37-44, 1985.

IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2009.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; FORMIGA, R.A.; SILVA, F.B.R.; BURGOS, N.; MEDEIROS, L.A.R.; LOPES, O.P.; MELO FILHO, H.R.L.; PESSOA S.G.P.; LIMA, P.C. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Norte de Minas Gerais - área de atuação da Sudene**. Recife: EMBRAPA-SNLCS/ SUDENE-DRN, 1979. p. 10-11.

KAWANO, K.; AMAYA, A.; DAZA, P.; RIOS, M. Factors affecting efficiency of hybridization and selection in cassava. **Crop Science**, v.18, p.69-75, 1978.

PINHO, J.L.N. de; TÁVORA, F.J.A.F.; MELO, F.I.O.; QUEIROZ, G.M. Componentes de produção distributiva da mandioca no litoral do Ceará. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.7, p.89-96, 1995.

SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; GONÇALVES VIDIGAL, M.C.; SCAPIM, C.A.; KVITSCHAL, M.V.; MAIA, R.R.; RIMOLDI, F. Effect of harvest period on foliage production and dry matter distribution in five cassava cultivars during the second plant cycle. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.49, p.1007-1018, 2006.

SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P.S.; OTSUBO, A.A.; SILVA, A.S.; ROHDEN, V.S. Performance de cultivares de mandioca e incidência de mosca branca no Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul. **Revista Ceres**, v.57, n.1, p.087-094, 2010.

SILVA, R.M.; FARALDO, M.F.I.; ANDO, A. ; VEASEY, E.A. Variabilidade genética de etnovarietades de mandioca. In: Cereda, M. P. (Ed.). **Cultura de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargil, 2002 p.207-242.

VERISSIMO, V.; CRUZ, S.J.S.; MELO PEREIRA, L.F.; SILVA, P. B.; TEIXEIRA, J.D.; FERREIRA, V.M.; ENDRES, L. Pigmentos e eficiência fotossintética de quatro variedades de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.6, p.222-231, 2010.

VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SCAPIN, C.A.; VIDIGAL, M.C. G; MAIA, R.R.; SAGRILO, E.; SIMON, G.A.; LIMA, R.S. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. **Bragantia**, v.59, n.1, p.69-75, 2000.