

Variação do teor de amido e do rendimento de farinha durante o período de colheita da mandioca

Moacir Antonio Schiocchet e Murito Ternes

A cultura da mandioca sempre se revestiu de grande importância, principalmente para a alimentação humana. Atualmente, a transformação da mandioca em produtos industrializados está assumindo maior importância. Os principais derivados da raiz de mandioca são a farinha e o amido. O amido tem múltiplas utilidades, sendo empregado em indústrias alimentícias, farmacêuticas, químicas, petroquímicas, metalúrgicas, entre outras.

Em Santa Catarina o cultivo da mandioca está concentrado em três regiões distintas: Litoral Sul do Estado, Alto Vale do Itajaí e Oeste Catarinense.

No Oeste, o cultivo se destina basicamente para alimentação animal, suínos e bovinos, e humana. Nesta região são empregadas cultivares com médios e baixos teores de ácido cianídrico (HCN), ou seja, com menos de 20mg de HCN em 100g de polpa fresca de mandioca.

Nas demais regiões, a mandioca é destinada, na sua grande maioria, para a industrialização, sendo cultivadas variedades tanto com altos como com baixos teores de HCN. Três são os destinos principais da mandioca na industrialização: o amido, também conhecido como fécula, a farinha e o amido azedo (polvilho azedo).

Na região do Alto Vale do Itajaí se concentra principalmente a indústria de transformação da mandioca em amido e, em menor escala, também em polvilho azedo e farinha. Já na região Sul do Estado predominam as indústrias de transformação da mandioca em farinha de mesa e amido, tanto em polvilho azedo como em fécula.

Sendo a mandioca uma planta de origem tropical e de crescimento

estival, seu desenvolvimento vegetativo e conseqüente incremento de amido nas raízes ocorrem nos meses de temperatura alta, paralisando nos meses de inverno. É nesta época de crescimento paralisado que a mandioca apresenta os mais altos teores de amido em suas raízes, proporcionando a colheita para processamento industrial, nas principais regiões produtoras do Estado de Santa Catarina.

Em função desta característica, a mandioca é colhida no espaço de tempo compreendido pelos meses de temperaturas baixas, concentrando a oferta para a indústria em um curto período. A indústria, por outro lado, precisa processar todo volume oferecido, sem poder armazenar o produto *in natura*, também neste mesmo período.

É interesse dos produtores e das indústrias estender por maior espaço de tempo possível a colheita e o beneficiamento da mandioca, a fim de aumentar o período de uso do parque industrial instalado, racionalizando a utilização da mão-de-obra e o processamento.

Com o objetivo de conhecer a variação na concentração de amido e no rendimento de farinha das cultivares de mandioca recomendadas para cultivo em Santa Catarina, foi conduzido um experimento na Estação Experimental de Itajaí, SC.

Material e métodos

O experimento foi instalado a campo em área da Estação Experimental de Itajaí, classificado como Podzólico Vermelho Amarelo Álico (solo Brusque), em 29 de outubro de 1985.

A mandioca foi plantada em covas

distanciadas de 0,60m, em camaleões com 0,25m de altura, espaçadas de 1,50m. As manivas foram cortadas com 0,20m de comprimento. A adubação e os tratamentos culturais foram executados de acordo com as recomendações do sistema de produção (1). Cada unidade experimental foi formada por três linhas com 34,0m de comprimento, sendo a área útil considerada apenas a linha central. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com três repetições. A colheita foi executada colhendo-se duas plantas por parcela, desprezando-se as bordaduras.

A partir do sexto mês de cultivo, no final do mês de abril, procedeu-se a primeira colheita de raízes, que foi mensal, sempre realizada entre os dias 25 e 30, até o 24º mês, totalizando 19 colheitas. Em cada colheita mensal foram determinados o teor de amido e o rendimento de farinha de mandioca para cada cultivar nas três repetições. O rendimento de farinha foi obtido pelo processamento de 3,0kg de raízes em engenho de farinha, modelo EMPASC (2), transformado em sacos de 45kg/ha. O teor de amido foi estimado através do método da balança hidrostática (3).

