

Uirapuru, Ajubá, Sempre Pronto e Guapo: novos aipins Epagri

Enilto de Oliveira Neubert¹, Alexander Luiz Moreto², Luiz Augusto Martins Peruch³ e Mario Miranda⁴

Resumo – A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é cultivada em todo o Brasil, dando origem a produtos e insumos para diversos segmentos industriais. O teor de ácido cianídrico (HCN) nas suas raízes frescas orienta o destino dos cultivares para a produção de farinha e fécula ou para o consumo de mesa, principalmente nas formas que envolvem cozimentos e *chips*. Presente na agricultura familiar, a mandioca de mesa tem relevância crescente como fonte de alimento, renda e emprego. A interação dessa planta com o ambiente dificulta a oferta de raízes conforme as exigências dos mercados, realidade agravada pelo comportamento distinto dos inúmeros genótipos em uso pelos agricultores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de mandioca de mesa oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Epagri em diferentes ambientes de Santa Catarina. Foram conduzidos experimentos em blocos casualizados com três repetições em quatro diferentes zonas agroecológicas do Estado e avaliados indicadores quantitativos e qualitativos dos cultivares. Os cultivares SCS260 Uirapuru, SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto e SCS263 Guapo são os mais promissores aipins entre os avaliados do Banco de Germoplasma da Epagri.

Termos para Indexação: mandioca de mesa; seleção de cultivares; pesquisa participativa.

Uirapuru, Ajubá, Sempre Pronto and Guapo: new sweet cassavas Epagri

Abstract – Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is grown in Brazil and gives rise to products and raw materials for various industrial processes. The hydrocyanic acid content in their fresh roots guides the use of the varieties for the production of flour and starch or the consumption in the forms involving baking and “chips”. With presence in family farming, the sweet cassava has increased its relevance as a source of food, income and employment. The strong interaction of cassava plant with the environment makes difficult the supply of roots as required by the market, a reality that still worsens due to the different behaviors of numerous genotypes grown by farmers. This study evaluated sweet cassava genotypes derived from the Epagri’s gene bank in different environments of the Santa Catarina state, Brazil. Experiments were conducted in a randomized block design with three replications in four agro-ecological zones and quantitative and qualitative indicators of each cultivar were evaluated. The SCS260 Uirapuru, SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto and SCS263 Guapo are the most promising sweet cassava cultivars among the others evaluated from the Epagri’s BAG.

Index terms: sweet cassava; cultivar selection; participatory research.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), planta pertencente à família Euphorbiaceae, tem a sua origem e domesticação atribuída à região amazônica do Brasil (OLSEN & SCHAAL, 2001). Cultivada em todo o Brasil, a mandioca dá origem a produtos e insumos para indústrias como a de alimentos, colas, têxteis, papéis, cosméticos, fármacos e lubrificantes, entre outras. O teor de ácido cianídrico (HCN) nas raízes frescas orienta seu uso inicial. Cultivares

com concentrações de HCN inferiores a 100mg kg⁻¹ de polpa crua se caracterizam como aipins (VIEIRA et al., 2007), conhecidos ainda como mandiocas de mesa, macaxeiras ou mandiocas mansas, podem ser consumidas *in natura* cozidas ou processadas (palito, *chips* e polpas). Estudos preliminares indicam haver cultivares com peculiaridades que lhes conferem aptidão para um ou vários usos. Os alimentos derivados de raízes de aipins não possuem glúten e os de coloração amarela são mais ricos em carotenoides, compostos precursores da vitamina A (OLIVEIRA et al., 2009).

O aipim possui forte inserção na agricultura familiar, onde é utilizado como alimento e, cada vez mais, como produto gerador de negócios, emprego e renda. Junto com o crescimento do mercado, crescem também as exigências pela estabilidade da oferta de produtos com qualidade. Além de indicadores agrônômicos clássicos, como produtividade e tolerância a doenças, o tempo de cozimento e a qualidade da massa gerada são fundamentais para o sucesso dos negócios (OTSUBO & AGUIAR, 2001; TALMA, 2012). O cozimento desuniforme e a falta de contro-

Recebido em 15/2/2016. Aceito em 1/8/2016.

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, Rod. SC 108, Km 353, Bairro Estação, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: enilto@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: alexsandermoreto@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: lamperuch@epagri.sc.gov.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (aposentado).

le sobre essa característica inviabilizam o processamento durante o ano todo e exigem a formação de estoque na época do bom cozimento para poder abastecer o mercado no resto do ano (VILPOUX & CEREDA, 2003).

