

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

SELEÇÃO DE CLONES DE MANDIOCA DE MESA

MARIA LUIZA MIRANDA DOS SANTOS

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

JULHO - 2019

SELEÇÃO DE CLONES DE MANDIOCA DE MESA

MARIA LUIZA MIRANDA DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Colegiado de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Marcos Roberto da Silva

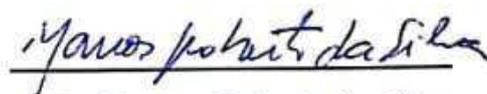
Co-Orientador: Vanderlei da Silva Santos

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

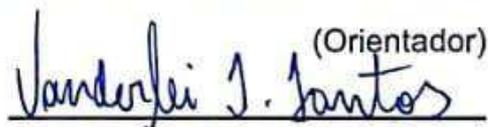
JULHO – 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO DE MARIA LUIZA MIRANDA DOS SANTOS



Prof. Dr. Marcos Roberto da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

 (Orientador)

Dr. Vanderlei da Silva Santos
Embrapa Mandioca e Fruticultura

(Co-orientador)


Dra. Cinara Fernanda Garcia Morales
Embrapa Mandioca e Fruticultura

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

JULHO - 2019

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	vii
INTRODUÇÃO.....	08
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADO E DISCUSSÃO.....	12
AGRADECIMENTOS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

RESUMO¹

Seleção de Clones de Mandioca de Mesa

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tem extrema importância no âmbito nacional, devido ao fato de ser um alimento básico para a população, à facilidade de adaptação, além de possuir diversos derivados que são facilmente ofertados ao consumidor. O objetivo desse trabalho foi selecionar clones de mandioca de mesa com base em características agronômicas e culinárias que fossem superiores a cultivar utilizada na região de Presidente Tancredo Neves – BA. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com 3 repetições. Foram plantados 42 clones de mandioca de mesa e 1 testemunha local (Manteiga). Os clones 2012 33-18, 2012 33-21, 2012 33-26 e “Eucalipto” possuem desempenho adequado em todas as características avaliadas, sendo, portanto, promissores. Entretanto, esses são dados de apenas uma colheita. Mais avaliações são necessárias, para que se obtenham dados robustos o suficiente para embasar a recomendação de algum desses clones para cultivo na região de Presidente Tancredo Neves.

PALAVRAS CHAVES: aipim, cozimento, melhoramento, *Manihot esculenta*, baixo sul Bahia.

¹ Artigo formatado de acordo com as normas da revista CROP BREEDING AND APPLIED BIOTECHNOLOGY – CBAB

ABSTRACT

Sweet Cassava Clones Selection

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is, nationally, of extreme importance, because it is a staple food for the population, easy to adapt, and can be offered to the final consumer in its most diverse derivatives. The objective of this work was to select sweet cassava clones based on agronomic and culinary characteristics that were superior to the cultivar used in the Presidente Tancredo Neves - BA region. The experiments were carried out in a randomized block design, with 3 replicates, totaling 42 table cassava clones and 1 local control (Manteiga). The clones 2012 33-18, 2012 33-21, 2012 33-26, and Eucalipto have adequate performance in all characteristics evaluated, and therefore, are promising. However, these are data from only one crop. Further evaluations are needed to obtain data robust enough to support the recommendation of some of these clones for cultivation in the Presidente Tancredo Neves region.

Keywords: cassava, cooking, plant breeding, *Manihot esculenta*, low south of Bahia.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pertence à família Euphorbiaceae, e é originária da América do Sul, com prováveis indícios no Brasil, na região onde hoje encontram-se os estados de Mato Grosso, Roraima e Amazonas, sendo estes também os locais de sua domesticação (ALLEM, 2002). Por tal fato, tem-se, no Brasil, a maior diversidade na sua utilização, tanto das raízes, na alimentação humana e na indústria (in natura, na fabricação de polvilhos, farinhas, biscoitos, bolos, fécula etc.) como das folhas e caules, os quais são utilizados na alimentação animal, além de ser cultivada em todo o território brasileiro. Embora sua origem seja americana, a mandioca possui boa adaptação às condições da África e da Ásia (VALLE E LORENZI, 2014).

Apesar de o gênero *Manihot* possuir cerca de 98 espécies, apenas uma é cultivada comercialmente a *Manihot esculenta* subsp *esculenta*, possuindo como característica a deposição de biomassa na forma de amido equivalente a 50%, nas suas raízes (FIALHO E VIEIRA, 2013; VALLE E LORENZI, 2014).