Resultados e discussão

A concentração de amido nas raízes de mandioca, por ser uma característica varietal, é distinta para cada cultivar. Na Tabela 1 verifica-se que o teor médio de amido, apurado em todo o período de avaliação, é maior para a cultivar Machado, seguida das cultivares Aipim Gigante, Oriental e Vassourinha, que apresentaram um valor médio semelhante. A cultivar Mandim Branca expressou teor de

Mandioca

Tabela 1 - Concentração de amido de seis cultivares de mandioca, em função da época de colheita. Estação Experimental de Itajaí, SC, 1988/89

Época de colheita ^(A)	Dias após plantio	Cultivares de mandioca e teores de amido (%)					
		Mico	Aipim Gigante	Vassourinha	Mandim Branca	Machado	Oriental
Abril	180	25,6	28,9a	27,4	28,0a	30,5a	27,4
Maio	210	27,5a ^(B)	28,6a	28,7a	28,3a	30,7a	27,1
Junho	244	26,5a	28,2	27,6a	28,0a	29,6a	26,6
Julho	272	25,1	28,7a	27,9a	28,2a	30,3a	27,3
Agosto	302	25,3	28,8a	26,6	27,9a	29,4a	27,0
Setembro	335	25,0	26,3	26,0	26,7a	29,5a	26,4
Outubro	363	24,7	25,2	26,7	26,6	29,1a	26,9
Novembro	391	23,0	24,6	25,0	23,8	26,6	25,1
Dezembro	424	24,6	27,4	26,5	24,6	28,4	25,7
Janeiro	454	24,3	28,1	26,7	25,7	27,9	27,1
Fevereiro	484	26,0a	29,1a	27,1	26,7a	29,3a	28,0a
Março	513	27,4a	30,7a	29,7a	29,6a	31,0a	30,3a
Abril	542	27,6a	31,5a	30,2a	28,4a	31,3a	29,4a
Maio	577	28,6a	30,4a	30,4a	28,7a	31,7a	28,9a
Junho	605	28,7a	31,3a	28,9a	29,1a	31,8a	29,9a
Julho	636	27,9a	30,7a	29,1a	28,0a	31,6a	30,3a
Agosto	668	27,2a	29,9a	29,2a	27,1a	31,2a	29,7a
Setembro	697	27,4a	27,8	28,7a	25,0	30,2a	30,1a
Outubro	730	27,2a	24,9	27,7a	22,9	28,1	28,8a
	DMS	2,7	2,8	2,8	2,9	2,5	2,3
Média		26,3D	28,5B	27,9B	27,0C	29,9A	28,0B

(A) As épocas de colheita ocorreram entre os dias 25 e 30 de cada mês.

(B) Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, e maiúscula, na horizontal, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

amido apenas superior ao da cultivar Mico, que apresentou o mais baixo valor médio de teor de amido durante toda a avaliação.

Com relação aos valores máximos de amido nas raízes, as cultivares Machado, Mandim Branca e Aipim Gigante são as que mais precocemente alcançaram seus níveis máximos de amido (Tabela 1). A cultivar Oriental alcançou seu nível máximo de acúmulo de amido apenas no segundo ciclo de cultivo, denotando ser cultivar de ciclo longo. A cultivar Machado, além de alcançar precocemente o nível máximo de amido neste experimento, mantém este patamar por maior período de tempo, durante o primeiro ciclo da cultura, confirmando resultados preliminares (4).

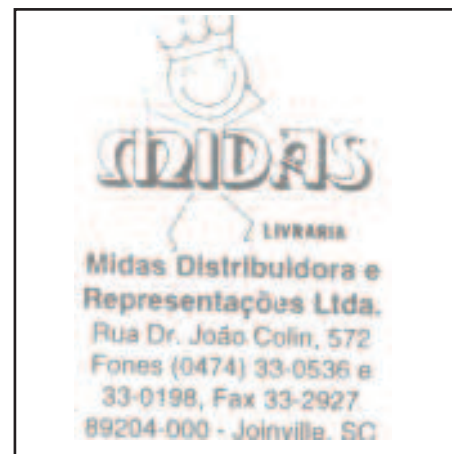
Após o início do segundo ciclo cultural da mandioca, a partir de setembro/outubro, para todas as cultivares, ocorre um acréscimo no teor de amido, que no entanto é seguido de uma

