

**Produção de mandiocas para aptidões de mesa e indústria, em solo argiloso e sob irrigação****Production of cassava for sweet cassava and industry, in clay soil and under irrigation**

DOI:10.34117/ bjdv6n7-618

Recebimento dos originais: 23/06/2020

Aceitação para publicação: 23/07/2020

**Lucas Matheus da Silva Sousa**

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agronômicas e Florestais

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.

E-mail: matheusagronomo@hotmail.com

**Francisco Geison Oliveira do Nascimento**

Aluno do curso de Agronomia, Ciência Agronômicas e Florestais

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.

E-mail: geisonoliveira2011@hotmail.com

**Claudeone Manoel do Nascimento**

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agronômicas e Florestais

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.

E-mail: claudeonenascimento1@gmail.com

**Lucas Melo e Silva**

Aluno no curso de Agronomia, Ciências Agronômicas e Florestais

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.

E-mail: Lucasmeloufersa@gmail.com

**Antônio Cesar de Araújo Filho**

Aluno do curso de Agronomia, Ciência Agronômicas e Florestais

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA

Endereço: Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, 59.625-900.

E-mail: cesar3aeg@gmail.com

**Rômulo Costa Prata**

Engenheiro Agrônomo

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA

Endereço: Fazenda São João 23, Sn, zona rural de Touros-Rn

E-mail: Romulocostaprata@hotmail.com

**Jaevesson da Silva**

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa  
Pesquisa, Embrapa Mandioca e Fruticultura – CNPMF  
Endereço: Rua Embrapa, s/n, C. P. 007 – Chapadinha, Cruz das Almas, BA, 44.380-000  
E-mail: Jaevesson.silva@embrapa.br

**Maria Cléa Santos Alves**

Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará, Pesquisadora da Empresa de  
Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN  
Endereço: Av. Eliza Branco Pereira dos Santos, s/nº - Parque das Nações, Parnamirim, RN,  
59.158-160.  
E-mail: cleasalves@gmail.com

**RESUMO**

A mandioca apresenta diversos usos, conferidos pela diversidade de variedades disponíveis. A presença de cultivares com mais de um uso, seja para consumo de mesa ou industrial, facilita sua utilização pelos agricultores. Cultivares melhoradas, tradicionais e híbridos de mandioca, indicadas para o consumo de mesa, avaliadas quanto ao potencial de uso da indústria, no município de Mossoró, RN, em um Cambissolo, sob condições e irrigação. O plantio foi realizado em 25.08.2017, sendo a qualidade de cozimento e as produções de raízes e amido avaliadas aos 11 meses de idade das plantas. Havia diferença entre as mandiocas, com a produtividade de raízes variando de 20,3 a 30,4 t ha<sup>-1</sup>, com quatro destas indicadas para o consumo de mesa e seis para uso industrial. O tempo de cozimento varia de 11 a 14 minutos e o teor de amido de 28,5 a 34,6%, podendo ser as principais indicações, junto com a produtividade, para os produtores quanto a diversificação de uso.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*, Percentual de amido, Tempo de cozimento.

**ABSTRACT**

Cassava has several uses, conferred by the diversity of varieties available. The presence of cultivars with more than one use, whether for table or industrial consumption, facilitates its use by farmers. Improved, traditional and hybrid cassava cultivars, suitable for table consumption, evaluated for the potential use of industry, in the municipality of Mossoró, RN, in a Cambisol, under conditions and irrigation. Planting was carried out on August 25, 2017, with the quality of cooking and the production of roots and starch evaluated at 11 months of age. There was a difference between the cassava, with root productivity ranging from 20.3 to 30.4 t ha<sup>-1</sup>, with four of these indicated for sweet cassava and six for industrial use. The cooking time varies from 11 to 14 minutes and the starch content from 28.5 to 34.6%, which may be the main indications, along with productivity, for producers regarding the diversification of use.

**Key Words:** *Manihot esculenta*, Starch percentage, Cooking time.

## 1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) apresenta alta adaptabilidade conferida pela diversidade de cultivares disponíveis, cuja produtividade e qualidade de raízes são influenciadas por fatores ambientais e de manejo (CASTRO et al., 2017).