A mandioca tem extrema importância no âmbito nacional, devido ao fato de ser um alimento básico para a população, à facilidade de adaptação, além de possuir diversos derivados que são facilmente ofertados ao consumidor. É de grande perspectiva no setor de processamento, principalmente para as agroindústrias familiares (MORETO E NEUBERT, 2014). Constitui-se em um dos alimentos de alto valor energético, principalmente para os países em desenvolvimento, promovendo geração de emprego e renda para as diversas classes sociais que a cultivam (FIALHO E VIEIRA, 2013).

Até o ano de 1991 o Brasil liderava a produção mundial da raiz de mandioca, porém foi ultrapassado pela Nigéria (CONAB, 2017), que atualmente é o maior produtor mundial, com 59,48 milhões de toneladas, acompanhado pela República Democrática do Congo, Tailândia e Indonésia (FAOSTAT, 2017). O Brasil ocupa a 5ª posição com 18,87 milhões de toneladas de raiz e a produção mundial total de raízes chegou a 291,9 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2017).

Entre as regiões brasileiras, em 2018, a região Norte foi a maior em produção de mandioca, sendo responsável por 32,97% da produção brasileira e com produtividade de 14,8 t ha⁻¹. A região Nordeste, apesar de possuir a maior área cultivada, é a segunda em produção (26,16% da produção nacional) com produtividade média de 9,4 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). Entre os estados, a Bahia, com produtividade de 9 t ha⁻¹ e a (0,05% da produção brasileira), é o terceiro maior em produção, sendo superada pelos estados do Pará e Paraná (IBGE, 2018).

As cultivares de mandioca são classificadas como bravas ou mansas, de acordo com os teores de compostos cianogênicos existente em suas raízes, sendo consideradas mansas ou de mesa aquelas com teores de compostos cianogênicos até 50 µgg⁻¹ (FAO/WHO, 2011), possuindo sabor adocicado podendo ser consumidas cozidas, fritas ou sob a forma de bolos, salgados, doces, etc. As variedades com teores de compostos cianogênicos acima de 50 µgg⁻¹ são consideradas bravas, e são utilizadas na indústria, na produção de farinha e/ou amido.

Na mandioca de mesa, o tempo de cozimento é uma das características importantes, pois influencia na qualidade do produto final, porém tal característica é considerada de difícil seleção, visto que é influenciada por diversos fatores, como fertilidade do solo, idade, genótipos e teor de umidade do solo (LORENZI, 1994). Sendo assim, Wheatley e Gomez (1985) afirmam que o tempo ideal de cozimento, no qual as raízes terão boa qualidade da massa cozida, é de 15 a 25 minutos, sendo as raízes que ultrapassam 30 minutos consideradas inferiores em relação à qualidade da massa cozida. Outras características, como boa palatabilidade, ausência de fibras e de sabor amargo, alta produtividade e alto teor de matéria seca, são imprescindíveis na escolha e aceitação de uma determinada variedade.

Esse trabalho teve como objetivo selecionar clones de mandioca de mesa com base em características agrônômicas e culinárias em comparação com a cultivar Manteiga, a mais plantada na região de Presidente Tancredo Neves – BA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Casa Familiar Rural (CFR) de Presidente Tancredo Neves, na região do Baixo Sul, do estado da Bahia. As coordenadas geográficas são 13°37'11" S e 39°36'71" W, altitude de 253 m. De acordo com a classificação de Köppen-Geiger (1998), o clima da região é Af-clima equatorial úmido, possuindo temperatura média anual de 23°C. Segundo dados cedidos pela Casa Familiar Rural (CFR, 2018) a pluviosidade média anual de 1.771 mm/ano. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (Lv) (EMBRAPA SOLOS UEP Recife, 2006).

