

Desempenho de Cultivares de Mandioca nos Estados da Bahia e de Sergipe entre os Anos de 2011 e 2014



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83

Desempenho de Cultivares de Mandioca nos Estados da Bahia e de Sergipe entre os Anos de 2011 e 2014

Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Luciana Marques Carvalho
Marco Antônio Sedrez Rangel
Vanderlei da Silva Santos
Manoel Alberto Gutierrez Cuenca
João Licínio Nunes de Pinho
Maria Cléa Santos Alves
Stela Braga de Araújo
Cinthia Souza Rodrigues
Camila Rodrigues Castro
Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira
Mariane Gomes Marques
Adriana Cerqueira Moitinho
Daniela Lima dos Santos
Elloá Santos Porto

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2015

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250
49025-040 Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br
www.embrapa.com.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Melo Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Foto da capa: *Arnaldo Santos Rodrigues*

1ª Edição (2015)

On-line (2015)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Desempenho de cultivares de mandioca nos estados da Bahia e de Sergipe entre os anos de 2011 e 2014 / Hélio Wilson Lemos de Carvalho ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

43 p. II. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961, 98).

1. Mandioca. 2. Cultivar. 3. Produtividade. 4. Sergipe. 5. Bahia. I. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. II. Carvalho, Luciana Marque. III. Rangel, Marco Antonio Sedrez. IV. Santos, Vanderlei da Silva. V. Cuenca, Manuel Alberto Gutierrez. VI. Pinho, João Licínio Nunes de. VII. Alves, Maria Clea Santos. VIII. Araujo, Stela Braga de. IX. Souza, Cinthia Rodrigues. X. Castro, Camila Rodrigues. XI. Oliveira, Tamara Rebecca Albuquerque de. XII. Marques, Mariane Gomes. XIII. Moitinho, Adriana Cerqueira. XIV. Santos, Daniela Lima dos. XV. Porto, Eloá Santos. XVI. Série.

CDD 632.682 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão.....	13
Referências	40

Desempenho de Cultivares de Mandioca nos Estados da Bahia e de Sergipe entre os Anos de 2011 e 2014

*Hélio Wilson Lemos de Carvalho*¹

*Luciana Marques Carvalho*²

*Marco Antônio Sedrez Rangel*³

*Vanderlei da Silva Santos*⁴

*Manoel Alberto Gutierrez Cuenca*⁵

*João Licínio Nunes de Pinho*⁶

*Maria Cléa Santos Alves*⁷

*Stela Braga de Araújo*⁸

*Cinthia Souza Rodrigues*⁹

*Camila Rodrigues Castro*⁹

*Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira*⁹

*Mariane Gomes Marques*¹⁰

*Adriana Cerqueira Moitinho*¹¹

*Daniela Lima dos Santos*¹¹

*Elloá Santos Porto*¹²

¹Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiro Costeiros, Aracaju

²Bióloga, doutora em Fitotecnia (Produção vegetal), pesquisadora da Embrapa Tabuleiro Costeiros, Aracaju, SE

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA

⁵Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Agrícola, pesquisador da Embrapa Tabuleiro Costeiros, Aracaju, SE

⁶Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Instituto Centro de Ensino Tecnológico, Natal, RN

⁷Engenheiro-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), Natal, RN

⁸Graduanda em Química Industrial, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

⁹Engenheiras-agrônomas, Aracaju, SE

¹⁰Graduanda em Engenharia Agrônômica, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

¹¹Graduandas em Engenharia Química, estagiárias da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

¹²Graduanda em Engenharia Ambiental, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Resumo

Três safras sucessivas de mandioca foram avaliadas com o objetivo de estimar o desempenho produtivo de diferentes cultivares em áreas dos Tabuleiros Costeiros e do Agreste dos Estados de Sergipe e Bahia. Foram avaliadas 32 cultivares na safra 2011/2012, 31 na safra 2012/2013 e 38 na safra 2013/2014, utilizando-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. A produtividade da parte aérea, das raízes tuberosas e de amido, o teor de amido e a produção de matéria seca de todas as cultivares foram submetidos à análise de variância, por safra. Posteriormente foi feita análise conjunta para aqueles tratamentos (cultivares) comuns nos diferentes ambientes. Em adição, no último ano agrícola, o teor de prolina e a retenção foliar foram determinadas. Verificou-se que as cultivars BRS Caipira, BRS Tapioqueira, Clone 9783-13, Irapá e BRS Poti Branca tem alta produtividade de raízes e de amido, o que favorece o aumento do rendimento do produto final por unidade de área cultivada. Dessa forma, essas cultivares podem ser recomendadas como boas alternativas para a agricultura regional.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* , rendimento, genótipos, amido.

The Cassava Genotypes Performance in Bahia and Sergipe States

Abstract

Three successive harvests of cassava were evaluated in order to evaluate the performance of cultivars in areas of the Coastal Tableland and Agreste of Bahia and Sergipe states. 32 cultivars were evaluated in the 2011/2012 harvest, 31 cultivars in the 2012/2013 harvest and 38 cultivars in the harvest 2013/2014, using the design of a randomized block design with three replications. In all agricultural years, the shoot yield, tuberous roots yield, starch content and dry matter were evaluated. In addition, on the last agricultural year, the proline content was determined. Data were subjected to analysis of variance, for each crop and grouped (in case of the common treatments). It was found that the varieties BRS Caipira, BRS Tapioqueira, Clone 9783-13, Irapá and BRS Poti Branca have high yields of roots and high starch yields, which favors the increase of the end product yield per area unit. Therefore, these cultivars can be recommended as a good alternative to regional agriculture.

Index terms:

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tem sido cultivada em todo o Nordeste brasileiro, especialmente, nas pequenas propriedades rurais. Tem grande importância econômica e social, em função da multiplicidade de produtos e subprodutos, como a fécula, também chamada de amido, a tapioca ou goma, a farinha, a raspa, entre outros (FUKUDA et al., 2002). As cultivares de mandioca indicadas para plantio devem ter alto potencial produtivo de raízes tuberosas e amido. Além disso, é necessária a produção de parte aérea (manivas e folhas) para o estabelecimento de novos plantios, alimentação humana e animal (EL-SHARKAWAY, 2004). A mandiocultura tem papel importante na geração de emprego e de renda, notadamente nas áreas mais pobres da Região Nordeste.

O Nordeste é a segunda maior região produtora do Brasil, com 576.977 ha de área colhida, produzindo 4.803.212 de t.ha⁻¹ de raízes, com rendimento médio de 8,32 t.ha⁻¹, com destaque para os estados do Maranhão, Bahia e Ceará com 75% da área plantada da região. Os Estados de Sergipe e Bahia respondem, juntos, respectivamente, por aproximadamente 38% e 22% da produção nacional e da área cultivada com mandioca no país (IBGE, 2015). O potencial produtivo da mandioca pode chegar a 90 t.ha⁻¹, estando o rendimento do Nordeste brasileiro, ainda, aquém do potencial produtivo da espécie. Isso se deve, principalmente, às práticas agrícolas ineficientes e cultivares geneticamente inferiores que ainda predominam em muitas áreas (RIMOLDI, 2003). Esse problema pode ser minimizado mediante a utilização de germoplasma mais produtivo. Considerando-se a fase de produção primária e o processamento de farinha e fécula, estima-se que são gerados, respectivamente no Nordeste e no Brasil um total de 343,8 mil e 909,4 mil empregos diretos com a mandiocultura.