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de mandioca (18,99 milhões de toneladas), com produtividade média baixa, de 14,6 t ha<sup>-1</sup>, enquanto que países como a Tailândia, com pouco tempo de cultivo da cultura, alcançam a média de 23,4 t ha<sup>-1</sup> (FAO, 2019; IBGE, 2019). A região nordeste, na safra de 2019, participou com 38,53% de produção de todo o país, com maior participação do estado da Bahia (5,07%). O maior produtor nacional é o estado Pará e a maior produtividade, de 28,0 t ha<sup>-1</sup>, encontra-se no estado do Acre. O Rio Grande do Norte apresenta produtividade apenas de 11,0 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2019). No semiárido, em sistemas de produção que contam com irrigação e alta fertilidade do solo, de áreas com residual de adubação de culturas olerícolas e frutícolas, a rotação com a mandioca tem permitido alcance de produtividades de raízes variando de 20 a 40 t ha<sup>-1</sup>, em plantas com idade a partir de sete meses (SILVA et al., 2015). A dupla aptidão abre alternativas de uso da mandioca, além de comercialização de raízes em feiras livres e centrais de distribuição, podem ser utilizadas na indústria de farinha e amido, a depender do preço praticado e demanda de mercado (DINIZ et al., 2013).

Na mandioca de mesa, aspectos qualitativos são avaliados para que se escolha cultivares que apresentem maior tempo de vida de prateleira, rápido cozimento, amolecimento, facilidade de descascamento, dimensionamento (diâmetro e comprimento) que se confira formato cilíndrico, baixos teores de precursores de HCN (< 100 ppm) e alta produtividade (GOMES & LEAL, 2003; FENIMAN, 2014). O percentual de amido nas raízes e a produtividade são os aspectos mais importantes para indústria de farinha e amido entre outros aspectos, como cor clara de casca e entrecasca, mas podendo incorporar as características de mandioca de mesa, sem desqualificar esses produtos (HOOGERHEIDE et al., 2014; PASSOS, et al., 2014).

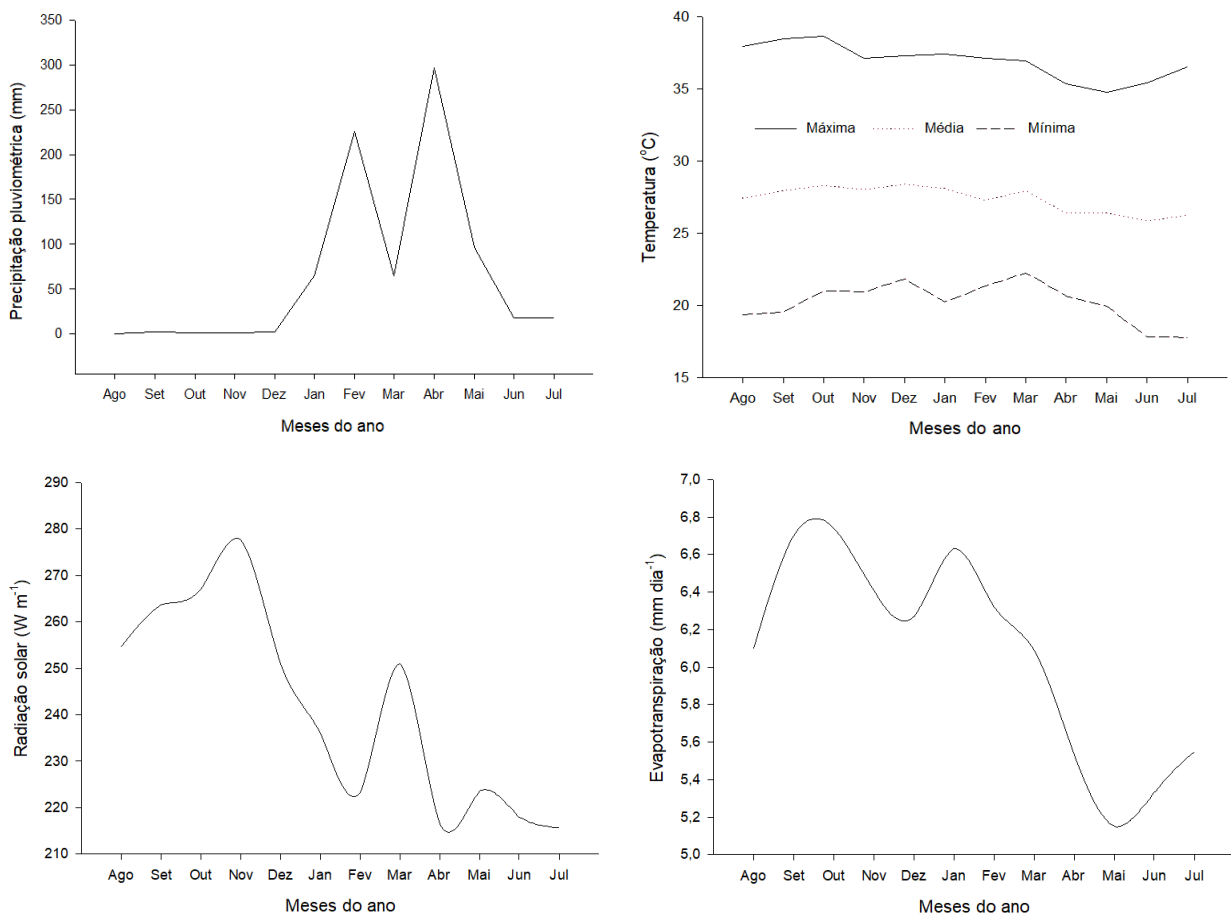
O trabalho teve o objetivo de avaliar cultivares melhoradas, tradicionais e novos híbridos de mandioca, com características para uso de mesa, em solo argiloso e sob irrigação, e considerar o potencial de uso para indústria de farinha e fécula, em região semiárida com sistema de produção irrigada.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial de mandioca de mesa, da empresa WG Fruticultura, localizada na zona rural do município de Mossoró, RN (4°52'29" S, 37°31'50" W e 17

