

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 80 - maio - 2010

ISSN 0103-4413



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - 31170-000  
Belo Horizonte - MG - site: [www.epamig.br](http://www.epamig.br) - e-mail: [faleconosco@epamig.br](mailto:faleconosco@epamig.br)



## Extração de açúcares redutores em mandioca<sup>1</sup>

*Ariane Castricin<sup>2</sup>*

*Polyanna Mara de Oliveira<sup>3</sup>*

*Maria Geralda Vilela Rodrigues<sup>4</sup>*

*Antonio Gomes Soares<sup>5</sup>*

*Marcos José de Oliveira Fonseca<sup>6</sup>*

*Adriana Madeira S. Jesus<sup>7</sup>*

### INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) (Fig. 1) é uma das plantas mais cultivadas no mundo. Tem um importante papel socioeconômico, por se tratar da principal fonte de energia para populações carentes em toda a região tropical, inclusive no Brasil (CEREDA; VILPOUX, 2003).

As avaliações de açúcares redutores podem fornecer informações relacionadas com as reservas de amido nas raízes. Estes açúcares poderão ser influenciados pela época de colheita, pelo período de armazenamento e pelas variedades utilizadas (BEZERRA et al., 2002). Para a determinação da concentração de açúcares redutores na amostra, duas etapas são requeridas: a extração e a determinação.

A importância da otimização na etapa de extração de açúcares deve-se à redução de tempo de análise, o que pode favorecer a execução de maior número de amostras em menor período. Além disso,

os sucessivos processos de banho-maria utilizados nessa fase podem prejudicar os resultados das análises, já que o amido sofrerá geleificação, com o aquecimento. A extração com água em temperatura ambiente é uma alternativa ao aquecimento, visto que açúcares são solúveis, porém o tempo de agitação das amostras deve ser determinado corretamente, a fim de não haver perdas.

Os métodos de determinação podem ser agrupados em titulométricos (EDTA e Lane-Enyon, Luff-Schoorl) (MATISSEK; SCHENEPEL; STEINER, 1998), gravimétricos (Musson-Walker) (Spencer & Meade) e espectrofotométricos (ADNS, Antrona, Fenol-Sulfúrico, Somogyi-Nelson) (MILLER, 1959; NELSON, 1944; VILLELA; BACILA; TASTALDI, 1973).

Para estimar o teor de açúcares redutores e açúcares redutores totais, vêm sendo estudados e aplicados em menor escala métodos mais seletivos, em substituição aos fundamentados na redução de

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas (U.R. EPAMIG NM). Tel.: (38) 3834-1760. Correio eletrônico: [ctnm@epamig.br](mailto:ctnm@epamig.br)

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG NM, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG. Correio eletrônico: [ariane@epamig.br](mailto:ariane@epamig.br)

<sup>3</sup>Eng<sup>a</sup> Agrícola, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG NM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG. Correio eletrônico: [polyanna.mara@epamig.br](mailto:polyanna.mara@epamig.br)

<sup>4</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG NM/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG. Correio eletrônico: [magevr@epamig.br](mailto:magevr@epamig.br)

<sup>5</sup>Químico, D.Sc., Pesq. Embrapa Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-070 Guaratiba-RJ. Correio eletrônico: [agomes@ctaa.embrapa.br](mailto:agomes@ctaa.embrapa.br)

<sup>6</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. Embrapa Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-070 Guaratiba-RJ. Correio eletrônico: [mfonseca@ctaa.embrapa.br](mailto:mfonseca@ctaa.embrapa.br)

<sup>7</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG TP/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: [adriana.madeira@epamig.br](mailto:adriana.madeira@epamig.br)



Fotos: Maria Geralda Vilela Rodrigues

Figura 1 - Cultura da mandioca e detalhe das raízes tuberosas

íons de cobre em soluções alcalinas (solução de Fehling) ou àqueles fundamentados na desidratação dos açúcares (DUBOIS et al., 1956; LANE; EYNON, 1923; MILLER, 1959; NELSON, 1944). A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) é exemplo de uma técnica mais seletiva que identifica uma maior variedade de carboidratos na amostra, por ser mais sensível, além de reduzir o tempo de análise (CANO; ALMEIDA-MURADIAN, 1998).