A mandioca é considerada tolerante à seca, quando comparada a outras culturas anuais (EL-SHARKAWY; TAFUR, 2010). Entretanto, a deficiência hídrica, especialmente no período compreendido pelo 30° e 150° dia após o plantio das manivas no campo, representa um dos principais fatores limitantes da produtividade de raízes, podendo

acarretar redução de até 62 % na produção de raízes. Em adição, na região dos Tabuleiros Costeiros, a podridão de raízes causa a morte de muitas plantas, enquanto no Semiárido nordestino, os ácaros constituem importante ameaça à produtividade das cultivares susceptíveis, com maior impacto na qualidade da fécula e da farinha produzidas (BELLLOTI et al., 1999). Todos esses fatores envolvem a perda precoce de folhas nas plantas de mandioca e limitam a produtividade (FUKUDA et al., 2002). Diante da importância da cobertura foliar na determinação da produtividade, El-Sharkaway (2004) sugeriu que, nos programas de melhoramento de mandioca, sejam utilizados além do índice de colheita ($>0,5$) e peso de raízes tuberosas, a retenção foliar das cultivares.

Em função da importância e dos desafios da mandiocultura no Nordeste, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos para a avaliação e seleção de cultivares mais promissoras para cultivo na região Nordeste. Tais cultivares poderão contribuir para que o agricultor obtenha maior rendimento e retorno econômico na exploração da cultura na propriedade. Estudos dessa natureza vêm sendo realizados na região nos últimos anos (CARVALHO et al., 2014a, 2014b, 2014c), os quais têm prestado grande contribuição em termos de recomendação de novas cultivares de mandioca, com alto potencial produtivo de raízes tuberosas e de amido, além de excelente comportamento para a produção de parte aérea.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos ao longo de três anos agrícolas consecutivos, envolvendo cerca de 17 cultivares comuns a todos os anos e ambientes (Tabela 1). No ano agrícola 2011-2012, os experimentos foram instalados em áreas dos municípios de Lagarto ($10^{\circ}55'02''S$, $37^{\circ}39'00''W$, 183 m) e de São Domingos ($10^{\circ}47'29''S$, $37^{\circ}34'04''W$, 200 m), no Estado de Sergipe, onde trinta e duas cultivares foram avaliadas. No ano agrícola 2012-2013, foram estabelecidos nos municípios de Lagarto, Nossa Senhora das Dores ($10^{\circ}29'30''S$, $37^{\circ}11'36''W$, 204 m) e Umbaúba (11°

23°00'S, 37°39'28''W, 130 m), em Sergipe, e em Cruz das Almas (12°40'12''S, 39°06'07''W, 220 m), na Bahia, com trinta e uma cultivares. Em 2013-2014, trinta e oito cultivares foram avaliadas em áreas dos municípios de Umbaúba e Lagarto, no Estado de Sergipe, e de Ribeira do Pombal (10°50'04''S, 38°32'09''W, 228 m), na Bahia. Destaca-se que os municípios Umbaúba, Lagarto e Nossa Senhora das Dores, do Estado de Sergipe, e Cruz das Almas, na Bahia, estão inseridos em áreas dos Tabuleiros Costeiros, enquanto que São Domingos e Ribeira do Pombal estão localizados em áreas de Agreste. Os Tabuleiros Costeiros apresentam, caracteristicamente, precipitação média anual de 800 mm a 1.500 mm, considerada mais apropriada ao cultivo da mandioca, enquanto a zona Agreste tem precipitação média anual oscilando de 500 mm a 800 mm.

Tabela 1. Cultivares de mandioca avaliadas em nove municípios da Bahia e Sergipe, entre os anos agrícolas 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014.

Cultivar/ Local	Umbaúba		Lagarto			N. S. Dores	São Domingos	Cruz das Almas	Ribeiro do Pombal
	2012/ 13	2013/ 14	2011/12	2012/13	2013/14	2013/14	2013/14	2012/13	2013/14
20235/17	x	x		x		x	x	x	x
96207/05		x		x		x		x	
97152/01	x	x		x		x	x	x	x
9783/13	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9624/09	x						x		x
96150/06	x						x		x
Amansa Burro	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aramaris	x						x		x
Bonita			x		x	x			
Branquinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BRS Caipira	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BRS Jarina	x		x		x		x		x
BRS Kiriris	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BRS Poti Branca	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BRS Tapioqueira	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BRS Verdinha	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Caravela	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cidade ica	x	x		x		x	x	x	x
Cigana	x	x		x		x	x	x	x
Cria Menino	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fécula Branca	x		x		x		x		x

Continua...

Os plantios ocorreram entre os meses de maio e junho de cada ano agrícola e as colheitas após 13 meses. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. As parcelas constituíram-se de 4 fileiras de 6,0 m de comprimento, espaçadas em 1,0 m entre fileiras e 0,6 m entre as plantas dentro de cada fileira, totalizando 24 m² de área total, ocupada com 40 plantas, o que possibilitou uma densidade estimada de 16.666 plantas por hectare. As adubações realizadas nesses ensaios obedeceram aos resultados das análises de solo de cada área experimental. As manivas sementes, com tamanho médio de 20 cm, foram plantadas horizontalmente em sulcos com aproximadamente 10 cm de profundidade.

No período de colheita, retiraram-se de forma integral as plantas das duas fileiras centrais da parcela experimental, correspondendo a uma área útil de 12 m². Foram determinadas em todos os ensaios a produção média da parte aérea, por meio da pesagem da parte aérea de todas as plantas da parcela útil; a produção média de raízes tuberosas, a partir da pesagem das raízes de todas as plantas da parcela útil; o teor de matéria seca, obtido a partir de uma amostra de 3 kg de raízes, colhida em cada parcela experimental, conforme método descrito por Conceição (1987). Com os dados de produção de parte aérea (PA) e de raízes tuberosas (PR), foi estimado, respectivamente, o rendimento, em t.ha⁻¹, da parte aérea e de raízes. Em adição foi estimado, ainda, o rendimento de amido, expresso em ton/ha, obtida pelo produto entre o teor de amido e produção de raízes tuberosas. O índice de colheita foi calculado com base nos pesos da parte radicular (PR) e da planta inteira (PR + PA) ($IC = PR/(PR + PA)$). Em complemento, o peso do amido da raiz foi determinado com auxílio de balança hidrostática, e utilizado na estimativa da produtividade por área (BORGES et al., 2002).

Na área de Umbaúba-SE, no ano agrícola 2013-2014, em adição as avaliações de produção, determinou-se, também, o teor de prolina, aminoácido considerado marcador de tolerância à seca. Para isso, amostras foram obtidas, em janeiro de 2014, a partir de duas folhas completamente expandidas, removidas do terço superior de três plantas de cada parcela. A extração e determinação do teor de prolina foram feitas de acordo com metodologia proposta por Bates et al. (1973).

Além disso, selecionou-se algumas das cultivares mais promissoras (clone '9783-13' e as cultivares 'BRS Kiriris', 'Lagoão', 'Tianguá', 'Irará', 'BRS Jarina', 'BRS Poti Branca', 'BRS Tapioqueira', 'BRS Verdinha', 'BRS Caipira' e 'Preta do Sul'), com base nos ensaios realizados no primeiro ano agrícola, e anos anteriores, para avaliá-las também quanto à retenção foliar. Segundo El-Sharkaway (2004), essa seria uma importante variável a ser utilizada nos estudos de avaliação de cultivares. A estimativa da retenção foliar foi feita, em cinco plantas de cada cultivar, com base no número de folhas por planta, determinado entre novembro de 2013 e maio de 2014. Em função do comportamento da precipitação e da variação verificada no número de folhas nesse período, optou-se por utilizar, na estimativa da retenção foliar, os dados obtidos em novembro de 2013, início do período tradicionalmente mais seco, como referencial. Calculou-se, então o percentual de folhas presente em março de 2014, ou seja no início do período úmido. Dessa forma, aquelas cultivares com percentual de número de folhas abaixo de 100% seriam as que perderam mais folhas e, portanto, teriam menor retenção foliar.