rápida recuperação (Tabela 1). Um comportamento semelhante foi descrito em trabalho realizado com várias cultivares recomendadas para aquela época no Litoral Sul do Estado e no Alto Vale do Itajaí (5). Na Tabela 1 verifica-se que todas as cultivares, com exceção da Vassourinha, alcançaram seu teor máximo de amido na avaliação do final de fevereiro. As cultivares Mico, Vassourinha e Oriental mantiveram este alto teor de amido até o início da estação estival de crescimento, setembro/outubro, enquanto as cultivares Aipim Gigante e Mandim Branca apresentaram decréscimo nos valores de amido 60 dias antes que aquelas (Tabela 1).

A produtividade de farinha é o índice de transformação de raiz de mandioca em farinha de mesa. Cultivares com índice mais elevados são preferidas pelas indústrias de farinha, por converterem em maior quantidade de farinha cada unidade de mandioca.

Por outro lado, o produtor poderá ter sua produção de mandioca mais valorizada e cotada de acordo com o índice de produção de farinha, que é variável não apenas em função da cultivar, mas também da época do ano. Neste sentido, quando considerados todos os valores de todas as avaliações do experimento, a cultivar Machado é aquela que determina maior produtividade de farinha por tonelada de raiz processada, seguida da cultivar Aipim Gigante. Numa posição intermediária situam-se as cultivares Oriental, Vassourinha e Mandim Branca. Em última posição ficou a cultivar Mico, com o mais baixo rendimento de farinha por tonelada de raiz (Tabela 2). Outras pesquisas também mostraram comportamento semelhante para cultivar Mico, comparada com a Oriental e Mandim Branca, para rendimento de farinha (6).

Considerando-se as épocas de avaliação, a cultivar Mandim Branca, embora não alcançando elevados rendimentos de farinha, é a mais precoce em atingir seu valor máximo de rendimento, já no primeiro ciclo, durante um longo período (Tabela 2). Por outro lado, a cultivar Aipim Gigante é a que mais precocemente apresenta altos rendimentos de farinha no segundo ciclo de cultivo, ou seja, na colheita de final de dezembro. As demais cultivares apresentaram valores máximos de rendimento de farinha a partir das colheitas dos meses de fevereiro e março. Estes valores máximos permaneceram altos até a colheita de setembro para todas as cultivares, menos para a cultivar Mico (Tabela 2).



Mandioca

Tabela 2 - Rendimento de farinha de seis cultivares de mandioca, em função da época de colheita. Estação Experimental de Itajaí, SC, 1988/89

Época de colheita ^(A)	Dias após plantio	Cultivares de mandioca e rendimento de farinha (sc/t)					
		Mico	Aipim Gigante	Vassourinha	Mandim Branca	Machado	Oriental
Abril	180	4,4	5,6	5,1	5,3a	6,2	5,3
Maio	210	5,2	5,6	6,0a	5,5a	6,5a	5,3
Junho	244	5,3a ^(B)	5,8	5,3	5,4a	6,0	5,1
Julho	272	4,5	5,3	5,0	4,8	5,8	5,1
Agosto	302	4,3	5,4	4,7	5,3	5,4	5,2
Setembro	335	4,6	5,0	4,6	4,7	5,2	4,9
Outubro	363	4,2	4,7	4,5	4,7	5,1	4,8
Novembro	391	4,0	4,7	4,4	4,0	5,1	4,3
Dezembro	424	4,5	6,0a	4,9	4,5	5,8	4,8
Janeiro	454	4,4	6,0a	5,3	4,9	5,7	5,1
Fevereiro	484	4,9	6,1a	5,4	5,1	6,3a	5,6
Março	513	5,6a	6,8a	6,1a	6,0a	6,7a	6,3a
Abril	542	5,2	6,7a	6,2a	5,9a	6,6a	6,2a
Maio	577	5,4a	6,4a	6,0a	5,4a	6,8a	5,8a
Junho	605	5,4a	6,5a	6,0a	5,6a	6,5a	6,0a
Julho	636	6,0a	6,7a	6,4a	5,4a	6,6a	6,6a
Agosto	668	5,2	6,6a	6,2a	5,6a	7,1a	6,4a
Setembro	697	5,1	6,2a	5,9a	5,2a	6,6a	6,2a
Outubro	730	4,3	5,1	4,9	4,3	5,2	5,0
	DMS	0,7	0,8	0,5	0,8	0,8	0,4
Média		4,9E	5,9B	5,4C	5,1D	6,1A	5,5C

(A) As épocas de colheita ocorreram entre os dias 25 e 30 de cada mês.

