

# COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO FÍSICO DA BALANÇA HIDROSTÁTICA E MÉTODOS QUÍMICOS NA DETERMINAÇÃO DO AMIDO EM RAÍZES DE MANDIOCA<sup>1</sup>

EUFÊMIO STEINER GOMES JUSTE JUNIOR<sup>2</sup>, VÂNIA DÉA DE CARVALHO<sup>3</sup>,  
EVÓDIO RIBEIRO VILELA, PAULO ROBERTO CLEMENTE, HÉLIO CORRÊA<sup>2</sup> e  
AUGUSTO RAMALHO DE MORAES<sup>4</sup>

**RESUMO** - Foram determinados em raízes das cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) Mantiqueira, Riqueza e Branca de Santa Catarina, colhidas aos 9, 12, 15 e 18 meses após o plantio, os teores de amido pelo método físico da balança hidrostática e pelo processo de extração por hidrólise ácida em identificação por métodos químicos, titulométrico de Fehling e colorimétrico de Somogy-Nelson. Porém em vários testes os resultados entre dados da balança hidrostática não correlacionaram com os obtidos pelos métodos de Fehling e Somogy-Nelson, indicando que o método físico da balança hidrostática não substitui com eficiência os métodos químicos na determinação de amido em raízes de mandioca.

Termos para indexação: época de colheita, cultivares, métodos de Fehling e Somogy-Nelson.

## COMPARISON BETWEEN PHYSICAL METHOD OF HYDROSTATIC BALANCE AND CHEMICAL METHODS OF STARCH DETERMINATION IN CASSAVA ROOTS

**ABSTRACT** - The starch content was determined in cassava roots (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars Mantiqueira, Riqueza and Branca de Santa Catarina harvested at 9, 12, 15 and 18 months after planting by physical method of hydrostatic balance and two chemicals methods. In both chemical methods acidic hydrolise extraction was utilized but in one of them, the identification was made by titrimetry (Fehling Method), and in the other one by colorimetry (Somogy-Nelson Method). There were significant correlations between Somogy-Nelson and Fehling Methods, but in several test modalities, the correlations between hydrostatic balance x Fehling and Somogy-Nelson starch dates were not significant. It was concluded that physical method of hydrostatic balance can not replace chemical methods of starch determination in cassava roots.

Index terms: harvest periods, varieties, Fehling and Somogy-Nelson methods.

## INTRODUÇÃO

A atual crise energética despertou a atenção do Governo para programas visando a obtenção de fontes alternativas de energia, principalmente fontes renováveis. Na utilização do álcool como parcial substituto do petróleo, a mandioca tem sido considerada uma das possíveis culturas energéticas fornecedoras de amido, fonte de álcool etílico. Visando fornecer subsídios ao PROÁLCOOL, trabalhos têm sido realizados sobre vários aspectos desta cultura, dando ênfase ao teor de amido das raízes (Corrêa 1972, Furtado et al. 1980, Ternes et al. 1978).

Na determinação do teor de amido tem sido utilizado o método físico de campo usando balança hidrostática, devido à rapidez e facilidade com que as determinações são efetuadas. Porém este método, pelo fato de determinar o amido de modo indireto com base na matéria seca, pode acarretar margens de erros. Visando estudar a possibilidade de substituição de métodos analíticos químicos pelo da balança hidrostática, o presente trabalho tem por objetivo determinar teores de amido em raízes de mandioca por métodos químicos e correlacioná-los com valores obtidos pelo processo físico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas raízes de mandioca cultivadas no Campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, MG, situado a 21°14' de latitude Sul e 45° de longitude Oeste de Greenwich, com altitude média de 918 m. Esta região apresenta clima do tipo CWb, segundo classificação de Köppen, sendo o solo do local de plantio do tipo Latossolo Roxo Distrófico.

O delineamento experimental foi o de blocos casua-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 1º de dezembro de 1982.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Caixa Postal 37, CEP 37200 - Lavras, MG.

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, D.S., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 176, CEP 37200 - Lavras, MG.

<sup>4</sup> Eng.º Agr.º, M.S., Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) - EMBRAPA, Caixa Postal 151, CEP 35700 - Leta Lagoas, MG.

zados, com doze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram das cultivares Mantiqueira, Riqueza e Branca de Santa Catarina, e de quatro épocas de colheita, ou seja, 9, 12, 15 e 18 meses após o plantio, realizado em 6 de dezembro de 1978.

Em cada época de colheita foram amostrados 10 kg de raízes, com tamanhos representativos da média do total das raízes colhidas e nas quais foi determinado o teor de amido pelo método físico de campo da balança hidrostática tipo Haiman (B).

Após determinação física, as raízes foram secadas e de cada raiz foram amostrados três anéis, dois das extremidades e um da porção mediana, que foram ralados em ralo inoxidável. Do material ralado e homogeneizado, extraiu-se o amido através do método descrito pela Association of Official Analytical Chemists (1970).

No extrato, o amido foi identificado pelo método titulométrico de Fehling (F), citado pela Association of Official Analytical Chemists (1970), e colorimétrico de Somogy modificado por Nelson (1944).

## RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos. Os valores de amido encontrados se aproximam dos obtidos por Corrêa (1972), Furtado et al. (1980), Ternes et al. (1978), Thailand Department of Agriculture Division of Research and Experiment (1970), citado por Conceição (1979) e Maini (1978).

Com o objetivo de comparar os métodos analíticos, foram feitas análises de correlações entre métodos, cujos coeficientes se encontram nas Tabelas 2, 3 e 4.