O padrão da raiz também tem importância na medida em que determina os ambientes mais adequados para o seu cultivo, o rendimento industrial e ainda repercute na qualidade da polpa. Trabalhos de Vieira et al. (2007) e Moreto e Neubert (2014) indicam que diferenças no comportamento de cultivares têm relação com a sua genética e com o ambiente, fato que torna relevante avaliar os genótipos em diferentes regiões edafoclimáticas. Nesse contexto, selecionar cultivares adaptados a diferentes ambientes de cultivo, com raízes que cozinhem com facilidade por um longo período do ano e/ou que atendam exigências relativas à qualidade, torna-se fundamental para o êxito da atividade.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial agrônomo, em relação às principais características demandadas pelo mercado, de genótipos de mesa oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Epagri em diferentes ambientes de cultivo.

Origem e processo de seleção

Os cultivares **SCS260 Uirapuru**, **SCS261 Ajubá**, **SCS262 Sempre Pronto** e **SCS263 Guapo** são resultantes da seleção de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), composto por genótipos para uso na indústria da fécula e da farinha e outros para uso de mesa (aipins).

Em 2007, a Epagri, via Estação Experimental de Urussanga (EEUR), deu início a um ciclo de avaliações de cultivares de aipim em Santa Catarina. A região de abrangência do trabalho foi definida de acordo com as principais regiões produtoras do Estado, com avaliações em

diferentes ambientes edafoclimáticos. No primeiro ano foram avaliados 32 acessos; no ano seguinte, mais 67, e no ano de 2009, mais 54. Esses 153 genótipos formaram a coleção de trabalho dos experimentos que, assim, receberam nova numeração e passaram por avaliações preliminares nas áreas da Estação Experimental de Urussanga, município de Urussanga, SC (28°31'04" de latitude Sul, 49°19'15" de longitude Oeste e altitude de 48 metros). A partir do ano de 2010, os acessos mais promissores foram levados à diferentes zonas agroecológicas (EPAGRI, 1999) produtoras do Estado (Figura 1) para validação em propriedades de agricultores. Os ambientes foram definidos conforme indicadores ambientais semelhantes mas com características peculiares distintas, como tipo de solo, insolação e temperatura. Esse fato orientou para a avaliação dos cultivares em até quatro zonas agroecológicas do Estado, com experimentos dispostos em até onze municípios (Quadro 1). As avaliações contemplaram os indicadores quantitativos estande, altura de plantas, produção de raízes comerciais, refugos e total, tempo de cocção e concentração de amido, além dos indicado-

res qualitativos tipo de rama, padrão de raiz, facilidade de descasque, qualidade da polpa e sabor. A cada indicador qualitativo foi atribuído um conceito com um respectivo valor (regular = 5; bom = 7,5 e ótimo = 10) e a média das notas de todos esses indicadores correspondeu ao conceito ou à nota final do genótipo (5 a 7,4 = regular; 7,5 a 8,9 = bom e de 9 a 10 = ótimo). Os indicadores quantitativos foram avaliados pela equipe de pesquisa com o apoio de técnicos locais e de cada agricultor parceiro. Os indicadores qualitativos foram valorados via processo participativo com o envolvimento de agricultores e técnicos da região do experimento, todos familiarizados com o cultivo e/ou negócios de aipins (Figura 2). Em todos os municípios os cultivares foram avaliados considerando seu uso para consumo *in natura* na forma cozida. Nos municípios de Antônio Carlos e Guaraciaba, houve ainda avaliações para uso na forma de *chips*. Também foi avaliada a susceptibilidade dos genótipos às doenças de maior ocorrência, como bacteriose e virose.

Os experimentos obedeceram ao delineamento de blocos casualizados com três repetições. Cada parcela com-



Figura 1. Mapa das zonas agroecológicas de SC: 1A) Litoral Norte, Vales dos Rios Itajaí e Tijucas; 1B) Litoral de Florianópolis e Laguna; 2A) Alto Vale do Rio Itajaí; 2B) Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana; 2C) Vale do Rio Uruguai; 3A) Vale do Rio do Peixe e Planalto Central; 3B) Planalto Norte Catarinense; 3C) Noroeste Catarinense; 4A) Campos de Lages; 4B) Alto Vale do Rio do Peixe e Alto Irani; e 5) Planalto Serrano de São Joaquim