m de altitude), em Cambissolo, no período de agosto de 2017 a julho de 2018, sob irrigação. A classificação climática do município, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo BSwH, clima semiárido seco (ALVARES et al., 2014). Os dados de precipitação pluviométrica, temperaturas, radiação solar e evapotranspiração (método de Hargreaves-Samani) para o período de condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

Figura 1. Dados climáticos no período de condução do experimento. Mossoró, RN. 2017/2018.



As manivas, com 10 cm de comprimento, foram plantadas sobre leirões, considerando dez cultivares de mandioca de consumo de mesa (mansa), de cultivo tradicional na região (cv. Venâncio, cv. Água Morna e cv. Recife) e melhoradas (BRS Gema de Ovo, CMF25.20, CMF33.01, CMF33.18, CMF33.21, CMF33.41 e CMF48.18) do programa de melhoramento genético de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Utilizou-se delineamento em blocos completos casualizados, com três repetições. Cada parcela útil foi constituída por doze plantas no espaçamento de 1,8 m x 0,9 m, com população de 6.173 plantas por hectare.

Aplicou-se adubo MAP granulado em fundação ( $150 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Ureia (N,  $80 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sulfato de magnésio ( $\text{MgO}$ ,  $9,6 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e cloreto de potássio ( $\text{K}_2\text{O}$ ,  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ) foram aplicados via água de irrigação, três vezes por semana, até o quinto mês de idade da planta. Manteve as plantas invasoras controladas até o quarto mês de idade das plantas, tempo para fechamento das entrelinhas e maior competição com plantas daninhas. Não houve danos econômicos por ataque de pragas.

A irrigação foi do tipo localizada, em fita gotejadora única, com gotejadores espaçados de 0,3 m e vazão de  $1,6 \text{ L h}^{-1}$ . Diariamente, aplicou-se 3h00 de irrigação na primeira semana (8 mm), 2h00 na segunda e terceira semanas (5,9 mm), 1h00 até os 60 dias (3 mm), 1h30 até os 120 dias (4,4 mm), 2h00 até os 150 dias (5,9 mm) e irrigação complementar até os 210 dias, devido ao período com chuvas, e após, 1h30 até a colheita (4,4 mm), aproximadamente o total de 1.315,8 mm de água aplicado no período.