Os dados de rendimento da parte aérea de raízes tuberosas, índice de colheita, massa seca, teor e peso de amido, estimados segundo foram submetidos à análise de variância, por local. Em seguida, foram realizadas as análises de variância conjuntas para essas características, considerando-se apenas os tratamentos (cultivares) comuns. Nessas análises conjuntas considerou-se como fixo o efeito de cultivares e os demais como aleatórios e obedeceu-se ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (GOMES, 1990). Para comparação das médias empregou-se o teste de Scott-Knott, a 5%. As médias de teor de prolina, similarmente, foram submetidas à análise de variância e posteriormente a teste de Scott-Knott a 5%.

Resultados e Discussão

As Tabelas de 2 a 10 apresentam as médias obtidas nos plantios localizados em Umbaúba (Tabelas 2 e 3), Lagarto (Tabelas 4, 7 e 10), São Domingos (Tabela 5), Cruz das Almas (Tabela 6), Nossa Senhora das Dores (Tabela 8) e Ribeira do Pombal (Tabela 9). Em complemento, na Tabela 11 são apresentados os resultados das análises de variância conjuntas.

Tabela 2. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). Umbaúba, SE, 2013/2014.

Cultivares	Peso da raiz	Parte	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
BRS Caipira	46a	28a	62c	33a	29a	13a
BRS Tapioqueira	46a	24a	65b	34a	29a	14a
BRS Poti branca	45a	25a	64c	34a	29a	13a
Irará	45a	26a	63c	32b	27b	12a
9783/13	44a	26a	63c	34a	29a	14a
Lagoão	42a	24a	64c	34a	29a	12a
BRS Kiriris	42a	20b	68b	32b	27b	11a
Mestiça	41a	23a	64c	34a	30a	12a
96207/05	41a	20b	67b	33a	27b	11a
Preta do sul	40b	23a	63c	34a	28a	12a
20235/17	39b	18c	68b	32b	27b	11a
Mucuri	39b	23a	63c	33a	29a	11a
BRS Verdinha	38b	24a	62c	33a	29a	11a
Mani Branca	37b	19b	66b	32b	27b	10b
Platina	36b	20b	64c	33a	28a	10a
Jalé	36b	23a	61c	33a	28a	20a

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Caravela	35b	20b	63c	32b	27b	9b
Isabel Sousa	35b	17c	64c	32b	28a	10b
Cigana	33c	24a	58c	32b	27b	9b
Sergipe	33c	20b	62c	33a	28a	9b
Branquinha	32c	20b	62c	33a	28a	9b
Valença	32c	20b	62c	31c	26b	9b
Mané Miudo	32c	18c	64c	31c	26b	8b
Amansa Burro	29c	17c	63c	32b	27b	8b
Tianguá	28c	9d	75a	31c	26b	8b
Cria Menino	26d	14c	64c	32b	27b	7b
Formosa	25d	12d	67b	33a	28a	7b
Cidade Rica	25d	13c	66b	33a	28a	7b
97152/01	24d	14c	64c	31c	26b	7b
Mané Roque	23d	15c	61c	30c	26b	6b
Sangão	18e	9d	66b	31c	26b	5b
Média	35	20	64	32	28	10
C.V(%)	8,8	12,8	4,6	2,2	2,9	32,0
F(Tratamento)	18,3**	11,3**	2,9**	6,4**	5,3**	2,6**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 3. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). Umbaúba, SE, 2012/2013

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de	Matéria seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Iará	67a	53a	56f	34b	29b	19b
BRS Tapioqueira	63a	27e	70c	38a	34a	21a
Pararipe	60b	22e	73c	36a	32a	19b
Isabel de Sousa	59b	23e	72c	36a	31b	18b
BRS Kiriris	58b	24e	71c	36a	31b	18c
BRS Jarina	57b	22e	72c	33c	29b	16c
Lagoão	55c	29d	65d	35b	31b	17c
Mestiça	55c	29e	65d	36a	31a	17c
BRS Poti branca	54c	37c	59e	34b	30b	16c
Moreninha	51c	47b	52g	37a	32a	17c
9783/13	51c	33d	60e	37a	32a	16c
fbranca	51c	37c	57f	35b	31b	16c
Preta do Sul	51c	30d	63e	37a	32a	16c
97152/01	51c	37c	57f	36a	32a	16c
Jaguaruna	50c	11f	83a	32c	28b	13d
BRS Verdinha	49c	39c	56f	37a	32a	16c
BRS Caipira	49c	37c	57f	37a	32a	16c
Muniz	49c	23e	68d	35b	30b	15d
Preta	48c	20e	70c	36a	31a	15c
Cigana	48c	34d	59e	35b	31b	14d
Tianguá	48c	11f	81a	34b	30b	14d
Aramaris	46d	34d	58f	35b	34a	15c
Salangó Preta	45d	23e	66d	35b	31b	14d
Formosa	45d	20e	70c	35b	30b	14d

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de	Matéria seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
96150/06	44d	24e	65d	35b	30b	13d
Amansa Burro	43d	38c	54g	37a	33a	14d
Mucuri	43d	38c	53g	34b	29b	13d
Branquinha	42d	47b	47h	38a	33a	14d
9624/09	42d	37c	52g	36a	31b	13d
200235/17	41d	21e	67d	35b	30b	12d
Valença	41d	23e	64d	35b	30b	12d
Cidade Rica	40d	13f	76b	37a	32a	13d
Caravela	39d	26e	60e	36a	31b	12d
Jalé	39d	31d	56f	35b	31b	12d
Platina	38d	18e	68d	36a	31b	12d
Sergipe	36e	24e	60e	36a	31b	11d
Sangão	29f	12f	71c	36a	31b	9e
Cria Menino	28f	11f	71c	36a	32a	8e
Média	47	28	64	36	31	15
C.V(%)	8,6	11,1	4,2	3,1	4,3	9,3
F(Tratamento)	12,7	33,2**	29,3**	3,9**	3,0**	11,7**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 4. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). Lagarto, SE, 2011/2012.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
BRS Mestica	39a	26c	39a	35a	13a
BRS Kiriris	38a	22d	38a	33a	13a
BRS Tapioqueira	37a	30c	38a	33a	12a
Irará	36a	43a	38a	34a	12a
BRS Verdinha	36a	27c	40a	35a	13a
BRS Caipira	36a	23d	38a	34a	12a
Caravela	36a	28c	39a	35a	13a
9783/13	35a	40a	39a	34a	12a
Tiangua	34a	14e	36b	32b	11b
BRS Poti Branca	33b	40a	38a	34a	11b
Sergipe	33b	25c	39a	34a	11b
Bonita	31b	23d	38a	33a	10b
Cria Menino	30b	24c	35b	31b	9c
Lagoão	30b	39a	38a	34a	10b
Preta do Sul	30b	27c	39a	34a	10b
Mucuri	30b	37b	38a	34a	10b
São Domingos	30b	15e	39a	34a	10b
BRS Jarina	29b	34b	36b	32b	10c
Fécua Branca	29b	22d	35b	30b	9c
Jaguariuna	29b	24c	35b	30b	9c
Guaira	27c	23d	34b	30b	8c
Mani Branca	27c	22d	37a	33a	9c
Platina	27c	19d	37a	33a	9c
Valença	27c	33b	37b	32b	9c

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Izabel de Souza	24d	22d	38a	33a	8c
Mané Miudo	22d	26c	38a	33a	8c
Amansa Burro	21d	27c	38a	34a	7c
Branquinha	21d	26c	40a	36a	8c
Gravetinho	21d	28c	39a	34a	7c
Flor do Brasil	21d	28c	41a	36a	7c
Manoel Roque	21d	28c	36b	32b	7c
Jalé	20d	25c	39a	34a	7c
Média	29	27	38	33	10
C.V(%)	11,3	11,7	3,4	3,8	12,9
F(Tratamento)	8,6**	14,4**	4,2**	5,1**	7,7**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Nott, a 5%.