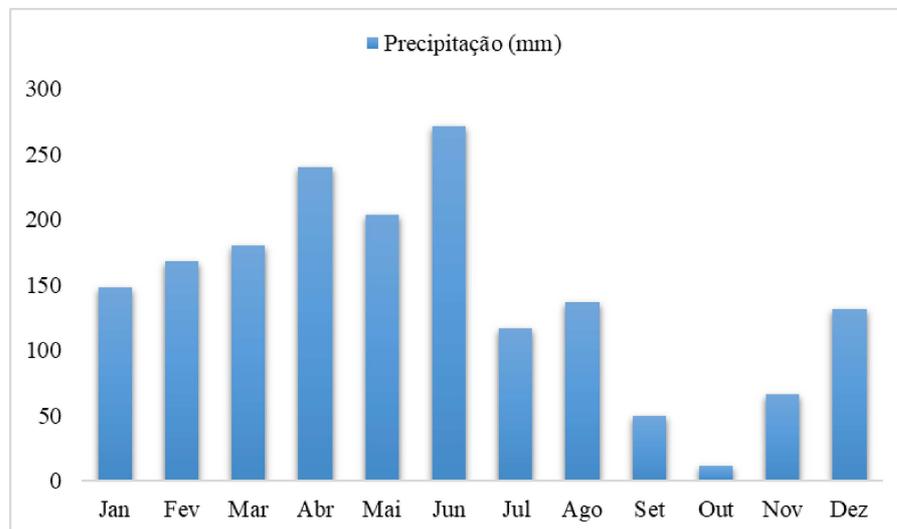


Figura 1. Médias mensais de Precipitação (mm), coletadas de janeiro a dezembro de 2018, na Casa Familiar Rural de Presidente Tancredo Neves, Bahia.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 3 repetições.

O preparo do solo foi de forma convencional, utilizando-se arado e grade. No momento do plantio foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 30 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação nitrogenada foi feita em cobertura, aos 45 dias após o plantio, na dose de 30 kg ha⁻¹ de N, de acordo com as recomendações de Gomes e Silva (2006).

Tabela 1: Resultados das análises químicas do solo da área experimental.

pH	MO	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H ⁺ + Al ⁺³	SB	CTC	V	m	
H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----					-----%-----					
5,17	----	8,68	0,23	0,04	3,00	1,10	0,00	4,46	4,38	8,83	49,56	0,00	

OBS (---): Elemento não analisado

Foram plantadas manivas com 20 cm em sulcos de 10 cm de profundidade. As parcelas foram compostas de 20 plantas, distribuídas em 4 fileiras com espaçamento de 0,90m x 0,70m.

Foram avaliados 43 clones de mandioca de mesa, sendo 42 provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura e 1 testemunha local, o aipim Manteiga (Tabela 2). Os tratos culturais consistiram em uma capina manual, realizada durante os primeiros 30 dias, e o controle de formigas, com o uso de iscas químicas, nos primeiros 60 dias após o plantio.

Tabela 2. Relação dos clones de mandioca de mesa utilizados na instalação do experimento.

2012 02-29	2012 26-36	2012 45-25	Abóbora
2012 02-51	2012 27-01	2012 45-40	Amarelo II
2012 02-58	2012 33-01	2012 45-55	BRS Dourada
2012 03-33	2012 33-03	2014 01-07	BRS Gema de Ovo
2012 03-54	2012 33-06	2014 02-08	BRS Jari
2012 03-94	2012 33-18	2014 04-09	BRS Kiriris
2012 24-37	2012 33-19	2014 04-140	Eucalipto
2012 24-42	2012 33-21	2014 06-09	Manteiga*
2012 25-03	2012 33-26	2014 10-06	Paraguai
2012 25-20	2012 33-27	2014 10-38	Saracura
2012 25-22	2012 33-31	2014 10-43	
2012 26-33	2012 34-15	2014 11-01	

*: variedade mais plantada na região onde está instalado o experimento. Por isso foi incluída como testemunha.

A colheita foi realizada aos 8 meses após o plantio. Antes do arranquio avaliou-se o porte das plantas (PRT) e a reação à antracnose (ANT), sendo o PRT avaliado utilizando-se a metodologia de Ceballos et al. (2012), que consiste numa escala de notas de 1 a 5, na qual quanto maior a nota, pior o porte. A ANT foi avaliada através de escala de notas de 0 a 4, sendo (0) - Sem sintomas de antracnose, (1) - Cancros pequenos ou antigos na metade inferior da planta, (2) -

Cancros profundos na metade superior da planta, (3) - Cancros profundos com esporulação, distorção ou murcha nas folhas novas e secamento do ápice e (4) - Morte apical, ou morte da planta (MUIMBA, 1982), pela qual, quanto maior a nota, maior a suscetibilidade da planta à doença.

Após o arranquio, as raízes foram separadas da parte aérea e classificadas em comerciais e não comerciais. A classificação foi realizada por agricultores locais que possuem experiência na comercialização de mandioca de mesa, e, portanto, conhecem as preferências dos consumidores.

Em seguida, separou-se uma amostra de cinco raízes, classificadas como comerciais, em cada parcela de uma das repetições e nessas foram medidos o comprimento e o perímetro (na região central), com auxílio de uma trena flexível. O diâmetro foi calculado como $\text{perímetro}/\pi$.