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da extração de açúcares redutores em mandioca, utilizando-se água em temperatura ambiente e em diferentes tempos de agitação.

## PROCEDIMENTOS

### Extração

Foram utilizadas duas cultivares de mandioca: Olho Roxo e Amarela.

- a) agitação - agitador de bancada, modelo TE -240 com plataforma regulável:
  - amostra inicial: 5 g em 25 mL água → agitou-se por 30, 60 e 90 minutos,
  - após a agitação nos diferentes tempos, foi feita filtragem do material, em papel de filtro qualy, de filtração lenta e completado o volume para 50 mL;
- b) clarificação - método Somogyi-Nelson:
  - utilizaram-se 12 mL da amostra filtrada com adição de 1,2 mL de cloreto de bário e 1,2 mL de hidróxido de zinco,
  - após agitação e descanso por, aproximadamente, 10 min, filtrou-se novamente.

O cálculo foi feito utilizando 12 mL da amostra inicial:

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{ g} - 50 \text{ mL} \\ X \text{ g} - 12 \text{ mL} \end{array} \right\} X = 1,2 \text{ g em } 12 \text{ mL,} \\ \text{portanto, a clarificação foi feita em } 1,2 \text{ g de amostra.}$$

### Determinação pelo método do ácido dinitrossalicílico (ADNS)

- a) utilizou-se 1,5 mL da amostra clarificada; 1 mL de ADNS; 7,5 mL de água destilada;
- b) a absorvância das amostras foi determinada a 540 nm; em curva-padrão com concentrações conhecidas de glicose (0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14  $\mu\text{mol. mL}$ ), para obtenção da equação da reta e cálculo da concentração de glicose das amostras.

### Estatística

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições para cada tempo de agitação. Os resultados foram avaliados pelo programa estatístico Sisvar 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

- a) concentração de glicose encontrada na amostra: a partir da equação da reta (Gráfico 1) com as concentrações conhecidas de glicose, obteve-se:

$$X = 0,2145 + (0,1823/0,183)$$

$$X = 1,208502181 \mu\text{mol.mL}$$

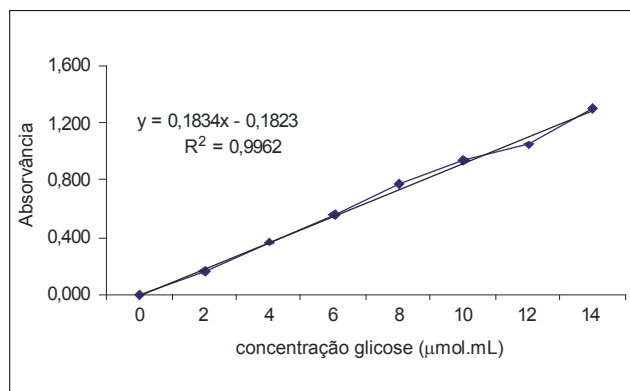


Gráfico 1 - Curva-padrão e equação da reta, para concentrações conhecidas de glicose

b) cálculo da concentração final (g de glicose/100 g de amostra fresca):

$$1,208502181 \mu\text{mol}/1000000 = 1,2085\text{E}^{-06} \text{ mol de glicose}$$

Para determinação da absorvância, foi utilizada amostra contendo o equivalente a 1,2 g de polpa, logo:

$$\left. \begin{array}{l} 1,2 \text{ g de polpa} - 1,2085\text{E}^{-06} \text{ mol de glicose} \\ 5 \text{ g polpa} - X \text{ mol de glicose} \end{array} \right\}$$

$$X = 5,03543\text{E}^{-06} \text{ mol de glicose}$$

5 g de polpa fresca, em 1 mL

Em 50 mL (volume inicial) tem 0,000251771 mol de glicose → 5 g de polpa fresca, em 50 mL,