Tabela 5. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis, peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). São Domingos, SE, 2011/2012.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Lagoão	37a	26a	37a	32a	12a
BRS Caipira	36a	19b	38a	33a	12a
BRS Poti Branca	35a	25a	36a	31a	11a
Kiriris	34a	19b	31d	27c	9b
BRS Verdinha	34a	22a	37a	32a	11a
978313	33a	24a	35b	30b	10b
Irará	32a	24a	36b	31a	10b
Jalé	32a	25a	35b	30b	10b
Caravela	31b	17c	34b	29b	9b
Preta do Sul	31b	19b	36a	31a	10b
Mestiça	30b	23a	35b	30b	9b
Valência	30b	21b	32d	27c	8c
Jaguaruna	30b	14c	32d	27c	8c
São Domingos	30b	16c	35b	30b	9b
BRS Tapioqueira	30b	22a	35b	30b	9b
Mucuri	29b	21b	35b	30b	9b
Platina	29b	13c	33c	28c	8c
BRS Jarina	29b	16c	33c	28c	8c
Amansa Burro	28b	20b	34b	29b	8c
Sergipe	28b	15c	36a	31a	9b
Mané Roque	27b	14c	35b	30b	8c
Tianguá	27b	12c	32d	27c	7c
Cria Menino	26b	11c	33c	28c	7c
Fécula Branca	26b	20b	35b	30b	8c

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Mani Branca	25c	19b	32d	27c	7c
Bonita	24c	15c	33c	28c	7c
Branquinha	24c	21b	37a	32a	8c
Izabel de Souza	22c	18b	36b	31b	7c
Guaira	21c	14c	34c	29c	6d
Mané Miúdo	18d	18b	35b	30b	6d
Flor do Brasil	14e	19b	37a	33a	5e
Gravetinho	11e	14c	34c	29b	3e
Média	28	19	35	30	8
C.V(%)	9,5	11,5	3,8	4,4	11,1
F(Tratamento)	15,0**	11,3**	5,4**	5,4**	12,9**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 6. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis, peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). Cruz Das Almas, BA, 2012/2013.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
20235/17	43a	16b	29b	25d	11b
9783/13	43a	22a	32a	28c	12a
960705	42a	16b	30b	26c	12a
Mani Branca	42a	20a	29b	24d	10b
Preta do Sul	40a	18b	34a	29b	12a
BRS Caipira	37a	24a	23b	28c	11b
Mucuri	33b	13c	34a	30b	10c
Jalé	31b	21a	34a	30b	9c
Mané Miúdo	31b	15b	26b	22e	7e
BRS Poti Branca	29b	16b	34a	29b	9c
Irará	28b	15b	32a	27c	7e
BRS Tapioqueira	27b	13c	32a	27c	8d
BRS Kiriris	27b	17b	25b	20e	5f
Platina	23c	10c	27b	22e	5f
Valência	23c	12c	31a	26c	6f
Branquinha	20c	11c	37a	33a	7e
Lagoão	20c	11c	34a	29c	6f
BRS Verdinha	19c	13c	32a	28c	5f
Mestiça	18d	10c	35a	31b	5f
Sergipe	17d	13c	32a	28c	5f
Cigana	16d	9d	32a	27c	4g
Izabel de Souza	15d	8d	30b	26c	4g
Sangão	15d	8d	29b	24d	4g
Caravela	15d	10c	28b	23d	4g

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Cidade Rica	14e	8d	34a	30b	5f
9752/01	13e	7d	29b	24d	4g
Amansa Burro	12e	8d	26b	21e	3h
Cria Menino	11e	7d	29b	24d	3h
Mané Roque	9f	7d	30b	26c	2h
Formosa	8f	4d	33a	28c	3h
Tianguá	8f	4d	25b	20e	2h
Média	23	13	31	26	6
C.V(%)	12,1	21,3	11,1	5,2	14,8
F(Tratamento)	46,7**	11,4**	3,2**	16,9**	32,7**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 7. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis, peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha). Lagarto, SE, 2012/2013.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
BRS Poti Branca	45a	26a	64a	35a	30a	14a
2023517	45a	18c	73a	31b	26b	12d
9620705	45a	18c	71a	33a	28a	13a
BRS Tapioqueira	45a	23b	65a	35a	30a	13a
9783/13	44a	23b	66a	33a	30a	13a
BRS Caipira	44a	27a	62a	34a	29a	13a
Mucuri	42a	24a	63a	34a	30a	12d
Irará	40b	25a	62a	32a	27b	8d
Mani Branca	39b	19c	67a	31b	26b	10c
Preta do Sul	39b	19c	68a	35a	30a	12d
Lagoão	39b	21b	64a	34a	29a	11d
Mestiça	39b	22b	61a	35a	31a	8d
BRS Verdinha	38b	22b	64a	34a	29a	11d
BRS Kiriris	37b	18c	68a	30b	25b	9c
Platina	34b	17c	48a	31b	26b	9c
Isabel de Sousa	32c	14d	69a	34a	29a	9c
Mané Miudo	31c	16d	67a	30b	25b	8d
Jalé	31c	20c	60a	34a	29a	9c
Sergipe	30c	19c	61a	33a	28a	6d
branquinha	30c	18c	64a	35a	32a	9c
Cigana	29c	20c	59a	33a	28a	8d
Caravela	28c	15d	64a	33a	28a	8d
Valença	28c	15d	66a	31b	26b	7d
Tianguá	26c	9e	74a	30b	25b	5e

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Amansa burro	24d	16d	61a	31b	26b	6d
97152/01	21d	13e	63a	29b	24b	5e
Mané Roque	19d	11e	64a	29b	24b	5e
Formosa	19d	10e	66a	33a	28a	4e
Cidade Rica	19d	10e	64a	34a	30a	5e
Cria Menino	18d	12e	60a	31b	26b	4e
Sangão	16d	9e	65a	30b	25b	4e
Média	33	18	64	32	28	9
C.V(%)	9,6	12,6	11,4	4,2	5,5	15,0
F(Tratamento)	26,8**	15,4**	1,2ns	5,8**	5,2**	16,2**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. **As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 8. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis, peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha), Dorés, SE, 2012/2013.

Cultivares	Peso da raiz	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
BRS Caipira	44a	26a	63a	34a	13a
BRS Tapioqueira	42a	21b	67a	35a	12a
BRS Poti Branca	42a	23a	65a	34a	12a
9783/13	41a	20b	67a	33a	12a
96207/05	39b	16c	72a	32b	10a
Irará	39b	24a	61a	32b	11a
Lagoão	38b	22b	63a	33a	10a
20235/17	38b	14c	73a	30b	10a
Mucuri	37b	21b	63a	33a	11a
BRS Verdinha	37b	21b	64a	34a	9b
BRS Kiriris	36b	17c	69a	31b	9a
Mani Branca	36b	17c	67a	31b	19a
Isabel de Sousa	35b	16c	69a	34a	10a
Mestiça	35b	19b	65a	34a	11a
Preta do Sul	35b	16c	69a	34a	10a
Platina	30c	14c	49a	32b	8b
Caravela	28c	15c	65a	33a	8b
Jalé	27c	18b	61a	33a	8b
Mané Miúdo	27c	13c	68a	30b	7b
Sergipe	26c	16c	62a	32b	7b
Branquinha	26c	16c	63a	34a	8b
Cigana	26c	17c	60a	33a	7b
Amansa Burro	25c	16c	62a	31b	7b
Valença	25c	12d	68a	31b	6b