As raízes comerciais e não comerciais foram pesadas separadamente, com auxílio de uma balança digital, obtendo-se as produções de raízes comerciais e não comerciais por parcela, sendo a produção total de cada parcela o somatório das produções de raízes comerciais e produção de raízes não comerciais. As produções, total e de raízes comerciais, foram extrapoladas, obtendo-se a produtividade total de raízes (PTR; t ha^{-1}) e a produtividade de raízes comerciais (PRC; t ha^{-1}), respectivamente. A porcentagem da produtividade total de raízes representada pela produção de raízes comerciais (PRC/PTR) foi calculada dividindo-se a PRC pela PTR e multiplicando por 100. Após a pesagem, retirou-se uma amostra de 10 raízes comerciais de cada parcela, para as avaliações relativas ao cozimento.

Para mensuração do tempo de cozimento (TC), retirou-se um cilindro de 5 cm de comprimento da parte central de cada uma das 10 raízes, os quais foram colocados para cozinhar em 1,5 litro de água fervente. O tempo de cozimento foi computado quando 6 pedaços (50%+1) não ofereciam resistência à penetração de um garfo, tendo as raízes permanecido na água por no máximo 30 minutos. O percentual de cozimento (PC; %), foi calculado dividindo o número de pedaços cozidos pelo total de pedaços postos para cozinhar.

Os dados, exceto porte das plantas e reação a antracnose, foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa GENES (CRUZ, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o comprimento das raízes comerciais variou de 22 a 35 cm, e o diâmetro, de 04 a 07 cm.

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise de variância. Para a fonte de variação Clones houve efeito altamente significativo ($p < 0,01$) nas características produtividade de raízes comerciais (PRC; $t\ ha^{-1}$), produtividade total de raízes (PTR; $t\ ha^{-1}$), porcentagem da produtividade de raízes comerciais em relação a produtividade total de raízes (PRC/PTR; %), tempo de cozimento (TC; minutos) e percentagem de cozimento (PC; %), demonstrando que existe variabilidade genética entre os clones avaliados.

Os valores do coeficiente de variação (CV) variaram entre 13,12% (TC) à 42,49% (PRC), sendo que para PRC e PTR os valores encontrados foram semelhantes aos observados por Sagrilo et al. (2002), Akinbo et al. (2012) e Moreto e Neubert (2014).

Tabela 2. Análise de variância das características produtividade de raízes comerciais (PRC; t/ha), produtividade total de raízes (PRT; t/ha), porcentagem da produtividade de raízes comerciais em relação a produtividade total de raízes (PRC/PTR; %), tempo de cozimento (TC; minutos) e percentual de cozimento (PC; %). Presidente Tancredo Neves, BA, 2019.

Fontes de variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios				
		PRC ($t\ ha^{-1}$)	PTR ($t\ ha^{-1}$)	PRC/PTR	TC (minutos)	PC (%)
Blocos	2	38,8714	139,6010	0,056394	4,5581	137,1443
Clones	42	277,6451**	446,3938**	0,052747**	57,9528**	677,8472**
Resíduo	84	89,1131	183,5807	0,016121	6,3597	208,0806
CV (%)		42,49	40,54	19,95	13,12	17,71

** : significativo a 1%, pelo teste F.

As médias das características estão apresentadas na Tabela 4. As médias do porte (PRT) dos clones 2012 24-37, 2012 25-03, 2012 33-19, 2012 33-27, 2012 45-55, 2014 04-09 e Saracura são maiores que 3,0, indicando que esses clones possuem ramificação muito baixa, o que não permite a mecanização do plantio e dificulta a realização dos tratos culturais.

Visto que a mão de obra no campo nos dias atuais é escassa, tem-se a necessidade da mecanização e para tal, a recomendação é que as plantas possuam hastes retas.

Em relação à reação à antracnose (ANT), apenas os clones 2012 02-58 e 2012 25-20 (notas 3,33 e 3,0, respectivamente) apresentaram-se suscetíveis.

As médias da PTR foram classificadas em dois grupos. No grupo de médias superiores, formado por 13 clones, a variação foi de 38,98 t ha⁻¹ (2012 45-40) a 72,93 t ha⁻¹ (Eucalipto), e a média geral do grupo foi de 47,86 t ha⁻¹. No grupo de médias menores, a variação foi de 9,95 t ha⁻¹ (2014 10-06) a 35,82 t ha⁻¹ (Abóbora), com média de 27,16 t ha⁻¹. A grande variação entre as médias demonstra que é possível aumentar em muito a produtividade da mandiocultura brasileira, cuja média atualmente é de 14 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). E em condições experimentais, Vieira et al. (2009), observaram variação de 32,62 a 45,58 t ha⁻¹, ao avaliar 11 clones de mandioca de mesa, aos 10 meses após o plantio.