Quadro 1. Locais dos experimentos nos quais os cultivares se destacaram

Cultivar	Localidades ⁽¹⁾	
	Município	Zonas Agroecológicas
SCS260 Uirapuru	Antônio Carlos, Biguaçu, Guaraciaba e Itajaí	1A, 2B e 3C
SCS261 ⁽²⁾ Ajubá	Biguaçu, Guaraciaba, Jaraguá do Sul e Praia Grande.	1A, 2B e 3C
SCS262 ⁽³⁾ Sempre Pronto	Jaraguá do Sul, Praia Grande, Biguaçu, Chapecó, Içara, Itajaí, Joinville e Treze de Maio	1A, 2B e 2C
SCS263 ⁽²⁾ Guapo	Antônio Carlos, Araranguá, Biguaçu, Chapecó, Guaraciaba, Içara, Itajaí e Treze de Maio	1A, 2B, 2C e 3C

⁽¹⁾ Nem todos os cultivares foram avaliados no mesmo número de municípios;

⁽²⁾ Cultivares avaliados como promissores também para a produção de *chips*;

⁽³⁾ Cultivar com destaque por produtividade e tolerância a doenças nos municípios de Jaraguá do Sul e Praia Grande, mas também sugerido aos demais pela sua boa performance no cozimento.

portou 32 plantas e, dessas, 12 compuseram a área útil de avaliação. Em cada experimento, o espaçamento e a condução da lavoura obedeceram aos sistemas de cultivo usados pelos agricultores parceiros. Foram identificados como promissores os genótipos com produtividade superior à média do ex-

perimento, desde que com boa avaliação qualitativa e sem restrições quanto à susceptibilidade a doenças. No caso do cultivar SCS262 Sempre Pronto, a produtividade de raízes na maioria dos municípios ficou abaixo da média dos respectivos experimentos. Entretanto, a seleção do cultivar SCS262 Sempre

Pronto se justificou principalmente pela sua avaliação qualitativa, com destaque para a boa qualidade da sua polpa e pela performance do seu cozimento. Esse genótipo é o único de polpa branca avaliado pela EEUR, até o momento, a cozinhar em pouco tempo, mantendo essa característica por um maior período do ano.

Descrição morfológica e desempenho agrônômico

Os quatro cultivares selecionados atendem a diferentes demandas do mercado e a peculiaridades de ambientes de cultivo. Dois genótipos possuem polpa amarela e dois são de polpa branca. Também diferem em outras importantes características morfológicas de raízes, como forma e presença de pedúnculo, além da altura e tipo de planta. No Quadro 2, constam os descritores morfológicos dos cultivares apresentados.

O desempenho agrônômico dos cultivares nas respectivas zonas agroecológicas em que se destacaram consta na Tabela 1. Em números absolutos, o cul-



Figura 2. Avaliações com participação de técnicos e de agricultores

Quadro 2. Descritores morfológicos dos cultivares

Características Morfológicas	Cultivares			
	SCS260 Uirapuru	SCS261 Ajubá	SCS261 Sempre Pronto	SCS263 Guapo
Cor da folha apical	verde-avermelhado	verde-avermelhado	verde-escuro	verde-avermelhado
Pubescência do broto apical	ausente	presente	ausente	ausente
Forma do lóbulo central	obovada-lanceolada	linear-pandurada	lanceolada	reta ou linear
Cor do pecíolo	vermelho	vermelho	verde	verde c/pouco vermelho
Cor do córtex do caule	verde-claro	verde-claro	verde-claro	verde-claro
Cor externa do caule	café-escuro	prateado	marrom-claro	marrom-escuro
Comprimento da filotaxia	médio	curto	longo	curto
Presença de pedúnculo na raiz	misto	séssil	pedunculado	séssil
Cor externa das raízes	marrom-escuro	café-claro	marrom-escuro	marrom-escuro
Cor do córtex da raiz	branco	branco	roxo	branco
Cor da polpa da raiz	amarela	amarela	branca	branca
Textura da epiderme da raiz	rugosa	lisa	rugosa	rugosa
Floração	ausente	ausente	presente (poucas)	presente (poucas)
Cor da folha desenvolvida	verde-escuro	verde-escuro	verde-claro	verde-escuro
Número de lóbulos	nove	nove	sete	nove
Hábito de crescimento do caule	reto	reto	reto	reto
Altura da planta (cm)	252	140	280	180
Altura da primeira ramificação (cm)	233	120	120	155
Níveis de ramificação	2	1	3	1
Constrição das raízes	poucas	poucas	poucas	poucas
Hábito de ramificação	tricotômico	dicotômico	tricotômico	dicotômico
Forma da raiz	irregular	cônica-cilíndrica	irregular (c/tendência a alongadas/compridas)	cônica
Tipo de planta	compacta	cilíndrica	guarda sol	cilíndrica