Por ocasião da colheita, aos 11 meses de idade das plantas, avaliou-se, visualmente, a altura de bifurcação das plantas, por meio de notas (1, 2, 3 e 4), onde a nota 1 representavam plantas sem bifurcação ou bifurcação no topo, nota 2 para plantas com bifurcação um pouco acima da metade da altura da planta, nota 3 para plantas com bifurcação um pouco abaixo da metade da altura da planta e nota 4 para plantas com bifurcação próximas ao solo). Por contagem e pesagem, obteve-se os dados do quantitativo e massa de raízes totais e comerciais, por planta. A massa individual de raízes comerciais foi obtido pela divisão da massa e o número de raízes comerciais na planta. O percentual de matéria seca na raiz foi obtido pelo método da balança hidrostática e o teor de amido pela diferença daquele percentual com a constante 4,65 (GROSMANN & FREITAS, 1950). As produtividades de raízes, comerciais e totais, e de amido nas parcelas, foram estimadas para a área de um hectare. O tempo de cozimento das raízes foi determinado pelo ‘amolecimento’ da polpa, com a média de cinco pedaços de raízes descascadas, com 5 cm de espessura, obtidas da parte central de cada raiz. O cozimento era avaliado através da prova do ‘garfo’, observando a facilidade de penetração.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e de comparação de médias (Scott-Knott), considerando a probabilidade de 5%, com auxílio do software estatístico Sisvar v.5.3 (FERREIRA, 2014).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os tipos de crescimento (dados não analisados estatisticamente) observados nas mandiocas foram sem bifurcação (Nota 1) para CMF25.20, CMF33.01, CMF33.18 e CMF33.41, e com bifurcação um pouco acima da metade da altura da planta (Nota 2) para CMF48.48 e cv. Água

Morna. A cv. Venâncio, um dos cultivares mais produtivos, apresentou nota 3, com bifurcação um pouco abaixo da metade da altura da planta, o que impede de cultivá-la em plantio adensados, com espaçamentos inferiores a 1,5 m entre fileiras e 0,8 m entre plantas (AGUIAR, 2003; RÓS et al. 2011), caso não queira atrasar a colheita para obter maiores produtividades (GOMES JUNIOR, 2018). As plantas sem bifurcações, ou bifurcações no topo, facilitam manejar a cultura para maiores adensamentos, monitoramento da área e aplicação de tratamentos culturais, tais como adubação, poda e controle fitossanitário (AFONSO et al., 2014; FUHRMANN 2015), além de maior facilidade de transporte e preparo de hastes para obtenção de manivas para plantio. Plantas com esse tipo de crescimento também pode ser que apresentem menores perdas de amido em situações de início de novo ciclo, considerando que emitirão poucas brotações e recomporão o índice de área foliar rapidamente (OLIVEIRA et al., 2009; SOUZA et al., 2006).

O quantitativo e massas de raízes (comercial, total e individual) e dos teores de matéria seca e de amido nas raízes, influenciaram as produtividades obtidas pelas mandiocas (Tabelas 1 e 2). O tempo de cozimento ficou abaixo de 15 minutos para todas as cultivares (Tabela 1), sendo um forte indicador da qualidade das raízes para o consumo de mesa, e de que houve manejo de cultivo adequado, inclusive no controle de fatores causadores de estresse, tais como deficiência hídrica, desnutrição da planta e ataque de pragas e doenças, além do manuseio das raízes no momento da colheita (FREITAS FIALHO et al., 2009; MORAIS et al., 2014; MODESTO JÚNIOR et al., 2016).

Tabela 1. Características de raízes comerciais para consumo de mesa de cultivares de mandioca. Mossoró, RN. 2018.

Cultivar	Número (unid./planta)	Massa (kg/planta)	Massa individual (g)	Tempo de cozimento (min.)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )
cv. Venâncio	3,3 b	3,6 a	225,1 c	14,3 a	22,0 a
cv. Água Morna	3,3 b	1,6 b	305,7 b	11,0 a	9,8 b
cv. Recife	2,4 c	1,1 b	393,4 a	13,3 a	7,1 b
BRS Gema de Ovo	5,3 a	3,3 a	291,8 b	11,0 a	20,3 a
CMF25.20	4,9 a	3,4 a	218,0 c	11,7 a	20,8 a
CMF33.01	3,5 b	2,7 a	247,9 c	11,0 a	16,7 a
CMF33.18	1,8 c	1,3 b	156,9 c	14,3 a	8,2 b
CMF33.21	5,4 a	4,1 a	156,8 c	14,3 a	25,2 a
CMF33.41	2,5 c	2,3 b	245,4 c	12,3 a	14,0 b
CMF48.18	4,7 a	2,6 a	226,8 c	14,0 a	16,1 a
Média	3,7	2,6	246,8	12,7	16,0
Teste F	12,7**	7,9**	5,1**	1,04 <sup>ns</sup>	8,3**
CV, %	16,7	23,8	21,8	19,9	23,2

<sup>ns, \*\*</sup> = não significativo e significativo a 1% de probabilidade. Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste de Scott-Knott.