Tabela 4. Médias das características porte da planta (PRT), reação a antracnose (ANT), produtividade de raízes comerciais (PRC; t ha⁻¹), produtividade total de raízes (PTR; t ha⁻¹), porcentagem da produtividade de raízes comerciais em relação a produtividade total de raízes (PRC/PTR; %), tempo de cozimento (TC; minutos) e percentual de cozimento (PC; %), avaliados aos 8 meses. Presidente Tancredo Neves, BA, 2019.

Clones	PRT	ANT	PTR (t ha ⁻¹)	PRC (t ha ⁻¹)	PRC/PTR (%)	TC (min)	PC (%)
2012 02-29	2,7	1,00	40,91 a	25,23 a	61 a	30,00 d	27,41 c
2012 02-51	2,7	2,00	56,50 a	41,78 a	73 a	30,00 d	63,33 b
2012 02-58	2,3	3,33	49,44 a	36,45 a	72 a	21,33 b	80,00 a
2012 03-33	1,3	0,67	31,14 b	17,01 b	52 b	18,33 b	100,00 a
2012 03-54	2,0	1,00	30,80 b	20,69 b	66 a	18,33 b	65,00 b
2012 03-94	3,0	1,67	27,21 b	17,89 b	67 a	29,00 d	60,00 b
2012 24-37	3,7	0,67	35,78 b	26,87 a	75 a	24,00 c	100,00 a
2012 24-42	2,7	0,67	16,38 b	8,05 b	48 b	16,67 a	80,00 a
2012 25-03	4,3	0,67	32,46 b	23,10 a	68 a	17,33 a	93,33 a
2012 25-20	2,0	3,00	34,24 b	23,35 a	68 a	19,00 b	86,67 a
2012 25-22	3,0	1,33	21,01 b	12,44 b	44 b	21,33 b	90,00 a
2012 26-33	1,0	2,00	44,85 a	18,74 b	46 b	20,33 b	93,33 a
2012 26-36	1,3	1,33	33,38 b	18,50 b	56 b	21,00 b	76,67 a
2012 27-01	2,0	0,67	21,36 b	16,45 b	69 a	22,00 b	64,60 b
2012 33-01	1,0	0,67	25,65 b	18,04 b	71 a	16,00 a	83,33 a
2012 33-03	1,0	1,33	25,31 b	18,08 b	71 a	16,67 a	80,00 a
2012 33-06	2,7	0,00	20,25 b	13,50 b	67 a	13,33 a	80,00 a
2012 33-18	1,0	0,67	33,54 b	27,57 a	82 a	17,33 a	100,00 a
2012 33-19	3,7	0,67	48,04 a	39,08 a	77 a	17,00 a	83,33 a
2012 33-21	2,7	1,67	39,49 a	32,05 a	80 a	16,67 a	93,33 a
2012 33-26	1,0	0,00	30,12 b	23,35 a	75 a	15,33 a	93,33 a
2012 33-27	3,3	1,67	49,69 a	33,93 a	66 a	20,67 b	100,00 a
2012 33-31	1,0	0,67	33,65 b	26,39 a	78 a	16,33 a	63,33 b
2012 34-15	1,0	1,00	27,91 b	14,19 b	53 b	19,00 b	81,11 a
2012 45-25	1,7	1,00	17,20 b	8,05 b	46 b	22,00 b	86,67 a
2012 45-40	2,7	0,00	38,98 a	29,64 a	75 a	27,00 d	70,00 b
2012 45-55	3,7	0,00	42,92 a	26,76 a	62 a	28,00 d	50,00 b
2014 04-09	3,7	0,00	40,69 a	32,91 a	79 a	19,00 b	70,00 b
2014 04-140	1,0	1,33	21,52 b	12,42 b	58 b	14,00 a	80,00 a
2014 10-06	1,7	1,33	9,95 b	1,98 b	14 c	19,33 b	85,00 a
2014 10-38	1,7	0,00	21,66 b	10,21 b	47 b	17,33 a	90,00 a
2014 10-43	1,3	0,00	23,25 b	13,53 b	55 b	20,33 b	85,93 a
2014 11-01	1,0	0,00	20,62 b	12,56 b	61 a	21,00 b	100,00 a
Abóbora	2,0	0,00	35,82 b	24,99 a	68 a	18,00 b	70,00 b
Amarelo II	1,3	2,00	23,42 b	9,99 b	42 b	13,33 a	80,00 a
BRS							
Dourada	1,7	1,67	44,23 a	34,81 a	76 a	15,33 a	75,00 a
Gema de Ovo	2,3	1,33	34,27 b	21,51 b	63 a	17,33 a	85,00 a
BRS Jari	1,0	1,33	34,26 b	21,76 b	62 a	20,33 b	93,33 a
BRS Kiriris	1,0	1,67	53,56 a	39,47 a	73 a	19,33 b	75,00 a
Eucalipto	1,0	1,00	72,93 a	37,98 a	66 a	15,33 a	86,67 a
Manteiga	1,0	0,00	27,01 b	15,55 b	58 b	14,00 a	100,00 a
Paraguai	1,7	1,33	31,80 b	23,81 a	75 a	13,00 a	100,00 a
Saracura	3,3	0,67	33,94 b	24,67 a	73 a	15,00 a	80,00 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem ao mesmo grupo, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Na região Nordeste do Brasil, a maior parte das raízes de mandioca de mesa ainda é comercializada in natura. Sendo assim, a aparência das raízes, incluindo o comprimento e o diâmetro, são importantes para sua aceitação. Por essa razão, nesse trabalho, as raízes foram classificadas em comerciais e não comerciais. Dos 13 clones cujas médias de PTR foram classificadas no grupo superior, 12 tiveram suas médias de PRC também classificadas no grupo superior. Entretanto, 21 médias de PRC foram classificadas no grupo a, o que significa que nove clones cujas médias de PTR foram classificadas no grupo b tiveram suas médias de PRC classificadas no grupo a. Essas diferenças demonstram a existência de uma variação muito grande entre clones, quanto à proporção de raízes comerciais.