(B) Médias seguidas da mesma letra minúscula, na vertical, ou maiúscula, na horizontal, não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Considerando-se a média de todas as cultivares estudadas em cada época de colheita, verifica-se que o teor máximo de amido foi alcançado na avaliação de março, realizada no segundo ciclo de desenvolvimento das plantas, permanecendo neste nível até o final de agosto (Figura 1). No início do crescimento do segundo ciclo vegetativo, verificou-se um decréscimo no teor de amido das raízes, atingindo níveis mínimos na avaliação de final de novembro (Figura 1).

De um modo geral, o rendimento de farinha de mesa por tonelada de raiz de mandioca, quando se observa o comportamento da média de todas as cultivares estudadas em cada época de avaliação, acompanha a variação da concentração de amido (Figuras 1 e 2). Desta forma, os melhores rendimentos de farinha foram obtidos a partir da avaliação do mês de março do segundo ciclo de crescimento, até o mês de agosto. O menor rendimento de farinha de mesa foi obtido na avaliação do mês de novembro.

Conclusões

Considerando-se as condições em que foi realizado o trabalho, precipitação, temperatura e localização da unidade experimental, pode-se concluir que:

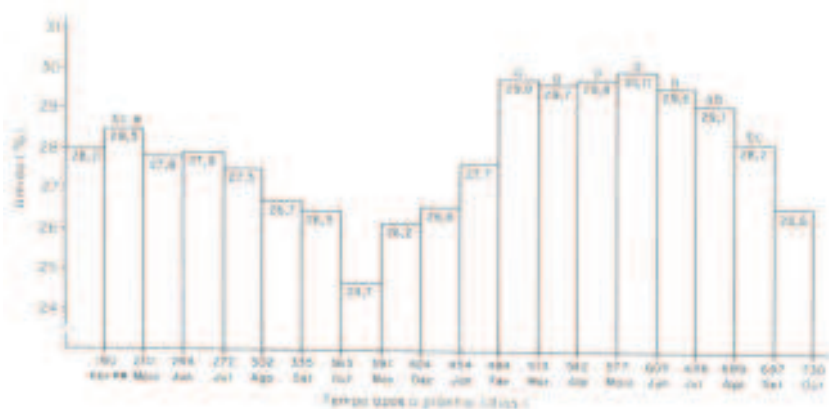
- É possível ampliar o período de industrialização da mandioca pelo escalonamento da colheita de cultivares em função do seu período de máxima concentração de amido e rendimento de farinha.

- As cultivares Machado, Mandim Branca e Aipim Gigante são as que mais precocemente apresentam altos teores de amido e rendimento de farinha, podendo ser consideradas precoces em relação às demais.

- A cultivar Machado foi a que apresentou os mais altos valores de rendimento de farinha e amido.

- A cultivar Oriental apresenta seus melhores rendimentos de farinha e teor de amido no segundo ciclo de desenvolvimento, sendo a mais tardia do grupo estudado.