Tabela 2. Características de raízes para o uso industrial de cultivares de mandioca. Mossoró, RN. 2018.

Cultivar	Massa total (kg/planta)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca (%)	Amido (%)	Amido (t ha <sup>-1</sup> )
cv. Venâncio	4,3 a	26,5 a	38,4	34,1 a	9,0 a
cv. Água Morna	2,1 b	13,2 b	38,1	33,8 a	4,4 b
cv. Recife	2,1 b	13,0 b	37,0	32,7 a	4,3 b
BRS Gema de Ovo	4,3 a	26,4 a	38,9	34,6 a	9,1 a
CMF25.20	4,4 a	27,5 a	37,4	33,1 a	9,1 a
CMF33.01	3,5 a	21,9 a	36,9	32,6 a	7,1 a
CMF33.18	1,6 b	9,8 b	37,4	33,1 a	3,2 b
CMF33.21	4,9 a	30,4 a	37,4	33,1 a	10,0 a
CMF33.41	2,9 b	17,8 b	32,8	28,5 b	5,1 b
CMF48.18	3,7 a	22,6 a	37,9	33,6 a	7,6 a
Média	3,4	20,9	37,2	32,9	6,9
Teste F	8,1**	8,1**	4,1**	-	9,8**
CV, %	20,6	20,6	4,3	-	19,6

\*\* = significativo a 1% de probabilidade. Letras iguais na mesma coluna não diferem, pelo teste de Scott-Knott.

A produtividade da mandioca é um dos parâmetros de maior representatividade econômica e mercadológica (GOMES et al., 2007). As cultivares de mesa, com produção de raízes comerciais superiores a 3 kg planta<sup>-1</sup>, como a cv. Venâncio, BRS Gema de Ovo, CMF25 e CMF 33.21, apresentaram produtividades inferiores (20,4 a 25,3 t ha<sup>-1</sup>) ao esperado quando se usa sistema de produção irrigada (> 30 t ha<sup>-1</sup>), quando se utiliza cultivares responsivas (MATOS et al., 2016, SOUZA et al., 2010). O arranjo espacial utilizado refletiu em baixa população de plantas (6.173 plantas por hectare), o que não permitiu que as mandiocas avaliadas neste trabalho alcançassem produtividades mais elevadas, principalmente as que apresentam-se sem bifurcações (AGUIAR, 2011; RÓS et al. 2011). Em arranjos espaciais menores, de 1,5 m x 0,8 m (8.333 plantas por hectare), com alta probabilidade de manter as mesmas produções de raízes por planta, obtidas neste trabalho principalmente naquelas cultivares que não apresentam bifurcação ou com bifurcação no topo, seria esperado produtividades de raízes comerciais para mesa de 27,5 a 34,2 t ha<sup>-1</sup>; em espaçamento de 1,0 m x 0,80 m (12.500 plantas por hectare) essa produtividade ficaria entre 41,3 a 51,3 t ha<sup>-1</sup>. Contando que as raízes comerciais não alterariam o peso individual, o uso de cultivos adensados seria possível para essas cultivares, pensando em raízes de mesa (que não precisam ter maiores diâmetros ou ‘engrossar’), garantindo maior lucratividade por hectare.

Considerando a produção total das raízes, quando o objetivo for atender as indústrias, a CMF33.21 foi a única com produtividade superior a 30 t ha<sup>-1</sup>, na população de plantas utilizada neste trabalho. Do mesmo modo, em populações maiores, os rendimentos destas mandiocas alcançariam produtividade de 35,8 a 40,8 t ha<sup>-1</sup>, na população de 8.333 plantas, e de 53,8 a 61,3 t ha<sup>-1</sup> na população de 12.500 plantas por hectare, rendimentos de raízes importantes para reduzir custos por tonelada de raízes produzidas, parâmetro muito demandado pelos agricultores que



comercializam raízes para as indústrias, e que também permitiria o produtor vender raízes a preços praticados pela indústria, geralmente 270% mais abaixo do que se comercializa com raízes de mesa. O percentual de amido obtido nas raízes, todas superiores a 25%, indica que todas as mandiocas avaliadas são passíveis de uso para a indústria, considerando o manejo utilizado neste trabalho (SANTOS et al., 2011).