Numa situação em que a aparência das raízes é determinante para a sua aceitação, o clone ideal, no que diz respeito à produção de raízes, é aquele que possui PTR e PRC elevadas, ou, em outras palavras, uma alta produtividade e uma proporção de raízes comerciais (relação PRC/PTR) o mais próximo possível de 100%. A importância de um valor alto de PRC/PTR fica clara no caso dos nove clones (2012 24-37, 2012 25-03, 2012 25-20, 2012 33-18, 2012 33-26, 2012 33-31, Abóbora, Paraguai e Saracura) que, embora tenham uma PRT mediana (classificados no grupo b), foram classificados no grupo a, quanto à PRC. Isso se deveu aos altos valores de PRC/PTR desses clones, os quais foram de 75, 68, 68, 82, 75, 78, 68, 75 e 73%, respectivamente. Obviamente, essas médias foram classificadas no grupo a, cujos valores variaram de 61 a 82%.

É importante enfatizar que a separação das raízes de mandioca de mesa em comerciais e não comerciais tem sentido quando as mesmas são comercializadas inteiras. Nos casos em que as raízes são processadas, aquelas muito compridas e/ou grossas (que para venda in natura seriam consideradas não comerciais) podem ser comercializadas.

O cozimento é crucial em mandioca de mesa, primeiro porque quase todas as formas de consumo desse produto dependem de que estejam cozidas (MORETO E NEUBERT, 2014), e em segundo lugar porque, de acordo com Lorenzi (1994), a qualidade da massa cozida é tanto melhor

quanto menor o tempo de cozimento. Observou-se uma grande variação, de 13 a 30 minutos, entre os valores de TC. O cozimento em raízes de mandioca é uma característica difícil de selecionar, por ser influenciado por vários fatores, como o genótipo, as condições de solo e clima e a época de colheita (FIALHO et al., 2009; VIEIRA et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2010). Corroborando esses autores, Borges et al. (2002) observaram TC de 24,47 minutos para a testemunha Manteiga, em colheita aos 12 meses, enquanto Teixeira et al. (2017), em colheita também aos 12 meses, observaram um TC de 16 minutos para essa cultivar, valor bastante próximo aos 14 minutos observados no presente trabalho. Da mesma forma, no trabalho conduzido por Talma et al. (2013), o TC do Eucalipto colhido aos 11 meses foi de 26 minutos, enquanto nesse trabalho foi de 15,33 minutos.

Wheattley & Gómez (1985) estabeleceram o intervalo de 15 a 25 minutos como o ideal, para a duração do cozimento de raízes de mandioca. Fialho et al. (2009) consideram 30 minutos como o tempo máximo tolerado. Nesse trabalho, 38 dos 43 clones avaliados apresentaram valores de TC de até 24 minutos, evidenciando um desempenho geral muito bom dos clones avaliados.

Em comparação com outros trabalhos, com diferentes variedades de mandioca, Pedri et al. (2018), avaliando quatro variedades, observaram uma variação de 15 minutos, aos 6 meses, a 35 minutos aos 10 e 12 meses. Talma et al. (2013) avaliaram 15 clones aos 11 meses, e observaram variação de 17 a 30 minutos, enquanto Teixeira et al. (2017) observaram variação de 10 a 31 minutos, ao avaliar 19 clones aos 12 meses.