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz		Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Tianguá	24c	8d	74a	30b	25b	7b
97152/01	20d	11d	66a	30b	25b	6b
Cria Menino	19d	11d	61a	31b	27b	5b
Mané Roque	19d	10d	66a	30b	25b	5b
Formosa	17d	8d	67a	32a	28a	5b
Cidade Rica	17d	10d	63a	33a	29a	5b
Sangão	14d	7d	66a	30b	25b	4b
Média	30	16	65	32	28	9
C.V(%)	10,9	15,0	11,3	3,9	5,1	39,5
F(Tratamento)	20,1**		1,2ns	4,4**	4,0**	2,4**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 9. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha), Ribeira do Pombal, BA, 2013/2014.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Pararipe	44 ^a	23c	66a	32b	27b	12a
Branquinha	37b	27b	59c	34a	29a	11a
BRSCaipira	37b	30b	55d	35a	30a	11a
BRSTapioqueira	35c	28b	56d	35a	30a	11a
Valenca	35c	23c	60c	32b	27b	10b
200235/17	34c	23c	60c	32b	28a	10b
9624/09	33c	25c	57c	34a	29a	10b
verdinha	32c	22c	60c	33b	28a	9b
Platina	32c	23c	58c	31c	27b	9b
Fécula branca	32c	19d	62b	33b	28a	9b
Lagoão	31c	28b	53d	34a	29a	9b
Irará	31c	29b	51e	33b	28a	9b
9783/13	31c	26b	54d	33b	29a	9b
96150/06	31c	23c	57c	33b	29a	9b
Amansa burro	31c	22c	59c	34a	29a	9b
Mestiça	30d	22c	58c	34a	29a	9b
Isabel Sousa	29d	18d	62b	33b	28a	8b
Mucuri	29d	34a	46f	34a	29a	8b
Caravela	28d	22c	56d	33b	28a	8c
Jaguaruna	28d	17d	63b	30c	25c	7c
BRS Poti branca	28d	27b	51e	35a	30a	8b
Sergipe	28d	26b	52e	33b	28a	8c
Cria menino	28d	22c	56d	31c	26c	7c
97152/01	28d	20d	57c	32b	27b	7c

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Aramaris	28d	26b	51e	33b	28a	8c
Tianguá	28d	13e	68a	31c	26c	7c
BRS kiriris	27d	19d	58c	32c	27b	7c
Ppreta	26d	22c	55d	32c	27b	7c
Moreniha	26e	24c	51e	33b	28a	7c
Salangó preta	25e	23c	52e	33b	28a	7c
Preta do sul	25e	26b	49f	32b	27b	7d
Cidade rica	24e	20d	55d	31c	26c	6d
BRS Jarina	24e	18d	57c	30c	25c	6d
Cigana	23e	22c	52e	33b	28a	6d
Jale	23e	26b	47f	32b	27b	6d
Muniz	23e	22c	51e	32b	27b	6d
Sangão	22e	12e	65a	31c	26c	6d
Formosa	20e	14e	59c	30c	25c	5d
Média	29	23	56	33	28	8
C.V(%)	9,6	9,6	4,9	3,2	3,8	10,7
F(Tratamento)	8,8**	13,3**	9,9**	4,6**	4,6**	9,8**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 10. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido (kg/ha), Lagarto/SE, 2013/2014.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Irara	63a	35c	64b	35b	31b	19a
BRSCaipira	62a	45a	64b	38a	34a	21a
Preta do sul	59a	40b	59c	38a	33a	20a
Sergipe	55a	27e	67a	36b	32b	17a
Mucuri	55a	51a	52d	33c	29c	16b
BRS Tapioqueira	55a	26e	68a	34c	29c	16b
BRS Kiriris	54a	24e	69a	34c	29c	16b
Caravela	54a	31d	63b	35b	30b	16b
200235/17	54a	36c	60c	34c	29c	15b
Valença	54a	34c	67a	33c	28c	15b
9783/13	53a	31d	63b	34c	29c	16b
fbranca	53a	44a	60c	35b	30b	16b
Salangó Preta	52a	30d	64b	36b	31b	16b
Cidade Rica	51a	24e	66b	32d	28d	14b
Lagoão	51a	32d	61b	34c	29c	15b
BRS Poti Branca	51a	37c	58c	34c	29c	15b
96150/06	51a	24e	68a	36b	31b	16b
Muniz	51a	24e	68a	31d	27d	14b
Cria Menino	51a	22e	70a	34c	29c	15b
BRS Verdinha	51a	40b	56c	38a	33a	17b
Platina	49a	17f	74a	35b	31b	15b
Mestiçaa	48a	25e	66b	36b	31b	15b
Pararipe	48a	22e	68a	36b	32b	15b
9624/09	46a	35c	57c	37a	32b	15b

Tabela 10. Continuação.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
Formosa	46a	21e	68a	34c	29c	13c
Moreninha	46a	42b	52d	36b	32b	14b
Ppreta	46a	24e	66b	33c	28c	13c
Jalé	45a	27e	63b	37b	32b	14b
branquinha	45a	47a	49d	39a	35a	15b
Cigana	41b	31d	58c	35b	30b	13c
Tianguá	40b	19f	68a	32d	28d	11c
BRS Jarina	39b	21e	66b	31d	26d	10d
Amansa Burro	38b	38c	50d	33c	30c	11c
Isabel de Sousa	38b	20e	65b	35b	30b	11c
Jaguaruna	37b	15f	71a	31d	27d	10d
Aramaris	37b	31d	54d	36b	31b	12c
97152/01	34b	24e	58c	35b	30b	10d
Sangão	26b	15f	63b	32d	27d	7d
Média	48	30	63	35	30	14
C.V(%)	11,9	11,4	5,2	3,3	4,1	12,7
F(Tratamento)	5,7**	22,1**	10,7**	9,0**	7,9**	6,8**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

Tabela 11. Médias e resumos das análises de variância para as variáveis peso da raiz (t/ha), peso da parte aérea (t/ha), índice de colheita (%), matéria seca (%), teor de amido (%), peso de amido.

Cultivares	Peso da raiz	Parte aérea	Índice de colheita	Massa seca (%)	Teor do amido	Peso do amido
BRS Caipira	43a	29b	61c	34b	31a	14a
9783/13	42a	27c	60c	34b	30b	13b
BRS Poti Branca	40a	28b	59d	35a	30b	12b
BRS kiriris	39b	20g	66b	32d	27f	11c
Preta do sul	39b	24e	62c	35a	31a	12b
Lagoão	38b	26d	60c	35b	30b	11c
Mucuri	38b	29b	57d	34b	30b	11c
Mestiça	37b	22f	62c	35a	31a	11c
BRS Verdinha	37b	26d	60c	35a	31a	11c
Platina	33c	17h	62c	33c	28e	9d
Caravela	33c	21g	62c	34b	29d	10d
Izabel souza	32c	17h	64c	34b	29c	10d
Sergipe	32c	21g	60c	34b	30b	9d
Jalé	32c	24e	56d	35b	30b	11c
Tianguá	29d	11j	72a	31d	27f	8e
Amansa burro	28d	22f	57d	33c	28d	8e
Cria menino	26e	15i	63c	32c	28e	7e
Média	36	23	61	34	29	11
C.V.(%)	9,4	12,0	8,6	5,2	4,1	16,9
F(Tratamento)			12,7**			
F(Ambiente)			36,7**			
F(Tratamento* Ambiente)			2,5**	2,2**	3,6**	3,3**

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5%.

kg/ha).Conjunta, 2012-2014.