Os resultados da Tabela 2 expressam os coeficientes obtidos quando foram comparados os 48 resultados de amido, obtidos em cada um dos três métodos, independente de épocas e cultivares. Houve correlações positivas altamente significativas entre os resultados obtidos pelos métodos F x SN, B x SN e B x F. Correlacionando dados de cada cultivar, independente de épocas, pode-se observar, na Tabela 3, que as correlações entre F x SN, B x SN e B x F foram significativas para as cultivares Riqueza e Branca de Santa Catarina, com coeficientes superiores a 0,7, porém, para a cultivar Mantiqueira, houve significância nas correlações F x SN e B x F, não sendo significativa a correlação B x SN. Isto indica que nesta cultivar o

TABELA 2. Coeficientes de correlação entre teores de amido determinados pelo método físico da balança hidrostática (B), colorimétrica de Somogy-Nelson (SN) e titulométrico de Fehling (F) em raízes de mandioca, independente de cultivares e épocas de colheita.

Métodos correlacionados	Coeficientes de correlação
F x SN	0,78**
B x SN	0,70**
B x F	0,85**

F = Fehling  
SN = Somogy-Nelson  
B = Balança hidrostática

TABELA 1. Teores médios de amido determinados por três métodos, em raízes de três cultivares de mandioca, colhidas em quatro épocas após o plantio. Lavras, 1979/80.

Época de colheita (meses)	Cultivares Métodos de colheita	Mantiqueira			Riqueza			Branca de Santa Catarina		
		F	SN	B	F	SN	B	F	SN	B
9		22,70	25,99	27,17	22,53	23,26	27,51	24,14	28,61	28,68
12		27,82	34,32	38,30	22,17	28,47	27,38	26,02	32,45	30,03
15		28,94	29,81	29,85	31,28	30,98	32,13	32,00	34,14	32,39
18		31,41	32,14	31,98	33,63	35,38	32,84	31,44	33,76	33,98

F = Fehling  
SN = Somogy-Nelson  
B = Balança hidrostática

TABELA 3. Coeficientes de correlação entre teores de amido determinados pelo método físico da balança hidrostática (B), colorimétrico de Somogy-Nelson (SN) e titulométrico de Fehling (F) de três cultivares de mandioca, independente de épocas de colheita.

Cultivares	Métodos correlacionados	Coeficientes de correlação		
		F x SN	B x SN	B x F
Mantiqueira		0,70*	0,37	0,86*
Riqueza		0,88*	0,80*	0,87*
Branca de Santa Catarina		0,75*	0,75*	0,91*

F = Fehling  
 SN = Somogy-Nelson  
 B = Balança hidrostática

TABELA 4. Coeficientes de correlação entre teores de amido determinados pelo método físico da balança hidrostática (B), colorimétrico de Somogy-Nelson (SN) e titulométrico de Fehling (F) em raízes de mandioca, colhidas em quatro épocas após o plantio, independente de cultivares.

Épocas Meses	Métodos correlacionados	Coeficientes de correlação		
		F x SN	B x SN	B x F
9		0,77*	0,63*	0,35
12		0,77*	0,55	0,38
15		0,74*	0,61*	0,90*
18		0,74*	0,19	-0,14

F = Fehling  
 SN = Somogy-Nelson  
 B = Balança hidrostática

método da balança não substitui o de Somogy-Nelson.

Correlações feitas nas diferentes épocas, independente de cultivares, foram positivamente significativas e superiores a 0,7 apenas entre os métodos químicos. Porém, no caso de comparação entre dados obtidos pela balança com os dos métodos químicos, as correlações foram significativas, apenas aos 9 e 15 meses após o plantio, para B x SN e aos 15 meses, para B x F.

A falta de correlação significativa entre dados obtidos pelo método físico da balança e pelos métodos químicos, em várias épocas, impossibilita a utilização da balança na determinação de amido em mandioca, principalmente quando se pretende

determinar variações nos teores de amido com a idade da planta.

Pelo exposto, pode-se afirmar haver um bom ajuste entre os métodos químicos de Fehling e Somogy-Nelson, e que o método físico da balança hidrostática não substitui os métodos químicos na determinação do amido em raízes de mandioca.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington, EUA. Official methods of analysis of the AOAC. 11.ed., Washington, 1970. 1015p.

CONCEIÇÃO, A.J. da. A mandioca. Cruz das Almas, UFBA/EMBRAPA, 1979. 382p.

CORRÊA, H. Produção e composição química de raízes e ramos de mandioca em diversas épocas de colheita e o efeito da poda na produção de raízes. Viçosa, UFV, 1972. 49p. Tese Mestrado.

FURTADO, M.J.; SANTOS, J.M.C. & SILVA, A.A. da. Introdução e seleção de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), no Estado do Espírito Santo. Cariacica, EMCAPA, 1980. 7p. (Comunicado EMCAPA, 6180).

MAINI, S.B. Quality aspects of cassava. In: KRISHI, N. & NAIR, R.G. ed. Cassava production technology. Trivandrum, Central Tuber. Crops Research Institute, 1978. p.49-57.

NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for a determination of glucose. J. Biol. Chem., Baltimore, 153:375, 1944.

TERNES, M.; MODARDO, E. & VIZZOTTO, V.Y. Variação no teor de amido na cultura da mandioca em Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC, 1978. (Indicação de Pesquisa, 23).

THAILAND DEPARTMENT OF AGRICULTURE DIVISION OF RESEARCH AND EXPERIMENT. Estudios comparativos del rendimiento, el contenido de almidón, el contenido de HCN, el percentage de fibra en las raíces de yuca en diferentes épocas de cosecha. Annual Report 1969. Bangkok, 76-7, 1970.