A porcentagem de cozimento (PC) representa a razão entre a quantidade de pedaços de raízes que cozinham em comparação com o número de pedaços que foram postos para cozinhar. Essa não é uma característica corriqueiramente avaliada nos trabalhos sobre cozimento de mandioca, mas foi incluída nesse trabalho a partir da observação da existência de diferenças marcantes entre clones quanto a essa característica, o que é importante na medida em que a situação ideal seria aquela em que o clone apresentasse um TC baixo (de 15 a 20 minutos) e PC de 100%.

Os valores de PC variaram de 27,41 a 100%. Oliveira & Moraes (2009), ao avaliar o cozimento da cultivar IAC 576-70, dos 6 aos 12 meses, observaram PC variando de 41,66 a 100%. Devido à escassez de menções a essa característica, na literatura, não há um limite mínimo estabelecido. Nesse trabalho, será fixado o valor de 80%, como sendo o mínimo aceitável de PC. Vê-se, na Tabela 3, que 30 dos 43 clones (69,77%) tiveram PC de no mínimo 80%, havendo sete clones, entre eles a Testemunha Manteiga, que apresentaram PC de 100%.

Identificar um genótipo que efetivamente reúna qualidades que lhe possibilitem substituir uma dada cultivar, em qualquer lugar, não é uma tarefa fácil, uma vez que, quanto maior o número de características consideradas, menor a probabilidade de ocorrência desse genótipo. Por isso, normalmente quando se observam vários genótipos, normalmente “o melhor genótipo” não é aquele que possui a melhor média em todas as características consideradas, mas o que possui uma média aceitável em todas elas.

Nesse caso, se adotarmos o critério dos valores de PC igual a 100% e baixos valores de TC (excetuando a testemunha Manteiga), observaremos que o 2012 03-33 e 2012 11-01 possuem média baixa de PRC, o 2012 24-37 e 2012 33-27 possuem média de PRT acima de 3, e o “Paraguai”, embora tenha recebido nota 1,7 quanto ao PRT, possui uma haste em formato de S, que dificulta a locomoção entre as plantas desse clone (dados não apresentados). Assim, dos seis clones que atendem ao critério de PC igual a 100% e TC baixo, o único que possui um desempenho adequado em todas as características é o 2012 33-18.

Se observarmos os clones com os 10 menores valores de TC (de 13 até 16 minutos), veremos que quatro (2012 33-06, Amarelo II, 2014 04-140 e 2012 33-01), além do “Manteiga”, têm médias de PRC relativamente baixas (grupo b). Dos cinco restantes, o “Saracura” possui PRT ruim, a BRS Dourada é instável quanto ao padrão de raízes e ao cozimento (dados não apresentados), e o ‘Paraguai’ possui o problema, já relatado, das hastes em forma de S. Assim, restam os clones

Eucalipto e 2012 33-26, que apresentam um desempenho adequado em todas as características avaliadas.

Se, adotarmos o critério de examinar os clones com os 10 valores mais altos de PRC (29,64 a 41,78 t ha⁻¹), vemos que o 2012 02-51 e o 2012 45-40 possuem TC de 30 minutos, o 2012 33-19, 2012 33-27 e 2012 04-09 têm notas de PRT acima de 3, a BRS Kiriris possui raízes com sabor muito fraco, além de as raízes crescerem muito, por volta dos 12 meses (dados não apresentados), o 2012 02-58 apresentou-se suscetível à antracnose, e a BRS Dourada possui o problema, já comentado, da instabilidade quanto ao tamanho de raízes. Assim, restam os clones 2012 33-21 e Eucalipto, com desempenho adequado em todas as características avaliadas.

Observa-se, então, que os clones 2012 33-18, 2012 33-21, 2012 33-26 e “Eucalipto” possuem desempenho adequado em todas as características avaliadas, sendo portanto, promissores. Entretanto, esses são dados de apenas uma colheita. Mais avaliações são necessárias, para que se obtenham dados robustos o suficiente para embasar a recomendação de algum desses clones para cultivo na região de Presidente Tancredo Neves.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica;

À Casa Familiar Rural de Presidente Tancredo Neves e à Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves - Coopatan, pela cessão das instalações, para a realização do experimento;

A Zara Fernandes da Costa pela condução e ajuda nas avaliações de campo;

A Cinara Fernanda Garcia Morales, por toda ajuda nas avaliações de laboratório.

REFERÊNCIAS

Akinbo O, Labuschagne M e Fregene M (2012) Introgression of whitefly (*Aleurotrachelus socialis*) resistance gene from F₁ inter-specific hybrids into commercial cassava. **Euphytica** **183**: 19-26.