As médias de peso da parte aérea variaram de 4 t.ha^{-1} , para as cultivares 'Tianguá' e 'Formosa', no município de Cruz das Almas, safra 2012/2013 (Tabela 6), a 53 t.ha^{-1} , para a cultivar 'Irará', no município de Umbaúba, safra 2012/2013 (Tabela 3). As cultivares que apresentaram maior peso de parte aérea, em t.ha^{-1} , na maioria dos ambientes avaliados, foram 'Irará', 'BRS Caipira', 'Mucuri' e 'BRS Poti Branca' e o clone 9783/1. A importância da produção da parte aérea para a obtenção de manivas baseia-se na necessidade de produzir manivas para a obtenção de plantas por reprodução vegetativa, além do uso na alimentação humana e animal (VIDIGAL FILHO et al., 2000). Por outro lado, considerando os nove ambientes avaliados, aquelas com as menores médias de produção da parte aérea foram 'Platina', 'Izabel de Souza', 'Cria Menino' e 'Tianguá'.

Para a característica peso de raiz, em t.ha^{-1} , as médias variaram de 67 t.ha^{-1} para a cultivar 'Irará', no município de Umbaúba, safra 2012/2013 (Tabela 2) a 8 t.ha^{-1} , para as cultivares 'Formosa' e 'Tianguá', nas condições de Cruz das Almas, safra de 2012/2013 (Tabela 6). O valor máximo encontrado foi determinado em Umbaúba, nas safras 2012/2013 (47 t.ha^{-1} , Tabela 3) e 2013/2014 (35 t.ha^{-1} , Tabela 10), e em Lagarto, safra 2012/2013 (33 t.ha^{-1} , Tabela 7). As cultivares com médias mais elevadas de produção de raízes tuberosas, na maioria dos ambientes, foram 'BRS Caipira', 'Irará', 'BRS Tapioqueira', 'BRS Poti Branca' e o 'clone 9783/13' (Tabelas 2 a 10), repetindo o bom comportamento constatado em trabalhos anteriores realizados nessa região, conforme Carvalho et al. (2013, 2014a e 2014b).

No que se refere aos resultados das análises de variância conjuntas, a variação no peso de raízes tuberosas oscilou de 26 t.ha^{-1} a 43 t.ha^{-1} , com média geral de 36 t.ha^{-1} , evidenciando o alto potencial da produtividade do conjunto avaliado (Tabela 11), uma vez que está muito acima da média estadual, em torno de 14 t.ha^{-1} (IBGE, 2015). As cultivares com peso de raízes acima da média geral, BRS Caipira', 'Irará', 'BRS Tapioqueira', 'BRS Poti Branca', 'BRS Kiris e o clone 9783/13, demonstraram, assim, de acordo com Vencovsky e Barriga (1992), sua melhor adaptação aos ambientes estudados.

Quanto a adequação à indústria, as variáveis teor de amido e matéria seca merecem grande atenção. O teor de matéria seca é, normalmente, a variável que determina o maior ou menor valor a ser pago pelas indústrias aos produtores no momento da comercialização, uma vez que está diretamente relacionado ao rendimento industrial de diversos produtos derivados da mandioca (SARMENTO, 1997). Nas safras avaliadas, no presente trabalho, a percentagem de matéria seca variou de 23%, em 'BRS Caipira', safra 2012/2013, obtida no município de Cruz das Almas, (Tabela 6), a 41%, em 'Flor do Brasil' e 'Branquinha', da safra 2011/2012, obtida no município de Lagarto, (Tabela 4). De um modo geral, as maiores médias dessa variável foram constatadas, também, nos municípios de Lagarto e Umbaúba, área de Tabuleiros Costeiros, confirmando o que foi verificado para a variável peso de raízes tuberosas. O teor de amido, por outro lado, varia, em termos gerais, de 21% a 33% em plantas de mandioca (MENDONÇA et al., 2003), apesar de o ideal, segundo Conceição (1987), é ser acima de 30%. No presente trabalho constatou-se médias gerais variando desde 26%, no município de Cruz das Almas, safra 2012/2013 (Tabela 4) até 33%, em Lagarto, safra 2011/2012 (Tabela 2). Valores acima de 30% de amido foram verificados apenas em Umbaúba e Lagarto, municípios situados em área de Tabuleiros Costeiros, o que sugere necessidade de seleção de cultivares de mandioca com teores maiores de amido nas condições de Agreste.

As cultivares 'BRS Caipira', clone '9783/13', 'BRS Tapioqueira', 'Lagoão' e 'BRS Verdinha' apresentaram, na maioria dos ambientes avaliados, os teores mais elevados de matéria seca e amido do presente trabalho. Ressalta-se que, dentre estas, 'BRS Tapioqueira' e 'BRS Caipira' destacaram-se por repetirem o bom comportamento apresentado em trabalhos similares realizados em anos anteriores nessa região, consubstanciando-se em excelentes materiais para divulgação no meio rural. Com relação ao rendimento de amido, na média dos ambientes, os maiores valores foram registrados nos municípios de Lagarto (Tabela 10) e Umbaúba (Tabela 8), na safra 2013/2014, sendo, respectivamente, de 14 t.ha⁻¹ e 15 t.ha⁻¹; o menor rendimento, 6 t.ha⁻¹, foi observado em Cruz das Almas (Tabela 4), na safra 2012/2013.

Constataram-se, nas análises de variância conjuntas, efeitos significativos ($p < 0,01$) de cultivares, ambientes e interação cultivares x épocas para todos os caracteres avaliados evidenciando a existência de variabilidade genética entre as cultivares e a inconsistência dessas perante as condições ambientais (Tabelas 11). Resultados semelhantes foram encontrados por Borges et al., (2002) ao determinarem diferenças significativas na produtividade de raízes tuberosas, teores de amido e matéria seca. Carvalho et al. (2013, 2014a) e Costa et al. (2013) também registraram interações significativas em avaliações de cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheitas, em municípios dos Estados de Sergipe e Bahia. No que se refere aos resultados das análises de variância conjuntas, ressalta-se, ainda que as cultivares 'BRS Caipira', 'BRS Tapioqueira', o clone 9783/13, 'Irará' e 'BRS Poti Branca' apresentaram tanto elevado peso de raízes quanto elevados rendimentos de amido, o que maximiza o rendimento do produto final por unidade de área cultivada, consubstanciando-se em excelentes opções de cultivo para os diferentes sistemas de produção de mandioca em execução nessa região.

Particularmente para as condições de Umbaúba-SE, safra 2013/2014, verificou-se, ainda, que as cultivares de mandioca diferiram quanto ao acúmulo de prolina (Figuras 1A e 1B). As médias variaram de 1,255 $\mu\text{mol/g}$ (a 4,195 $\mu\text{mol/g}$ (Figura 1A), com média, portanto, superior àquela obtida por Alves e Setter (2004), na ausência de deficiência hídrica, em condições controladas de casa de vegetação. Médias, entretanto, similares àquelas relatadas por Babita et al. (2010), para plantas de mamona (*Ricinus communis*), e por Santos et al. (2013), para plantas de pinhão-manso, *Jatropha curcas*; todas da família Euphorbiaceae, cultivadas em condição de campo e sob deficiência hídrica, respectivamente, na Índia, e em Rio Largo-Alagoas, Brasil. As cultivares 'Platina' e 'Caravela' foram aquelas que apresentaram os maiores teores médios de prolina, dentre as cultivares avaliadas, não diferindo significativamente, no entanto, dos teores verificados em 'BRS Kiriris', 'BRS Verdinha', 'BRS Caipira', 'BRS Jarina', 'Preta do Sul', 'Jalé', 'Mestica', 'Valença', 'Salango Preta' e 'Cidade Rica'. Com base nisso, sugere-se que nas cultivares supracitadas o maior acúmulo de prolina favorece o menor impacto do estresse prolongado sobre a produtividade dessas cultivares.