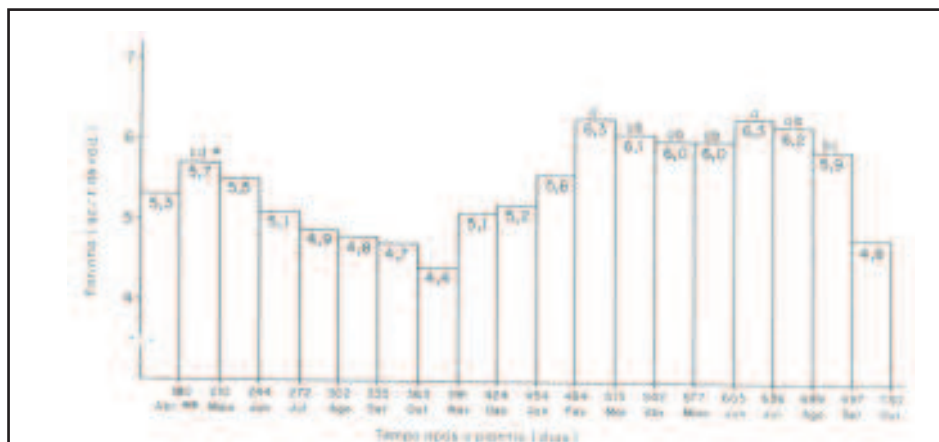
- A cultivar Mico, apesar de apresentar por um longo período de tempo



Nota: • Médias nas colunas, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

• As colheitas foram procedidas sempre ao final de cada mês, entre os dias 25 e 30.

Figura 1 - Concentração de amido, média de seis cultivares e três repetições em função da época de colheita. Estação Experimental de Itajaí, SC, 1988/89



Nota: • Médias nas colunas, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.
• As colheitas foram procedidas sempre ao final de cada mês, entre os dias 25 e 30.

Figura 2 - *Rendimento de farinha peneirada, sacos de 45kg/t de raiz, média de seis cultivares e três repetições em função da época de colheita. Estação Experimental de Itajaí, SC, 1988/89*

- SCHIOCCHET, M.A.; TERNES, M. Rendimento de farinha de mandioca em colheitas contínuas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 5., 1989, Fortaleza, CE. *Resumos*. Fortaleza: SBM, 1989. p.61.
- TERNES, M.; MONDARDO, E.; VIZZOTTO, V.J. *Variação do teor de amido na cultura da mandioca em Santa Catarina*. Florianópolis: EMPASC, 1978. 22p. (EMPASC. Indicação de Pesquisa, 22).
- SILVA, J.V. da; VICENTE, A.L. Produtividade de raízes e rendimento de farinha de três cultivares de mandioca, em Nova Trento, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília, DF. *Resumos*. Brasília: SBM, 1983. p.23.

Moacir Antonio Schiocchet, eng. agr., M.Sc., Cart. Prof. nº 1.538-D, CREA-SC, EPAGRI/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, Fone (0473) 46-5244, Fax (0473) 46-5255, 88301-970 - Itajaí, SC e **Murito Ternes**, eng. agr., M.Sc., Cart. prof. nº 454-D, CREA-SC, EPAGRI/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, Fone (0473) 46-5244, Fax (0473) 46-5255, 88301-970 - Itajaí, SC.

o teor de amido estável, não acompanhou a mesma tendência em rendimento de farinha.

- Na média das cultivares estudadas, a época de menor rendimento de farinha e amido é aquela que vai de setembro a fevereiro, sendo que no final de novembro os valores são mínimos.

- Tanto para o teor de amido como para o rendimento de farinha de mesa, os melhores resultados foram obtidos no segundo ciclo de crescimento, entre os meses de março e agosto.

Literatura citada

- EMPASC/EMATER-SC. *Sistema de produção para a mandioca*: Santa Catarina (2ª revisão). Florianópolis, 1983. 38p. (EMPASC/ACARESC. Sistema de Produção, 9).
- TERNES, M. Engenho de prova: uma alternativa para avaliação rápida do rendimento de farinha de mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 4., 1986, Balneário Camboriú, SC. *Resumos*. Balneário Camboriú: SBM, 1986. p.79.
- GROSSMANN, J.; FREITAS, A.C. de. Determinação do teor de matéria seca pelo método do peso específico em raízes de mandioca. *Revista Agrônômica*, Porto Alegre, v.4, p.75-80, 1950.

PRODUÇÃO MUDAS DE HORTALIÇAS DE

4D

Tomate
Pimentão
Alface
Repolho
Couve-flor
Brócolos
Melancia
Melão
Maracujá
Pepino



Rodovia Valmor A. Canela, km 01
Fone Celular (048) 984-8286
FORQUILHINHA - MELEIRO - SC