Allem A C (2002) The origins and taxonomy of cassava. In: Hillocks RJ, Thresh JM e Bellotti AC **Cassava: biology, production and utilization**. Wallingford: CAB International: 1-16.

Borges MF, Fukuda WMG e Rosseti AG (2002) Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** **37**: 1559-1565.

Ceballos H, Hershey C e Lavallo LABL (2012) New approaches to cassava breeding. **Plant Breeding Reviews** **36**: 427-504.

CFR - Casa Familiar Rural (2018) **Dados meteorológicos do ano 2018**. Presidente Tancredo Neves, 2019.

Climate-data.org (2019) **Clima Presidente Tancredo Neves**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/presidente-tancredo-neves-43346/>> Acesso em: 20 Abr, 2019.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2017) **Mandioca: Raiz, Farinha e Fécula**, Safra 2016/2017. Conjuntura mensal, fevereiro de 2017. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br>> Acesso em: 06 Abr, 2019.

Cruz CD (2001) **Programa GENES - versão windows - aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, 648p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2019) **Solos do Nordeste**. Disponível em: < <http://solos.uep.cnps.embrapa.br/> > Acesso em: 20 Abr, 2019.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization). Cyanogenic glycosides (addendum). (2012) **Safety evaluation of certain food additives and contaminants**. Prepared by the Seventy-fourth meeting of the Joint Expert Committee on Food Additives. WHO food additives 65, 171-323.

FAOSTAT - **Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Database** (2017). **Crops database**. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> > Acesso em: 06 Jul, 2019.

Fialho J de F, Vieira EA, Silva MS, Moraes SV de P, Fukuda WMG, Santos Filho MOS dos e Silva KN (2009) Desempenho de Variedades de Mandioca de Mesa no Distrito Federal. **R. Bras. Agrociência 15**: 31-35.

Fialho JF e Vieira EA (2013) **Mandioca no Cerrado: orientações técnicas**. Embrapa, Brasília-DF, 203p.

Gomes JC e Silva J (2006) Correção da acidez e adubação. Em Souza LS, Farias ARN, Mattos PLP e Fukuda WMG (Ed.) **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas, p. 215-247.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado> > Acesso em: 28 Mai, 2019.

Lorenzi JO (1994) Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia** **53**: 237-245.

Moreto AL e Neubert EO (2014) Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Revista Agropecuária Catarinense** **27**: 59-65.

Muimba KA (1982) **Predisposition of cassava plants to infection by *Colletotrichum manihotis* Henn, and some factors involved in the initiation of anthracnose disease**. M.Phil. Thesis, University of Ibadan, Nigeria, 241 pp.

Oliveira SP de, Viana AES, Matsumoto SN, Cardoso Júnior N dos S, Sediyaama T e São José AR (2010). Efeito da poda e de épocas de colheita sobre características agronômicas da mandioca. **Acta Scientiarum Agronomy** **32**: 99-108.

Oliveira MA e Moraes PSB (2009) Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC 576-70 em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia 33**: 837-84.

Pedri ECM de, Rossi AAB, Cardoso E dos S, Tiago AV, Hoogerheide ESS e Yamashita OM (2018) Características morfológicas e culinárias de etnovariedades de mandioca de mesa em diferentes épocas de colheita. **Brazilian Journal of Food Technology 21**: 1-8.

Sagrilo E, Vidigal-filho PS, Pequeno MG, Scapim CA, Vidigal MCG, Maia RR e Kvitschal MV (2002) Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia 61**: 115-125.

Sei Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (1998) **Tipologia climática conforme Koppen no Baixo Sul da Bahia, Brasil**. Disponível em:

<https://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/tipologia_climatica_segundo_koppen_2014.pdf> Acesso em: 20 Abr, 2019.

Talma SV, Almeida SB, Lima RMP, Vieira HD e Berbert PA (2013) Tempo de cozimento e textura de raízes de mandioca. **Brazilian Journal of Food Technology 16**: 133-138.

Teixeira, PRG, Viana, AES, Cardoso AD, Moreira GLP, Matsumoto SN e Ramos PAS (2017) Physical-chemical characteristics of sweet cassava varieties. **Agrária 12**: 158-165.

Valle TL e Lorenzi JO (2014) Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). **Cadernos de Ciência & Tecnologia 31**: 15-34.

Vieira EA, Fialho J da F, Silva MS, Fukuda WMG e Santos filho MOS dos (2009) Comportamento de genótipos de mandioca de mesa no Distrito Federal. **Revista Ciência Agronômica 40**: 113-122.

Wheatley CC e Gómez G (1985) Evaluation of some quality characteristics in cassava storage roots. **Qualitas Plantarum 35**: 121-129.