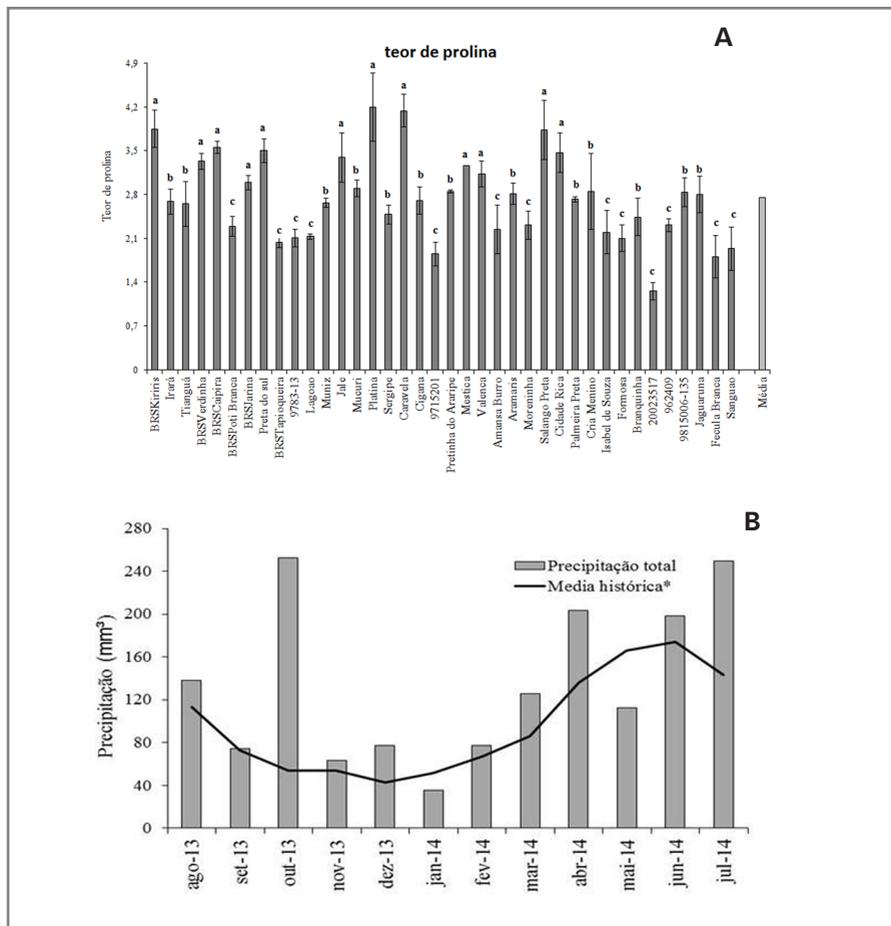


Figura 1. Médias de teor prolina, em $\mu\text{mol g}^{-1}$ de massa fresca foliar de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*) crescidas em Umbaúba, SE em janeiro de 2014 (A). Dados de prolina são médias de cinco repetições, barras representam o desvio padrão, e colunas sob mesma letra não diferem a 5% pelo teste de Scott-Knott. Precipitação total, em mm^3 , na área experimental no município de Umbaúba/SE no ano agrícola 2013-2014 (B). Colunas representam total mensal e a linha, a média histórica (1995-2014) de precipitação nessa área.

O maior acúmulo de prolina (Figura 1A) não foi constatado, de modo geral, nas cultivares com maior peso de raízes (Tabela 2), entretanto coincidiu, em muitos casos, com aquelas com mais matéria seca acumulada. Sugere-se que o provável ajuste osmótico, favorecido pelo maior acúmulo de prolina, contribui com a manutenção das taxas fotossintéticas sob déficit hídrico nessas plantas e com o consequente maior acúmulo de fotoassimilados nessas plantas, o que se reflete em maior acúmulo de matéria seca. Dentre as plantas com melhor desempenho produtivo, na média dos ambientes, destaca-se a 'BRS Caipira', que apresentou alto teor de prolina ns condições de Umbaúba, safra 2013/2014. Destaca-se que, quanto ao teor de prolina, essa cultivar foi seguida pelas cultivares 'BRS Tapioqueira', clone '9783/13', 'BRS Poti Branca', 'Preta do Sul' e 'Irará'. A recomendação dessas cultivares se reveste de maior importância, por envolverem médias elevadas de peso de raízes e de amido.

Para a característica retenção foliar nas condições de Umbaúba, safra 2013-2014, o clone 9783/13, e as cultivares BRS Jarina e BRS Tapioqueira apresentaram os maiores valores (Figura 2). Ressalta-se que essas cultivares, a exceção da cultivar BRS Jarina, tiveram, tanto nas safras 2012/2013 quanto na 2013/2014 alto conteúdo de matéria seca (Tabelas 2 e 3). Dessa forma essa variável confirma a indicação de BRS Tapioqueira e do clone 9783/13 para cultivo nas condições de Umbaúba-SE, especialmente para uso industrial. Sugere-se que a maior retenção foliar possibilitou maior acúmulo de fotoassimilados, o que se refletiu no maior teor de matéria seca. No entanto, a cultivar 'Irará', que também se destacou no peso de raízes, por exemplo, não apresentou alta retenção foliar. Sugere-se que essa cultivar, embora apresente provável maior abscisão foliar, seja eficiente na translocação de fotoassimilados para parte radicular e com isso tenha alto teor de matéria seca. Com base nesses resultados, sugere-se que a retenção foliar é uma importante característica a ser avaliada, embora não possibilite prever com 100% de segurança quais serão as cultivares mais produtivas.

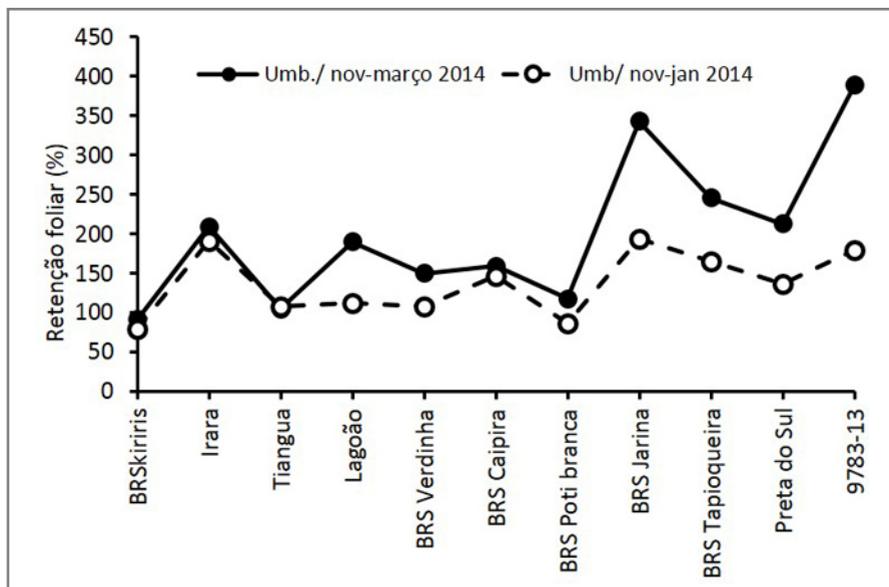


Figura 2. Retenção foliar (%) de plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Cranz), do clone 978313 e de dez cultivares, de novembro a janeiro e de novembro a março de 2014, em Umbaúba, SE, na ausência de irrigação suplementar.

Constatarem-se, nas análises de variância conjuntas, efeitos significativos ($p < 0,01$) de cultivares, ambientes e interação cultivares x épocas para todos os caracteres avaliados evidenciando a existência de variabilidade genética entre as cultivares e a inconsistência dessas perante as condições ambientais (Tabelas 11). Resultados semelhantes foram encontrados por Borges et al. (2002) ao determinarem diferenças significativas na produtividade de raízes tuberosas, teores de amido e matéria seca. Carvalho et al. (2013, 2014a) e Costa et al. (2013) também registraram interações significativas em avaliações de cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheitas, em municípios dos estados de Sergipe e Bahia.