- resultado em mol/g de amostra fresca:

$$0,000251771 \text{ mol de glicose}/5 = 5,03543\text{E}^{-05} \text{ mol/g de amostra fresca,}$$

- resultado em g de glicose/g de amostra fresca:

$$5,03543\text{E}^{-05} \text{ mol/g de amostra fresca} \times 180 = 0,009063766 \text{ g de glicose/g de amostra fresca} = 0,906376636 \text{ g de glicose}/100 \text{ g de amostra fresca.}$$

Não houve diferenças significativas entre as variedades de mandioca quanto ao teor de açúcar redutor (Gráfico 2). O tempo de agitação não influenciou nessas concentrações. Sendo assim, a adoção do menor tempo de agitação (30 min) é recomendável, viabilizando a realização das análises em menor período.

Os valores encontrados neste estudo estão próximos daqueles encontrados na literatura, porém

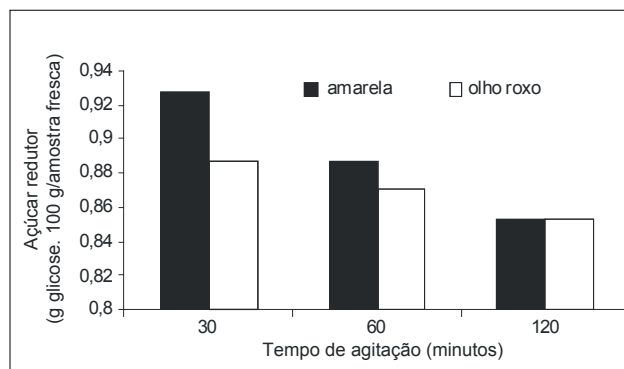


Gráfico 2 - Concentração de açúcares redutores (AR) em duas variedades de mandioca, após extração em diferentes tempos de agitação

com diferentes métodos de extração. Assim, Bezerra et al. (2002) encontraram valores entre 1,5 a 2,4 g de glicose/100 g. Os valores podem mudar de acordo com as variedades, época de colheita, período de armazenamento e tratamento pós-colheita, como o branqueamento. Borges, Carvalho e Fukuda (1992), ao estudarem o efeito da imersão das raízes em água quente na conservação pós-colheita de raízes de mandioca de mesa, observaram redução significativa nos teores de amido e, conseqüentemente, aumentos significativos nos teores de açúcares solúveis.

## CONCLUSÃO

A utilização de água em temperatura ambiente e agitação por 30 min é uma alternativa viável para extração de açúcar redutor em mandioca.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, V.S. et al. Raízes de mandioca minimamente processadas: efeito do branqueamento na qualidade e na conservação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p.564-575, maio/jul. 2002.
- BORGES, M. de F.; CARVALHO, V.D. de; FUKUDA, W.M.G. Efeito de tratamento térmico na conservação pós-colheita de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.11, n.1, p.7-18, jun. 1992.
- CANO, C.B.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Análise de padrões de carboidratos normalmente encontrados no mel por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) - parte I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Anais...** Alimento, população e desenvolvimento. Rio de Janeiro:SBCTA, 1998. 1 CD-ROM.

- CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. Conservação de raízes. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Culturas tuberosas amiláceas latino americanas**. Campinas: Fundação Cargill, 2003. v.3: Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas.
- DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Nature**, v.28, n.3, p.350-356, 1956.
- LANE, J.H.; EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. **Journal of the Society of Chemistry Industry**, London, v.42, p.32-37, 1923.
- MATISSEK, R.; SCHENEPEL, F.M.; STEINER, G. Analisis de los alimentos: fundamentos, metodos, aplicaciones. Zaragoza: Acribia, 1998. 416 p.
- MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v.31, n.3, p.426-428, 1959.
- NELSON, N. A fotometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v.153, p.375-380, 1944.
- VILLELA, G.G.; BACILA, M.; TASTALDI, H. **Técnicas e experimentos de bioquímica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1973. 552p.