tivar SCS261 Ajubá foi o mais produtivo, enquanto que o SCS262 Sempre Pronto acusou a menor produção de raízes entre os quatro genótipos lançados. O tempo de cocção do cultivar SCS260 Uirapuru foi alto em relação aos demais na zona 2B, mas o valor corresponde a uma única avaliação realizada no município de Antônio Carlos, onde os demais genótipos do experimento também acusaram valores elevados. Tempo de cocção e altura de planta foram os indicadores que apresentaram os maiores coeficientes de variação. Para a recomendação de cultivo é importante observar características, como a altura e o tipo de planta, na definição do espaçamento e da necessidade de proteção da lavoura em relação aos ventos ocorrentes.

SCS260 Uirapuru

O cultivar SCS260 Uirapuru (Figura 3), que possui polpa amarela, apresentou produtividade de raízes superior à média calculada para o período de avaliação do conjunto de experimentos. A qualidade de raízes variou de bom a ótimo. O cultivar apresentou baixos tempos de cocção, exceto na zona agroecológica 2B. Essa característica é limitante para a conquista e permanência do produto no mercado. Conforme trabalho de Moreto e Neubert (2014), tal comportamento tende a se prolongar por um maior período do ano. O bom desempenho do cultivar se repetiu em quatro dos seis municípios em que foi avaliado, fato que demonstra boa adaptação a diferentes ambientes, abrangendo ampla área geográfica do Estado. A incidência de doenças não comprometeu a sua produtividade diante dos demais genótipos avaliados. Esse cultivar está registrado no MAPA/RNC (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Registro Nacional de Cultivares) sob número 34.363.

SCS261 Ajubá

O cultivar SCS261 Ajubá (Figura 4) apresentou a maior produtividade de raízes entre os materiais selecionados. ▶

Tabela 1. Desempenho dos cultivares nas diferentes zonas agroecológicas em que foram avaliados – cultivo de um ciclo

Zona Agroec.	Indicadores	Cultivares				Média ⁽³⁾	Coeficiente Variação ⁽³⁾
		SCS 260	SCS 261	SCS 262	SCS 263		
1A	Prod. raízes ⁽¹⁾	22,5	25,4	21,7	23,8	23,4	6,9
	Amido (%)	27,4	30,7	29,2	28,8	29,0	4,7
	Tempo cocção ⁽²⁾	220	431	263	379	323	30,4
	Altura planta (m)	1,97	1,73	2,32	1,84	1,97	13,0
	Aval. qualitativa	8,8	8,8	8,4	8,5	8,6	2,4
2B	Prod. raízes ⁽¹⁾	25,3	25,6	19,6	23,3	23,5	11,8
	Amido (%)	24,9	29,8	26,0	27,6	27,1	7,9
	Tempo cocção ⁽²⁾	1300	293	331	714	660	70,9
	Altura planta (m)	1,49	1,61	2,60	1,67	1,84	27,7
	Aval. qualitativa	9,6	8,3	8,5	9,3	8,9	7,0
2C	Prod. raízes ⁽¹⁾			19,0	20,9	20,0	6,7
	Amido (%)			27,4	28,7	28,1	3,3
	Tempo cocção ⁽²⁾	na	na	308	417	363	21,3
	Altura planta (m)			2,6	1,93	2,27	20,9
	Aval. qualitativa			8,4	9,1	8,8	5,7
3C	Prod. raízes ⁽¹⁾	24,9	27,7	20,9	25,8	24,8	11,5
	Amido (%)	30,3	31,3	29,1	29,8	30,1	3,1
	Tempo cocção ⁽²⁾	270	324	316	320	308	8,2
	Altura planta (m)	2,49	1,56	2,73	2,49	2,32	22,3
	Aval. qualitativa	8,2	8,2	7,9	8,1	8,1	1,7

⁽¹⁾ Toneladas por hectare;

⁽²⁾ Método do cozedor Mattson modificado, tempo em segundos;

⁽³⁾ Média geral (t ha⁻¹) e coeficiente de variação (%) dos experimentos nas respectivas zonas agroecológicas.

na = Não avaliado na respectiva zona agroecológica.

Possui polpa amarela e raízes com bom padrão e qualidade, características valorizadas pelo mercado. O cultivar se destacou em quatro dos oito municípios em que foi avaliado. Também não apresentou incidência de doenças que comprometessem a sua produtividade. Esse cultivar está registrado no MAPA/RNC sob número 34.364.