Os resultados altamente favoráveis alcançados particularmente para as cultivares BRS Caipira', 'BRS Tapioqueira', 'Irará', 'BRS Poti Branca' e o clone 9783/13 justificam a recomendação desses materiais para utilização nos diferentes sistemas de produção de mandioca praticados

nas áreas onde foram realizados esses ensaios. Em adição, ressalta-se que nas condições de Umbaúba-SE, em ambos os anos agrícolas avaliados, a cultivar BRS Tapioqueira se destacou pela produtividade de raízes tuberosas, além de apresentar mais alta tolerância a seca, sugerida pelo teor de prolina e alta retenção foliar. Os dados obtidos fortemente indicam a adequação dessa cultivar para esse ambiente. Nas condições de Lagarto-SE, onde diversas cultivares de mandioca foram avaliadas por três anos agrícolas consecutivos, verificou-se que três dessas cultivares destacaram-se pela alta produtividade de raízes tuberosas nos três anos: BRS Tapioqueira, BRS Caipira e o clone 9783/13, o que indica a adequação destas para esse ambiente.

Conclusões

As cultivares 'Irará', 'BRS Caipira', 'Mucuri' e 'BRS Poti Branca' e clone '9783/13' se destacam com maiores produções da parte aérea.

As cultivares 'BRS Caipira', 'Irará', 'BRS Poti Branca' e 'BRS Tapioqueira' e o clone '9783/13' apresentam as médias mais elevadas de produção de raízes tuberosas na maioria dos ambientes.

As cultivares 'Platina', 'Caravela', 'BRS Kiriris', 'BRS Verdinha', 'BRS Caipira', 'BRS Jarina', 'Preta do Sul', 'Jalé', 'Mestiça', 'Valênça', 'Salangó' e 'Cidade Rica' apresentam maiores teores de prolina nas condições de Umbaúba-SE, o que indica maior ajuste osmótico e potencial de tolerância à seca.

A variável retenção foliar não possibilita prever com 100% de acerto as cultivares mais produtivas.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos assistentes de pesquisa Arnaldo Santos Rodrigues, José Ailton dos Santos, José Raimundo dos Santos, Robson Silva Oliveira, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, pela participação efetiva no decorrer do desenvolvimento dos trabalhos.

Referências

- ALVES, A. A.; SETTER, T. L. Response of cassava to water deficit: leaf area growth and abscisic acid. **Crop Science, Madison, WI**, v. 40, p. 131-137, 2000.
- BABITA, M.; MAHESWARIL, M.; SHANKER, A.; KAND- RAO D. G. Osmotic adjustment, drought tolerance and yield in castor (*Ricinus communis* L.) hybrids. **Environmental and Experimental Botany, Oxford, UK**, v. 69, p. 243–249, 2010.
- BATES, L. S.; WALDREN, R. P.; TEARE I. D. Rapid determination of free proline for water-stress studies. **Plant Soil, The Hague, NE**, v. 39, p. 205–207, 1973.
- BELLOTTI, A. C.; SMITH, L.; LAPOINTE, S. L. Recent advances in cassava pest management. **Annual Review of Entomology, Stanford, Conn., US**, v. 44, p. 343-370, 1999.
- BORGES, M. F.; FUKUDA, W. M. G.; ROSSETTI, A. G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF**, v. 37, p. 1559-1565, 2002.
- CARVALHO, H. W. L. de; OLIVEIRA, I. R. de; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. S.; CASTRO, C. R.; RODRIGUES, C. S.; MENESES, M. C.; SANTOS, M. L. dos. Desempenho de cultivares de mandioca nas microrregiões do agreste de Lagarto e Boquim, no Estado de Sergipe, na safra 2006/2007. **Revista Científica Rural, Bagé**, v. 15, n. 1, p. 32-45, 2013.
- CARVALHO, H. W. L. de; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. S.; OLIVEIRA, I. R. de; PINHO, J. L. N. de; ALVES, M. C. S.; SILVA, A. D. A. da; OLIVEIRA, T. R. A. de; RODRIGUES, C. S.; CASTRO, C.

R.; MARQUES, M. G.; MENEZES, V. M. M.; SANSTOS, D. L. dos; MOITINHO, A. C.; SANTOS, M. L. dos. **Desempenho de cultivares de mandioca em três Microregiões Homogêneas do Estado de Sergipe, na safra 2007/2008**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014a. 20 p. (Boletim de Pesquisa. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 82).

CARVALHO, H. W. L. de; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. S.; OLIVEIRA, I. R. de; PINHO, J. L. N. de; ALVES, M. C. S.; SILVA, A. D. A. da; OLIVEIRA, T. R. A. de; RODRIGUES, C. S.; CASTRO, C. R.; MARQUES, M. G.; MENEZES, V. M. M.; SANTOS, D. L. dos; MOITINHO, A. C.; SANTOS, M. L. dos. **Desempenho de cultivares de mandioca no Nordeste brasileiro na safra 2009/2010**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014b. 26 p. (Boletim de Pesquisa. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 84).

CARVALHO, H. W. L. de; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. S.; OLIVEIRA, I. R. de; PINHO, J. L. N. de; ALVES, M. C. S.; SILVA, A. D. A. da; OLIVEIRA, T. R. A. de; RODRIGUES, C. S.; CASTRO, C. R.; MARQUES, M. G.; MENEZES, V. M. M.; SANTOS, D. L. dos; MOITINHO, A. C.; SANTOS, M. L. dos. **Avaliação de de cultivares de mandioca em ambientes de tabuleiros costeiros e agreste inseridos nos Estados da Bahia e Sergipe: safra 2010/2011**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014c. 29 p. (Boletim de Pesquisa. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 85).

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

COSTA, E. F. N.; CARVALHO, H. W. L. de; RANGEL, M. A. S.; SANTOS, V. da S.; PINHO, J. L. N. de; ALVES, M. C. S.; SILVA, A. D. A. da; GOMES, M. C. M.; MENEZES, W. M. M.; SANTOS, D. L. dos. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de mandioca via métodos de regressão bissegmentada e multivariada**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. 18 p. (Boletim de Pesquisa. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 78).

EL-SHARKAWAY, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology, Dordrech, NE**, v. 56, p. 481-501, 2004.

FUKUDA, W. M. G. **Melhoramento genético de mandioca para adaptação a diferentes ecossistemas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 1986.

EL-SHARKAWY, M. A.; TAFUR, S. M. Comparative photosynthesis, growth, productivity, and nutrient use efficiency among tall- and short-stemmed rain-fed cassava cultivars. **Photosynthetica, Prague, CZ**, v. 48, p. 173-188, 2010.

FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; NUNES, L. C. **Clones de mandioca resistentes à podridão de raízes recomendados para o estado de Sergipe**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2002. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica 46).

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 450 p.

MENDONÇA, H. A.; MOURA, G. de M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 6, p. 761-769, jun. 2003.

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

SANTOS, C. M.; VERISSIMO, V.; WANDERLEY FILHO, H. C. L.; FERREIRA, V. M.; CAVALCANTE, P. G. S.; ROLIM, E. V.; ENDRES, L. Seasonal variations of photosynthesis, gas exchange, quantum efficiency of photosystem II and biochemical responses of *Jatropha curcas* L. grown in semi-humid and semi-arid areas subject to water stress. **Industrial Crops and Products**, v. 41, p. 203-213, 2013.

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

SIDRA. Brasília, DF: IBGE, [2010]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listab1.asp?z+t&o=11&i=P&c+1612>>. Acesso em: 2015.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A. et al. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroestes do Paraná. **Bragantia**, Campinas, SP, v. 59, n. 1, p. 69-75, 2000.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA