

# Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita

Alexsander Luís Moreto<sup>1</sup> e Enilto de Oliveira Neubert<sup>2</sup>

**Resumo** – A mandioca possui uma ampla diversidade genética com suficiente grau de variabilidade para fornecer e possibilitar alternativas e avanços para a maioria dos caracteres de interesse econômico. O presente trabalho tem por objetivo avaliar quatro variedades de mandioca de mesa (aipim) quanto a seu desempenho agrônomo e o tempo de cozimento em função da época de colheita. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, segundo esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os cultivares Oriental, Casca Roxa, Santim Mato Grosso e Polpa Amarela foram avaliados quanto aos caracteres produção da parte aérea, produção de raízes tuberosas, índice de colheita, matéria seca das raízes, teor de amido nas raízes e tempo de cozimento. Observou-se que: as variações climáticas ao longo do período de colheita podem influenciar a maioria dos caracteres agrônômicos; é possível selecionar variedades que apresentam características superiores para as diferentes épocas de colheita sugeridas; as variedades Casca Roxa e Polpa Amarela se destacam pelo baixo tempo de cozimento em todas as épocas avaliadas.

**Termos para indexação:** *Manihot esculenta*, produção de raízes, teor de amido, índice de colheita, cocção.

## Evaluation of sweet cassava cultivars on agronomic performance and cooking time depending on harvest season

**ABSTRACT** - Cassava has a wide genetic diversity with sufficient variability to enable and provide alternatives and improvements for most traits of economic interest. This study aims to evaluate four cultivars of sweet cassava (*aipim*) about their agronomic performance and the cooking time depending on the harvesting season. The experiment was a split-plot design with cultivars as the main plots and harvest seasons as the subplots, with four replications. Cassava cultivars Oriental, Bark Purple, Santim of Mato Grosso and Yellow Squash were evaluated for the aerial portion production, tuber root production, harvest index, root dry matter, starch content in roots and cooking time. It was observed that climatic variations throughout the harvest period can influence most of the agronomic traits; it is possible to select cultivars that exhibit superior characteristics for the different harvesting seasons suggested; cultivars Bark Purple and Yellow Squash presented the lowest cooking time in all harvesting seasons.

**Index terms:** *Manihot esculenta*, roots production, starch, harvest index, cooking.

### Introdução

A raiz da mandioca é um dos alimentos básicos da população brasileira. Dada sua importância, associada à excelente adaptação de cultivo no Brasil, abre-se uma gama de perspectivas positivas, principalmente para o setor da agroindústria familiar de processamento de raízes de mandioca de mesa. Amplo é o leque de produtos derivados passíveis de ser ofertados ao mercado consumidor, entre os quais se destacam: aipim *in natura*, resfriado, congelado, pré-cozido, aipim *chips*, bolinhos de aipim e purê. Poucas culturas de relevância econômica apresentam tanta vantagem.

A mandioca destinada ao consumo humano *in natura* é também conheci-

da como mandioca de mesa, mansa, aipim e macaxeira, e difere da mandioca-brava pelo teor de ácido cianídrico (HCN) de suas raízes. Segundo Lorenzi et al. (1993), o fator genético (cultivar) é um dos principais fatores a influenciar o teor de HCN e, em menor escala, as condições ambientais, o estado fisiológico da planta e os métodos de cultivo empregados, assim como a idade de colheita.

Entre os maiores obstáculos para a utilização e comercialização do aipim destaca-se a alta perecibilidade da raiz quando armazenada em condições ambiente (deterioração pós-colheita). As alterações ocorrem pelo acúmulo inicial das hidroxycumarinas após a colheita da raiz e posterior processo de oxidação, levando a seu escurecimento (Busch-

mann et al., 2000) e consequente prejuízo ao cozimento.

A instabilidade na qualidade culinária das raízes de mandioca é bem conhecida por produtores e consumidores, levando prejuízo na demanda pelo produto. No quesito cozimento, tanto produtores como consumidores possuem incertezas em relação à qualidade do produto que estão produzindo e comprando, respectivamente.

A qualidade culinária das raízes de mandioca tem sido pouco estudada, e as causas de sua variabilidade e instabilidade são pouco conhecidas (Lorenzi, 1994 apud Oliveira & Moraes, 2009). As variáveis relacionadas à qualidade culinária (massa cozida) mais importantes são: a textura, a plasticidade e a “pegajosidade” da massa, pois interferem di-

Recebido em 14/3/2013. Aceito para publicação em 30/9/2013.

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, Rod. SC-108, Km 16, Bairro da Estação, 88840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3403-1131, e-mail: alexsandermoreto@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, e-mail: enilto@epagri.sc.gov.br.

retamente na maioria das receitas culinárias preparadas com mandioca (Pereira et al., 1985). Entretanto, Lorenzi (1994) afirma que essas variáveis estão associadas à duração do tempo para cozimento (DTC), e quanto menor a DTC, melhores as qualidades organolépticas da massa gerada.

Fukuda & Borges (1988) afirmaram que o tempo de cozimento é um caráter importante na seleção de uma variedade de mesa, sendo preferida aquela que apresenta menor tempo de cozimento. Pereira et al. (1985) e Lorenzi et al. (1996) também afirmaram que o tempo de cozimento é determinante na seleção de variedades de mesa.

Segundo Lorenzi et al. (1990), o cozimento da mandioca é uma das características mais importantes na seleção de uma variedade para uso culinário, tanto para o consumidor quanto para a indústria de produtos processados.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar quatro variedades de mandioca de mesa (aipim) quanto a seu desempenho agrônomico e o tempo de cozimento em função da época de colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, localizada no município de Urussanga, região Sul de Santa Catarina, a 28°31'04" latitude Sul, 49°19'15" longitude Oeste e 48 metros de altitude, em um solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico, de origem granítica. O clima é do tipo Subtropical Úmido com Verão Quente (Cfa). A temperatura média anual é 19,4°C, variando de 14,6°C em junho a 24,1°C em fevereiro. A precipitação total anual média é 1.624mm, bem distribuída ao longo do ano. Apesar de não haver estação seca definida, o trimestre abril-maio-junho recebe apenas 17% da precipitação anual, enquanto o trimestre dezembro-janeiro-fevereiro recebe 35% da precipitação total anual.

Os dados climatológicos registrados durante o período de condução do experimento, referentes à precipitação pluvial (mm), temperatura média máxima (°C) e temperatura média mínima (°C) do ar, são apresentados na Figura 1. Utilizou-se o delineamento em blo-

cos completos casualizados, segundo esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo dispostas nas parcelas os cultivares (tratamentos principais) e nas subparcelas as épocas de colheita (tratamentos secundários).

As parcelas eram constituídas de nove linhas de 14 plantas e as subparcelas eram compostas de cinco plantas, com bordaduras intercaladas. O experimento foi instalado no campo em 27/10/2010. Foram definidas oito épocas para realização da colheita: 5/6/11, 19/7/11, 24/8/11, 23/9/11, 31/10/11, 22/11/11, 15/12/11 e 19/1/12. Utilizaram-se quatro variedades de mandioca de mesa (aipim). Duas com cor da polpa crua das raízes branca: 9-Oriental e 25-Casca Roxa, e duas com cor da polpa crua das raízes amarela: 21-Santim Mato Grosso e 11-Polpa Amarela.

Os caracteres avaliados foram: produção da parte aérea (kg), obtida pela pesagem da parte aérea das plantas de cada subparcela, a partir do corte realizado a 10cm da superfície do solo; produção de raízes tuberosas (kg), obtida pela pesagem das raízes de todas as plantas de cada subparcela; índice de colheita (%), obtido pela relação entre produção de raízes e peso total da planta; matéria seca das raízes (g), obtida a partir de uma balança hidrostática utilizando uma amostra de 3kg de raízes frescas; teor de amido nas raízes (%), obtido pela relação  $(15,75 + (0,0564 \times \text{mat. seca}) - 4,65)$  (Grossmann & Freitas, 1950); e tempo de cozimento (s), determinado em um cozedor Mattson modificado e adaptado para avaliar cozimento de mandioca (Oliveira et al., 2001).

Os dados obtidos foram submetidos

à análise de variância pelo programa Genes (Cruz, 2006). As médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott & Knott (1974) para avaliar o efeito de variedades a 5% de probabilidade. Regressões foram feitas com base na significância e na fonte de variação da Anova.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1, apresenta-se o resumo da análise de variância para todos os caracteres avaliados. De acordo com os resultados, o efeito cultivar foi significativo ( $p \leq 0,05$ ) para as características matéria seca, peso da parte aérea, índice de colheita, teor de amido nas raízes e tempo de cozimento, e não significativo para produção de raízes.

O coeficiente de variação para efeito de cultivar foi de 3,7% e 46,5% para teor de amido e produção de raízes respectivamente. Os valores são semelhantes aos encontrados por Sagrilo et al. (2002), Rimold et al. (2006) e Oliveira et al. (2010) para tais caracteres.

Na Tabela 2, são apresentados os testes de comparação de médias entre as variedades avaliadas no trabalho. Os cultivares Oriental e Casca Roxa apresentaram maior peso da parte aérea, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. Segundo Lorenzi et al. (1988 apud Otsubo & Aguiar, 2001), as diferenças existentes no peso da parte aérea da mandioca estão diretamente relacionados à composição genética do cultivar aliado à influência do ambiente. Esse parâmetro tem grande importância, pois influencia consideravelmente no cultivo da mandioca ao se considerar

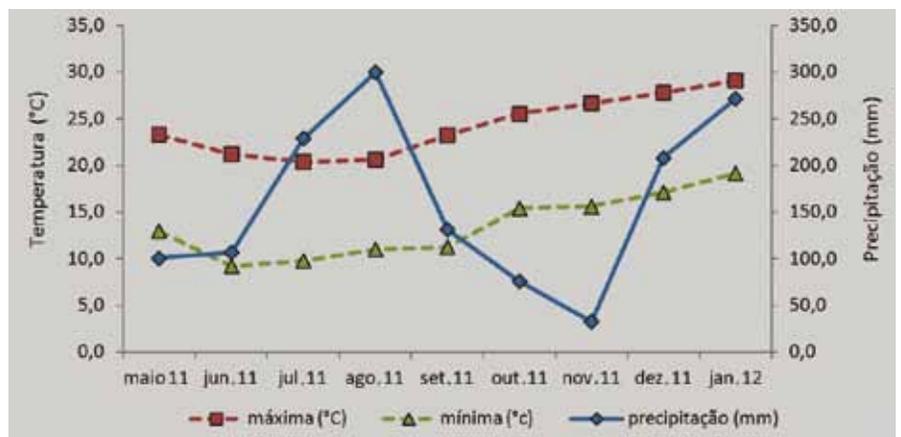


Figura 1. Valores médios mensais de precipitação e temperaturas máximas e mínimas observadas no período de maio de 2011 a janeiro de 2012 em Urussanga, SC

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos dados referentes a: produção de massa seca nas raízes, peso da parte aérea, produção de raízes tuberosas, índice de colheita, teores de amido e tempo de cozimento de quatro cultivares de mandioca de mesa (aipim) em oito épocas de colheita, realizadas a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

Fonte de variação	Quadrados Médios (Q.M.)						
	G.L.	Matéria seca	Peso da parte aérea	Produção de raízes	Índice de colheita	Teor de amido	Tempo de cozimento
		(g)	(kg)	(kg)	(%)	(%)	(s)
Bloco	3	556,8646	41,9313	14,3481	138,3817	1,7721	37.254,3125
Variedade (V)	3	6.940,0521 <sup>(2)</sup>	62,8457 <sup>(1)</sup>	1,4559 <sup>ns</sup>	878,0726 <sup>(2)</sup>	22,0598 <sup>(2)</sup>	1.356.239,0208 <sup>(2)</sup>
Resíduo (a)	9	396,6354	10,1779	10,5513	49,2145	1,2434	15.183,4722
Época de colheita (E)	7	20.544,7455 <sup>(2)</sup>	68,2303 <sup>(2)</sup>	11,6562 <sup>(2)</sup>	395,3645 <sup>(2)</sup>	65,3944 <sup>(2)</sup>	680.563,0893 <sup>(2)</sup>
V x E	21	1.148,7663 <sup>(2)</sup>	5,1130 <sup>ns</sup>	2,2928 <sup>ns</sup>	60,8689 <sup>(2)</sup>	3,6913 <sup>(2)</sup>	412.565,5387 <sup>(2)</sup>
Resíduo (b)	84	189,7760	6,1235	3,4268	28,0022	0,5928	34.015,5037
CV da parcela (%)	-	6,0	41,7	46,5	14,3	3,7	25,4
CV da subparcela (%)	-	4,1	32,3	26,5	10,8	2,6	37,9
<b>Média geral</b>	-	<b>333</b>	<b>7,656</b>	<b>6,980</b>	<b>48,95</b>	<b>29,87</b>	<b>485</b>

<sup>(1)</sup> Significativo ao nível de 5% pelo teste de F.

<sup>(2)</sup> Significativo ao nível de 1% pelo teste de F.

<sup>ns</sup> = Não significativo ao nível de 5% pelo teste de F ( $p \leq 0,05$ ).

espaçamento de plantio, e na sua produção, quando se leva em consideração a relação fonte/dreno de fotoassimilados.

O índice de colheita (relação entre peso de raízes e peso total da planta) serve para identificar variedades cujas raízes apresentam alta capacidade de atrair carboidratos produzidos pelas folhas (Cruz & Pelacani, 1998). No presente trabalho formaram-se três grupos de médias (Tabela 2). De acordo com Peixoto et al. (2005), o índice de colheita é considerado satisfatório quando superior a 50%. Assim, destaca-se a variedade Santim Mato Grosso com média de 55,8%, seguida da variedade Polpa Amarela com 50,2%. O desempenho inferior das variedades Oriental e Casca Roxa nesse caráter (45,7% e 44,1% respectivamente) está relacionado diretamente com o desenvolvimento mais vigoroso da parte aérea, pois no caráter produção de raízes não foi detectada diferença significativa entre as variedades testadas (Tabela 2).

Diferenças significativas no índice de colheita (IC) têm sido observadas entre cultivares, indicando que esse índice pode ser usado como um critério de seleção para maiores rendimentos em mandioca. Valores de IC de 0,49 a 0,77 são encontrados 10 a 12 meses após a colheita (Pinho et al., 1995; Távora et al., 1995; Peressin et al., 1998). Embo-

ra a distribuição da matéria seca seja constante, sua acumulação depende da disponibilidade de fotoassimilados (atividade da fonte) e da capacidade de dreno das partes de reserva (Alves, 2006).

Os teores de matéria seca nas raízes são altamente relacionados com os teores de amido ou fécula, dependendo da variedade, do local onde se cultiva, da idade e época de colheita (Fukuda et al., 2006). No presente estudo, foram detectadas diferenças significativas entre as variedades para matéria seca e teor de amido. Destaque para a variedade Oriental, que apresentou os maiores valores de matéria seca e amido, seguida por Polpa Amarela e Casca Roxa no mes-

mo grupo, e Santim Mato Grosso com menor desempenho entre as demais.

O tempo de cozimento tem grande importância no mercado de mandioca de mesa. Entre os vários fatores que afetam esse tempo de cozimento está o cultivar adotado. Entre os quatro cultivares avaliados no trabalho, Casca Roxa e Polpa Amarela foram os que tiveram tempo médio de cozimento menor (Tabela 2). O baixo tempo de cozimento gera economia de energia e de ocupação, sendo uma característica desejada pelo consumidor final. A variação no tempo de cozimento e na qualidade da massa cozida é fator inibidor para o comércio de raízes de aipim durante todo o ano. ►

Tabela 2. Médias referentes às características: produção de massa seca, peso da parte aérea, produção de raízes tuberosas, índice de colheita, teores de amido e tempo de cozimento de quatro cultivares de mandioca de mesa (aipim) em oito épocas de colheita, realizadas a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

Cultivar	Média <sup>(1)</sup>					
	Matéria seca	Peso parte aérea	Produção de raízes	Índice de colheita	Amido	Tempo de cozimento
	(g)	(kg)	(kg)	(%)	(%)	(s)
9- Oriental	348 a	8,627 a	6,937 a	45,7 c	30,8 a	6,6 b
11- Polpa Amarela	334 b	7,075 b	6,819 a	50,2 b	29,9 b	334 c
21- Santim Mato Grosso	312 c	5,955 b	7,291 a	55,8 a	28,8 c	780 a
25- Casca Roxa	335 b	8,966 a	6,871 a	44,1 c	30,0 b	318 c

<sup>(1)</sup> Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

O efeito épocas de colheita foi significativo ( $p \leq 0,05$ ) para todos os caracteres. O coeficiente de variação para efeito de épocas variou de 2,6% a 37,9% para porcentagem de amido e tempo de cozimento respectivamente (Tabela 1).

Nas condições avaliadas, observou-se um comportamento quadrático na resposta média das variedades com relação ao peso da parte aérea em função da época de colheita, com ligeiro decréscimo das médias entre os meses de julho e agosto, período de baixas temperaturas na região de avaliação. Nos meses seguintes, entretanto, houve elevação dos valores, e de acordo com o ajuste dado pela equação apresentada na Figura 2, com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,913$ , o maior peso de parte aérea foi atingido na última avaliação, 78% superior à primeira avaliação. De acordo com Montaldo (1979 apud Sagrilo et al., 2002), o decréscimo na produção de parte aérea é resultado da queda de folhas, fenômeno natural e normal, condicionado pela redução da temperatura, que, na região de avaliação, é bem acentuada (Figura 1). O aumento da temperatura e da umidade induzem as plantas a vegetar de modo abundante, culminando com aumento do peso da parte aérea, corroborando, assim, as observações do presente trabalho. Sagrilo et al. (2002) verificaram, no Paraná, que a manutenção das plantas no campo após o primeiro ciclo vegetativo aumentou em 50% a produção da parte aérea. Oliveira et al. (2010), em seus estudos, observaram efeito linear crescente para peso da parte aérea em função das épocas de colheita, que ocorreram entre os meses de setembro e fevereiro.

A produção de raízes ao longo das oito épocas de colheita, a partir do primeiro ciclo vegetativo, teve comportamento médio conforme expressão apresentada na Figura 3, com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,940$ . Destaca-se o aumento crescente de produtividade no período de dezembro a janeiro, ou seja, com o reestabelecimento do regime de chuvas, bem como com o aumento da temperatura, as plantas agora com 13 meses e já no segundo ciclo vegetativo retomaram o crescimento, o que resultou no aumento da atividade fotossintética e, conseqüentemente, da produção de raízes tuberosas (Figuras 1 e 3). A permanência das plantas no

campo favoreceu a produção de raízes. Resultados semelhantes foram obtidos por Sagrilo et al. (2002) em estudo sobre épocas de colheita com as variedades Mico, IAC 13 e IAC 14.

A distribuição da matéria seca para partes economicamente úteis da planta é medida pelo índice de colheita (IC). Silva et al. (2002) relataram que os maiores índices de colheita estão relacionados com a produção elevada de raízes. Para o presente estudo, observa-se na Figura 4 a equação média para índice de colheita ao longo das épocas de colheita com coeficiente de determinação de  $R^2 = 0,909$ . Nota-se um aumento dos índices nos meses de junho a agosto, e a partir daí um decréscimo dos valores. Uma sutil retomada do aumento do índice de colheita é observada a partir do

mês de dezembro, quando ocorre aumento progressivo no rendimento de raízes (Figura 3).

O comportamento médio do amido durante as épocas avaliadas é mostrado na Figura 5. Nota-se que os menores teores de amido nas raízes ocorreram nos meses de outubro, novembro e dezembro, período que corresponde a uma fase de intenso processo de rebrotamento e crescimento vegetativo das plantas, como constatado pela Figura 4. Provavelmente, isso se deve ao fato de que as reservas de amido das raízes tenham sido mobilizadas para produção de novas folhas e crescimento de novas hastes. Assim, as variações climáticas da região em que o estudo foi realizado interagiram com o comportamento fisiológico das plantas, definindo o modelo

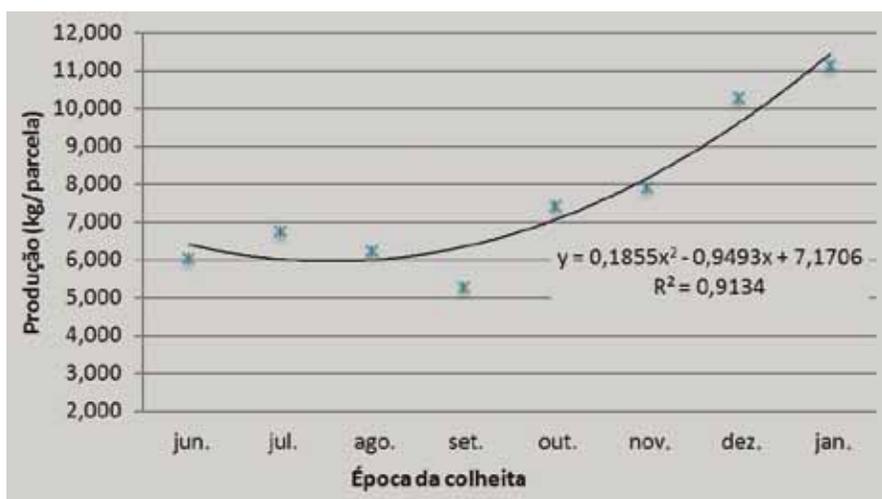


Figura 2. Produção média de parte aérea (kg/parcela) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

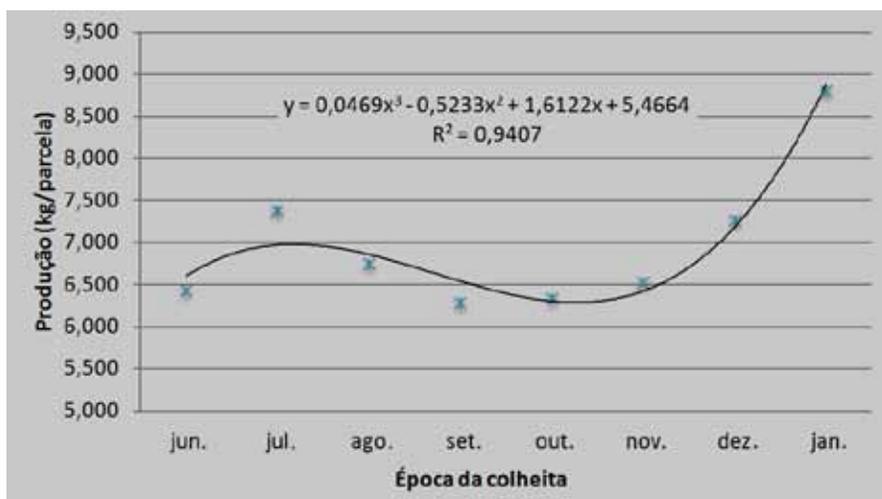


Figura 3. Produção média de raízes tuberosas (kg/parcela) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

cúbico para a relação entre épocas de colheita e teor de amido da raiz (Figura 5).

Sagrilo (2002), avaliando variedades de mandioca em diferentes épocas de colheita durante dois ciclos vegetativos, constatou comportamento semelhante aos observados no presente trabalho.

O caráter tempo de cozimento também foi fortemente influenciado pela época de avaliação, em que épocas distintas de melhor e pior cozimento das raízes puderam ser observadas. A regressão média para o tempo de cozimento pode ser observada na Figura 6. O pico de pior cozimento se deu no mês de novembro, coincidindo com os piores teores de amido (Figura 5) e com a fase de intenso processo de rebrotamento e crescimento vegetativo das plantas. Informações quanto ao comportamento médio do tempo de cozimento em determinados meses do ano em uma região são de grande importância, pois obrigam produtores a identificar variedades específicas para serem colhidas e comercializadas naquela determinada época.

Observando os teores médios de amido (Figura 5) e o tempo médio de cozimento (Figura 6), nota-se comportamento inverso. A análise de correlação, apesar de não significativa, foi negativa entre dois caracteres ( $r = -0,40^{ns}$ ), indicando que, de maneira geral, o cozimento não está diretamente relacionado com o teor de amido na raiz. Borges et al. (2002), em trabalho de avaliação de cultivares de mandioca para consumo humano, obteve, em termos reais, valores de correlação negativos para os mesmos caracteres, corroborando o presente estudo.

Foi detectada interação significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre variedades e épocas de colheita apenas para os caracteres matéria seca, índice de colheita, teor de amido e tempo de cozimento (Tabela 1).

Nas Figuras 7, 8 e 9, pode-se visualizar o comportamento das quatro variedades em função da época de sua colheita para IC, teor de amido e tempo de cozimento respectivamente.

O cultivar Santim Mato Grosso atingiu os melhores índices de colheita durante todas as avaliações, com pico de 65% no mês de setembro. A partir daí, todos os cultivares tiveram redução expressiva de seus índices, conforme ilustra a Figura 7. Essa redução prova-

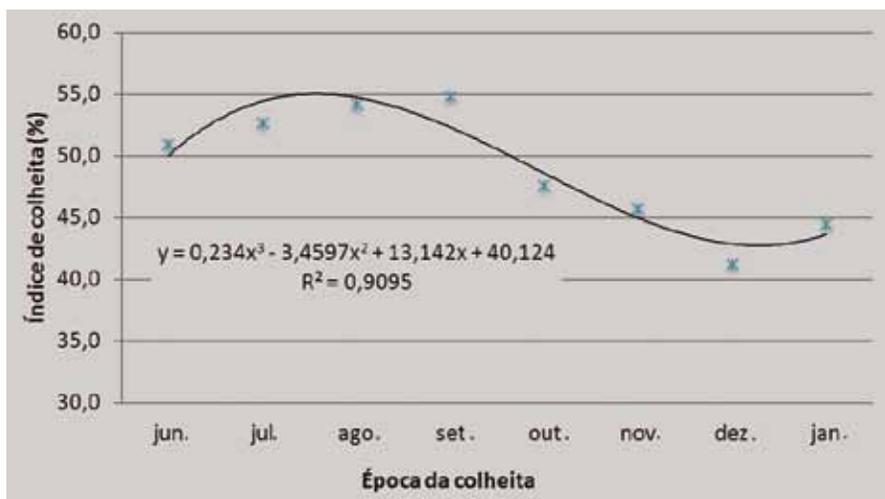


Figura 4. Índice de colheita médio (%) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

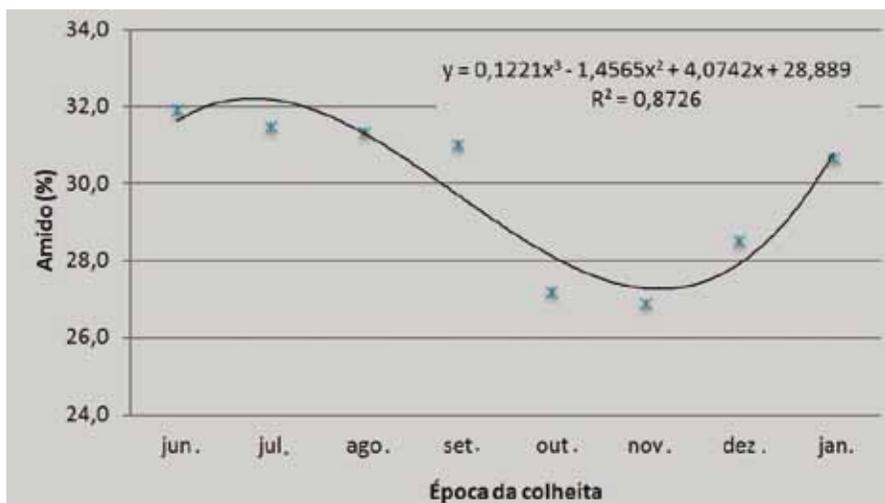


Figura 5. Teores médios de amido (%) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

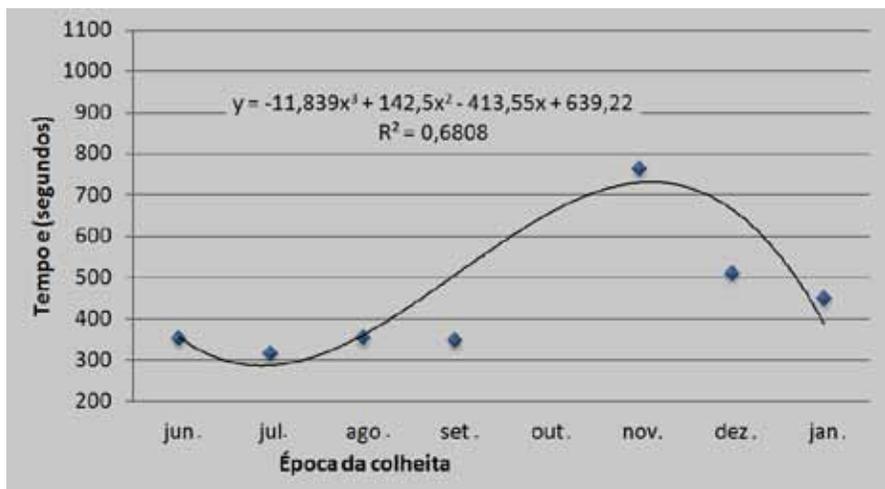


Figura 6. Tempo médio de cozimento (em segundos) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

velmente está associada ao aumento do peso da parte aérea dos cultivares, seguindo o comportamento médio apresentado na Figura 2. No entanto, quanto à curva de amido, o cultivar Mato Grosso Santim foi também o que obteve os maiores decréscimos a partir de setembro. Apesar do decréscimo nos teores de amido em todos os cultivares, é possível elencar os que apresentam as menores perdas, como Casca Roxa e Oriental.

Os resultados quanto ao tempo de cozimento dos cultivares em função da época de colheita estão apresentados na Figura 9. Nota-se que os cultivares Casca Roxa e Polpa Amarela tiveram pouca variação quanto a seu tempo de cozimento no decorrer das avaliações. No entanto, os cultivares Santim Mato Grosso e Oriental possuem um período em que seu cozimento fica prejudicado, sendo necessário maior tempo para atingir o cozimento.

A interação entre cultivares e ambientes para tempo de cocção já havia sido relatada em trabalhos anteriores (Fukuda & Borges, 1988; Fukuda et al., 2002). As principais causas dessa variabilidade são, segundo Vieira et al. (2007), as diferenças genéticas entre os cultivares e as variações no clima. Dessa forma, fica clara a necessidade de regionalizar e escalonar no tempo a recomendação de variedades de aipim.

## Conclusões

As variações climáticas ao longo do período de colheita podem influenciar a maioria dos caracteres agrônômicos.

É possível selecionar cultivares que apresentam características superiores para as diferentes épocas de colheita sugeridas.

Os cultivares Casca Roxa e Polpa Amarela se destacam pelo baixo tempo de cozimento em todas as épocas avaliadas.

Os cultivares Casca Roxa e Polpa Amarela são boas alternativas para uma lavoura comercial, pois em períodos em que muitos cultivares são taxados como ruins para cozer, esses se destacam pelo fácil cozimento.

## Referências

ALVES, A.A.C. Fisiologia da Mandioca. In: SOUZA, L.S.; FARIAS, A.R.N.; MATTOS,

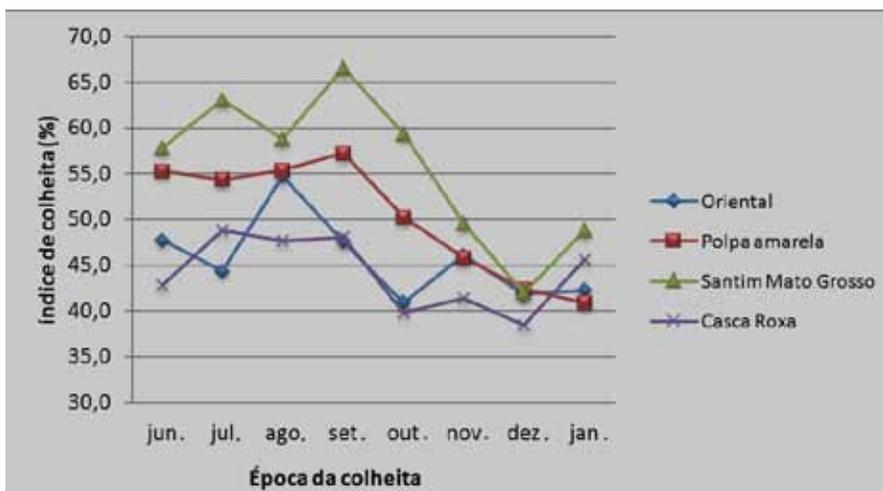


Figura 7. Índice de colheita (%) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

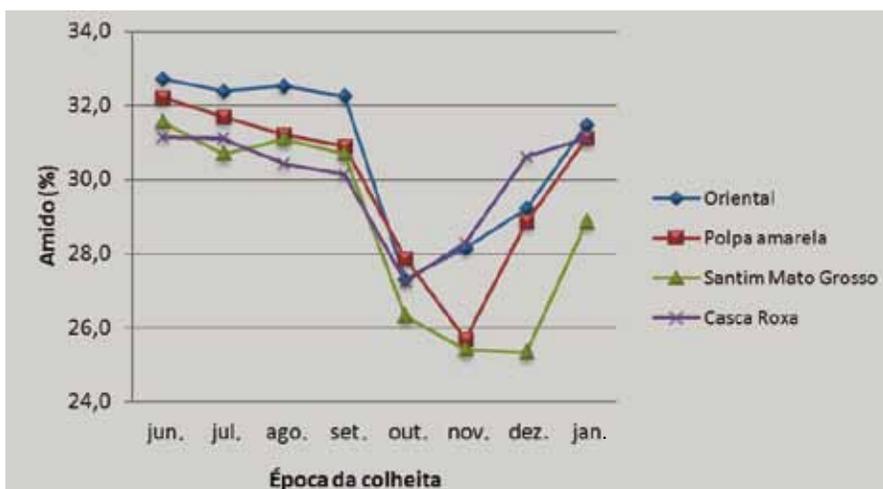


Figura 8. Teores médios de amido (%) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

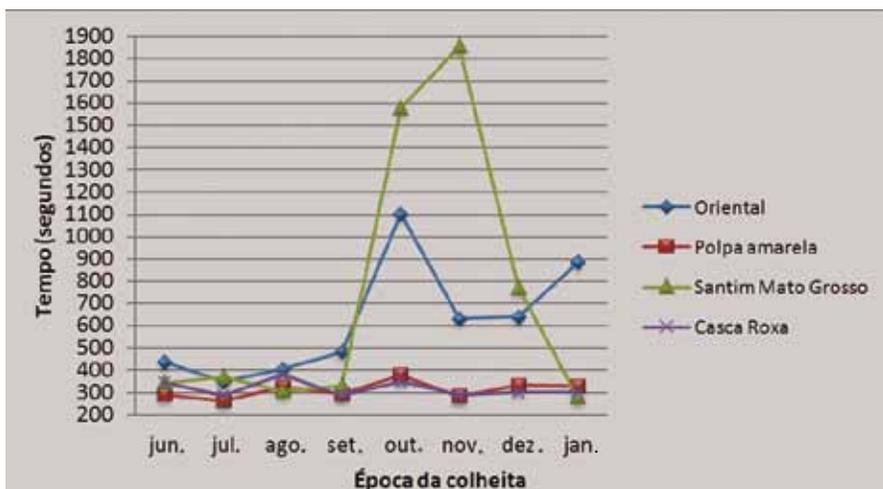


Figura 9. Tempo médio de cozimento (em segundos) de quatro cultivares de mandioca de mesa em função da época da colheita, realizada a partir do oitavo mês após o plantio. Urussanga, SC, ano agrícola 2011/12

- P.L.P. et al. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p.138-169.
- BORGES, F.M.; FUKUDA, W.M.G.; ROSETTI, A.G.; Avaliação de variedades de mandioca para o consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.11, p.1559-1565, 2002.
- BUSCHMANN, H.; RODRIGUEZ, M.X.; TOHME, J. et al. Accumulation of hydroxycoumarins during post-harvest deterioration of tuberous roots of cassava (*Manihot esculenta*, Crantz). **Annals of Botany**, v.86, p.1153-1160, 2000.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Estatística experimental e matrizes**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 285p.
- CRUZ, J.L.; PELACANI, C.R. Fisiologia da mandioca. In: CURSO ESTADUAL SOBRE A CULTURA DA MANDIOCA EM MATO GROSSO DO SUL, 1., 1998, Campo Grande, MS. **Palestra...** Campo Grande: Embrapa-MS, 1998, p.1-42.
- FUKUDA, W.M.G.; BORGES, M. de F. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.7, n.1, p.63-71, 1988.
- FUKUDA, W.M.; SILVA, W.M.; BORGES, M.F. Seleção de variedades de mandioca para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.37, n.11, p.1559-1565, 2002.
- FUKUDA, W.M.G.; FUKUDA, C.; VASCONCELOS, O. et al. Variedades de mandioca recomendadas para o Estado da Bahia. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3, p.27-30, 2006.
- GROSSMANN, J.; FREITAS, A.G. de. Determinação do teor de matéria seca pelo método de peso específico em raízes de mandioca. Brasil. **Revista Agrônômica**, v.14, n.160/162, p.75-80, 1950.
- LORENZI, J.O.; PEREIRA, A.S.; MONTEIRO, D.A. et al. Características agrônômicas e culinárias de clones de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.47, n.2, p.247-253, 1988.
- LORENZI, J.O.; MONTEIRO, D.A.; CARVALHO, A.P. de et al. Testes regionais de variedades de mandioca de mesa no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6., 1990, Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: SBM, 1990. 72p.
- LORENZI, J.O.; RAMOS, M.T.B.; MONTEIRO, D.A. et al. Teor de ácido cianídrico em variedades de mandioca cultivadas em quintais do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.1, p.1-5, 1993.
- LORENZI, J.O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia**, v.53, p.237-245, 1994.
- LORENZI, J.O.; VALLE, T.L.; MONTEIRO, D.A. et al. **Variedades de mandioca para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996. 58p. (IAC. Boletim Técnico, 162).
- MONTALDO, A. **La yuca**. San José, Costa Rica: IICA, 1979. 386p.
- OLIVEIRA, J.O.A.P.; VIDIGAL FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G. et al. Influência de sistemas de preparo de solo na produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.2, p.443-450, 2001.
- OLIVEIRA, M.A. de; MORAES, P.S.B. de. Características físico-químicas, cozimento e produtividade de mandioca cultivar IAC 576/70 em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.3, p.837-843, 2009.
- OLIVEIRA, S.P. de; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N. et al. Efeito da poda e de épocas de colheita sobre características agrônômicas da mandioca. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.32, n.1, p.99-108, 2010.
- 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. **Ensaio e Ciência**, Campo Grande, v.5, n.2, p.11-26, ago. 2001.
- PEIXOTO, J.R.; BERNARDES, S.R.; SANTOS, C.M. et al. Desempenho agrônômico de variedades de mandioca mansa em Uberlândia. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.18, n.1, p.19-24, 2005.
- PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.4, n.1, p.27-32, 1985.
- PERESSIN, V.A.; MONTEIRO, D.A.; LORENZI, J.O. et al. Acúmulo de matéria seca na presença e na ausência de plantas infestantes no cultivar de mandioca SRT 59 – Branca de Santa Catarina. **Bragantia**, Campinas, v.57, p.135-148, 1998.
- PINHO, J.L.N. de; TAVORA, F.J. A.F.; MELO, F.I.O. et al. Componentes de produção e capacidade distributiva da mandioca no Litoral do Ceará. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Carlos, v.7, p.89-96, 1995.
- RIMOLD, F.; VIDIGAL FILHO, P.S.; VIDIGAL, M.C.G. et al. Produtividade, composição química e tempo de cozimento de cultivares de mandioca-de-mesa coletados no Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v.28, n.1, p.63-69, 2006.
- SAGRILO, E.; VIDIGAL FILHO, P.S. et al. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, v.61, n.2, p.115-125, 2002.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SILVA, R.M.; FARALDO, M.I.F.; ANDO, A. et al. Variabilidade genética de etnovarietades de mandioca. In: CEREDA, M.P. (Ed.). **Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino-Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v.2, p.207-242.
- TÁVORA, F.J.A.F.; MELO, F.I.O.; PINHO, J.L.N. de. et al. Produção, taxa de crescimento e capacidade assimilatória da mandioca no Litoral do Ceará. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, São Carlos, v.7, p.81-88, 1995.
- 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). ■