SCS262 Sempre Pronto

O cultivar SCS262 Sempre Pronto (Figura 5) apresentou produtividade de raízes ora superior ora próxima da média dos respectivos experimentos. Contudo, a principal característica positiva desse cultivar é o seu rápido cozimento (baixo tempo de cocção) e a manutenção desse comportamento por um maior período do ano. O cozimento em

menor tempo é uma exigência dos mercados, à qual ainda se soma a superior qualidade de polpa e sabor que o cultivar possui. O porte alto e tipo de planta no formato de guarda sol requer área protegida de ventos durante a sua fase de desenvolvimento vegetativo. O cultivar não apresentou incidência de doenças que comprometessem a sua produtividade. Para obter melhor padrão de raízes é indicado plantar em solos sem presença de pedras, leves, bem drenados e com bom conteúdo de matéria orgânica. Este cultivar está registrado no MAPA/RNC sob número 34.365.

SCS263 Guapo

O cultivar SCS263 Guapo (Figura 6) apresentou produtividade de raízes sempre superior à média calculada para

o período de avaliação do conjunto de experimentos e qualidade de raízes que variaram de bom a ótimo, com destaque para o seu padrão (sem pedúnculo e madeira na cepa, sem constrições e com qualidade superior de polpa e sabor), características essas valorizadas pelo mercado. Esses resultados se repetiram em oito dos onze municípios em que o cultivar foi avaliado. Além de aprovado para uso na forma *in natura*/cozida, ainda teve aceitação para uso na forma de *chips* e de aipim palito. Também não apresentou incidência de doenças que comprometessem a sua produtividade. O comportamento do cozimento variou com a época do ano. Esse cultivar está registrado no MAPA/RNC sob número 34.366.



Figura 3. SCS260 Uirapuru, raiz crua



Figura 4. SCS261 Ajubá, raiz crua



Figura 5. SCS262 Sempre Pronto, raiz crua



Figura 6. SCS263 Guapo, raiz crua

Perspectivas dos novos cultivares

Os cultivares selecionados possuem características que irão contribuir com o planejamento das lavouras pelos agricultores e com o atendimento das demandas do mercado consumidor. As avaliações ocorreram em cultivos de um ciclo. Devido à interação da planta de aipim com o ambiente, é possível que em algumas localidades o comportamento fenológico e produtivo dos cultivares seja afetado. Assim, dos 153 genótipos do Banco de Germoplasma da Epagri utilizados para seleção inicial, os cultivares SCS260 Uirapuru, SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto e SCS263 Guapo se destacaram como os mais promissores.

Disponibilidade de material propagativo

O material propagativo pode ser obtido junto à Estação Experimental da Epagri de Urussanga, em quantidades reduzidas e mediante solicitação prévia.

Referências

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do estado de Santa Catarina**. [CDROM]. Florianópolis, 1999.

MORETO, A.L.; NEUBERT, E.O. Avaliação da produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.27, n.1, p.59-65, mar./jun. 2014.

OLIVEIRA, L.A.; KIMURA, M.; PEREIRA, M.E.C.; FUKUDA, W.M.G.; SILVEIRA, P.B. Ava-

liação do conteúdo de carotenoides e compostos cianogênicos em híbridos de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.5, p.805-809, jul. 2009.

OLSEN, K.M.; SCHAAL, B.A. Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin and domestication. **American Journal of Botany**, n.88, v.1, p.131-142, 2001.

OTSUBO, A.A.; AGUIAR, E.B. Avaliação da produtividade, tempo de cozimento e padrão de massa cozida de cinco cultivares de mandioca de mesa, em Dourados-MS. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v.5, n.1, p.11-26, ago. 2001.

TALMA, S.V. **Avaliação da qualidade de raízes de mandioca (*manihot esculenta crantz*) de diferentes variedades de interesse para as regiões norte e noroeste fluminenses**. 90f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, RJ, 2012.

VIEIRA, E.A.; FIALHO, J.F.; SILVA, M.S. **Desempenho de variedades de mandioca de mesa no Distrito Federal**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 16p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 180).

VILPOUX, O.F.; CEREDA, M.P. Processamento de raízes e tubérculos para uso culinário minimamente processadas, pré-cozidas, congeladas e fritas (french-fries). In: CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. (Coords.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo, **Fundação Cargill**, Série culturas de tuberosas amiláceas latino-americanas, v.3, p.81-131, 2003. ■