A disponibilidade de água, garantida pela irrigação, mantém maior período de enchimento das raízes de reserva, que em regiões semiáridas pode iniciar a partir do segundo mês de idade da planta (SOUZA et al., 2006), e garantem maiores produtividades de raízes (GOMES JÚNIOR, 2018; SOUZA et al., 2010). É provável, que a lâmina aplicada, de 4,4 mm neste trabalho, tenha sido também um dos fatores de menor resposta produtiva da planta, pois poderia estar aquém da necessidade da planta na referida idade, considerando ser período de maior resposta negativa da planta ao estresse, principalmente na produtividade de raízes (SOUZA & FIALHO, 2003; OKOGBENIN et al., 2013), e pela alta evapotranspiração da planta e déficits hídricos no período (MATOS et al., 2016). A adubação com N na quantidade de 80 kg ha<sup>-1</sup>, duas vezes a quantidade geralmente recomendada, de 40 kg ha<sup>-1</sup>, pode induzir maior crescimento de biomassa verde acima do solo (maior desenvolvimento de pontos de crescimento e indução de brotações laterais), utilizando amido em acúmulo nas raízes (GOMES & LEAL, 2003). CARDOSO JR et al. (2005) verificaram que não existe vantagem econômica na aplicação de nitrogênio visando obter maiores teores de matéria seca e amido na cultura da mandioca. Também houve excesso de chuvas durante o mês de abril, causando ataque de fungos e queda de folhas, o que pode ter favorecido o uso de amido das raízes para recuperação de folhas e conduzido o menor ganho de massa nesse órgão de armazenamento.

#### **4 CONCLUSÕES**

Considerando as características de produção e qualidade de raízes avaliadas, é possível indicar cultivares para dupla aptidão, consumo de mesa e indústria, em que apresentaram produtividades superiores a 20 t ha<sup>-1</sup> e percentual de amido variando de 28 a 34%, como alternativa para o produtor rural expandir sua área de produção.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

A Empresa WG Fruticultura pela disponibilidade de área e apoio nas atividades de execução do experimento. Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica.



**REFERÊNCIAS**

- AFONSO, S. D. J.; LEDO, C. A. S.; MOREIRA, R. F. C.; SILVA, S. O.; LEAL, V. D. J.; Conceição, A. L. Selection of descriptors in a morphological characteristic considered in cassava accessions by means of multivariate techniques. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v.7, n.1, p.13-20, 2014.
- AGUIAR, E.B. **Produção e qualidade de raízes de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita**. 90f. Dissertação (mestrado agricultura tropical e subtropical). Campinas: Instituto Agrônômico, 2003.
- AGUIAR E. B.; VALLE, T. L.; LORENZI J. O.; KANTHACK R. A. D.; MIRANDA FILHO, H.; GRANJA N.P. **Efeito da densidade populacional e época de colheita na produção de raízes de mandioca de mesa**. *Bragantia*, v.70, n.3, p.561-569, 2011.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2014.
- CARDOSO JR, N. S.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; DESIYAMA, T.; CARVALHO, F. M. Efeito do Nitrogênio em Características Agrônômicas da Mandioca. **Bragantia**, v.64, n.4, p.651-659, 2005.
- CASTRO, F. C.; FERREIRA, E. G.; MURAIISHI, C. T. Aspectos Socioeconômicos e Agrônômicos da Mandioca. **Revista Integralização Universitária**, v.11, n.17, p.201-208, 2017.
- DINIZ, M. de S.; SILVA, J. da.; ARRAIS, Í. G.; ALVES, M. C. S.; FERREIRA, K. C. Z. Comportamento de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de mesa no Município de Belmonte, Bahia. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 15, 2013, Salvador. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013.
- FENIMAN, C. M. **Caracterização de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do cultivar 576-70 quanto á cocção, composição química e propriedades do amido em duas épocas de colheitas**. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento). Piracicaba: ESALQ, 2014.
- FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. agrotec.**, Lavras , v. 38, n. 2, p. 109-112, Abril. 2014 .
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Production, crops. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 20 janeiro 2019.
- FREITAS FIALHO, J.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S.; SILVA, K. N. Desempenho de variedades de mandioca de mesa no distrito federal. **Current Agricultural Science and Technology**, v.15, n.1-4, p.31-35, 2009.

FUHRMANN E. **Caracteres morfo-agronômicos e bioquímicos de clones elite de mandioca de mesa com raízes de polpas amarelada e rosada** [tese]. Brasília (DF): Universidade de Brasília; 2015. 111p

GCEA – IBGE: **Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Embrapa Amazônia Oriental** – Chefia de Pesquisa & Desenvolvimento. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental>>. Acesso em: 20 Junho 2019.

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P. de; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de caracteres componentes da produção em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.8, p.1121-1130, 2007.

GOMES, J. C.; LEAL, E. C. **Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Sistemas de Produção. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura.2003.Disponível em:<[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_tabcosteiros/colheita.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/colheita.htm)>. Acesso em: 20 setembro 2018.

GOMES JÚNIOR, F. A. Produtividade de variedades de mandioca em diferentes arranjos de plantio, épocas de colheita, fisiologia do estresse e déficit hídrico. [tese]. Cruz das Almas, BA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2018. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br>>. Acesso em: 20 Junho 2019.

GROSSMAN, J.; FREITAS, A. C. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em mandioca. **Revista Agrônômica**, Porto Alegre, v. 14, n. 160/162, p. 75- 80. 1950.

HOOGERHEIDE, E. S. S.; DUARTE, G. S. D.; BOTELHO, S. C. C.; BARELLI, M. A. A.; TARDIN, A. B. B.; MORETI, D. Levantamento Sobre Genótipos de Mandioca Utilizados Pelos Agricultores de Pequena Escala, na Baixada Cuiabana, MT. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3, 2014, Santos. **Anais... SBRG**, Brasília, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estatística da Produção Agrícola, safra 2018/2019. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 junho 2019.

MATOS, F.S.; FELICIO, R.; SILVA, L.M.; NASCENTE, A.C.S.; CUSTÓDIO, J.P.C.; GUIMARÃES, R.R.; SANTOS, P.G.F.; SILVEIRA, PS. Produtividade de cultivares de mandioca sob déficit hídrico. **Agri-Environmental Sciences**, v.2, 1, p.15-24, 2016.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. **Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 257 p.

MORAIS, M.D.S; MEDEIROS, E.V.D; MOREIRA, K.A.; CAVALCANTE, M.D.S.; OLIVEIRA, N.T.D. Epidemiology of diseases affecting cassava shoots in Alagoas Nova City, Paraíba. **Summa Phytopathologica**, v.40, n.3, p.264-269, 2014.

OKOGBENIN, E.; SETTER, T.L.; FERGUSON, M.E.; MUTEGI, R.; CEBALLOS, H.; OLASANMI, B.; FREGENE, M. Phenotypic approaches to drought in cassava: review. **Frontiers Physiology**, v.4, n.93, p.1-15, 2013.

OLIVEIRA, S.S.; FIALHO, J.F.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R.; MACIEL, V.B.V. Produtividade e teor de amido de variedades de mandioca em diferentes épocas de colheita. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13, 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: CERAT/UNESP, 2009.

PASSOS, A. M. A.; FERRO, G. O.; MOLINA, N. G. P.; SILVA JR., J. S. Desempenho de Genótipos de Mandioca em um Argissolo Eutrófico na Região Sudoeste da Amazônia. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19; p.721-731, 2014.

RÓS, A.B.; HIRATA, A.C.S.; ARAÚJO, H.S.; NARITA, N. Crescimento, fenologia e produtividade de cultivares de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 4, p. 552-558, 2011.

SANTOS, T.T.; SOUZA, E.X.N. de; SILVA, L.C. da; CAZETTA, M.L. Avaliação microbiológica e físico-química da farinha de mandioca comercializada no mercado municipal de Cruz das Almas – BA. **Magistra**, v. 23, n. 3, p. 149-153, 2011.

SILVA, J.; DANTAS, R.P.; PRATA, R. C.; MORAIS, D. A. F.; SILVA, J. R.; TORRES, J. F. Doses de nitrogênio e potássio no crescimento de macaxeira CV. 'Venâncio', irrigada e em sucessão a cultura do melão. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 16.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO DE MANDIOCA, 2015, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBM, 2015. 1 CD-ROM.

SOUZA, L.S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS, P.L.P.; FUKUDA, W.M.G. **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 817 p.

SOUZA, L.S.; FIALHO, J.F. **Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Sistemas de Produção, 8 ISSN 1678-8796 Versão eletrônica Jan/2003. Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_cerrados/irrigacao.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/irrigacao.htm)>. Acesso em: 19 setembro 2018.

SOUZA, M.J.L.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; VASCONCELOS, R.C.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.M. Características agronômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, n.1, p.45-53, 2010.