

## **AMOSTRAGEM DE RAÍZES DE MANDIOCA PARA ESTIMAÇÃO DO TEOR DE MATÉRIA SECA E PESO ESPECÍFICO**

**Rubens Cruz Praude<sup>1</sup>; Teresa Losada Valle<sup>2,3</sup>; Cássia Regina Limonta Carvalho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Estagiário do Instituto Agronômico (IAC), Bolsista CNPq/PIBIC, aluno do curso de Engenharia Agrícola Feagri/UNICAMP; <sup>2</sup>Pesquisador Científico, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas, SP. <sup>3</sup>Autor para correspondência: teresalv@iac.sp.gov.br.

### **INTRODUÇÃO**

As raízes de mandioca adquiridas pelas indústrias de farinha e amido são pagas aos agricultores pelo peso, ou seja, por tonelada. Porém, as variedades cultivadas apresentam grande diferença entre os teores de matéria seca e, conseqüentemente, grande disparidade no rendimento industrial. Assim, atualmente observa-se uma tendência crescente de que os agricultores sejam remunerados pelo teor de matéria seca.

Para estimar o teor de matéria seca é utilizado o peso específico, ou peso na água, medido em balança hidrostática, pois, segundo Grossman & Freitas (1950), está correlacionado com o teor de matéria seca real. Porém, tal correlação é baixa para ser utilizada na remuneração de matéria prima, ou seja, o método é pouco preciso e gera conflitos entre agricultores e industriais. O trabalho de referência de Grossman e Freitas foi feito com amostras de 3 kg de raízes. Atualmente as indústrias utilizam uma amostra de 5kg para estimar o teor de matéria seca, mas ambos são valores empíricos, pois não há estudos sobre o tamanho da amostra.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o tamanho da amostra a ser utilizada para estimar o teor de matéria seca via balança hidrostática e, assim, contribuir no aumento da precisão no método utilizado na comercialização.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

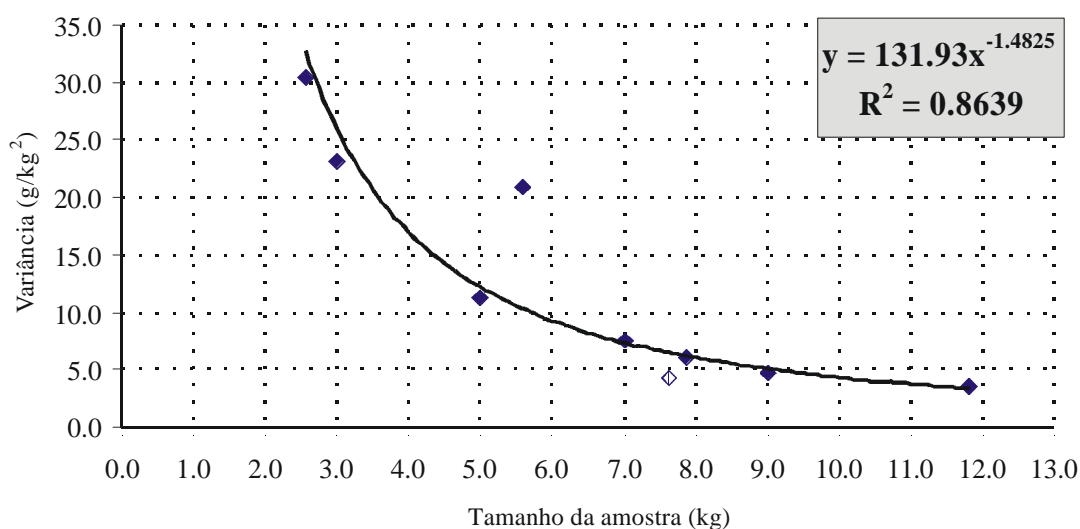
Foram utilizadas quatro variedades de mandioca: IAC-15, IAC-Caapora, Branca de Santa Catarina e IAC-13. As raízes foram coletadas no Centro Experimental do Instituto Agronômico, em Campinas, no período de novembro de 2004 a maio de 2005. Os lotes de cada variedade foram divididos em cinco amostras de 5, 10, 15, 20 e 25 raízes e 3, 5, 7 e 9 kg de massa. As amostras compuseram-se de raízes de todos os tamanhos de maneira que representassem o lote amostrado no campo. Foram avaliados a massa no ar (peso) e o peso na água através da balança hidrostática (peso específico). Posteriormente, as raízes de cada amostra foram trituradas em moedor forrageiro adaptado para obterem-se pequenas partículas, homogeneizadas e, destas, foram retiradas três subamostras de 500 g para secagem em estufa

com ventilação de ar forçado a 75°C, para determinação da matéria seca real. Os valores finais foram padronizados em 1 kg de amostra para realização da análise estatística.

Para se estimar o tamanho mínimo da amostra calculou-se a média e a variância das cinco repetições de cada amostra para o teor de matéria seca e peso específico. Considerou-se como sendo o tamanho mínimo da amostra o peso de raízes a partir do qual a variância adquiriu valor estável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

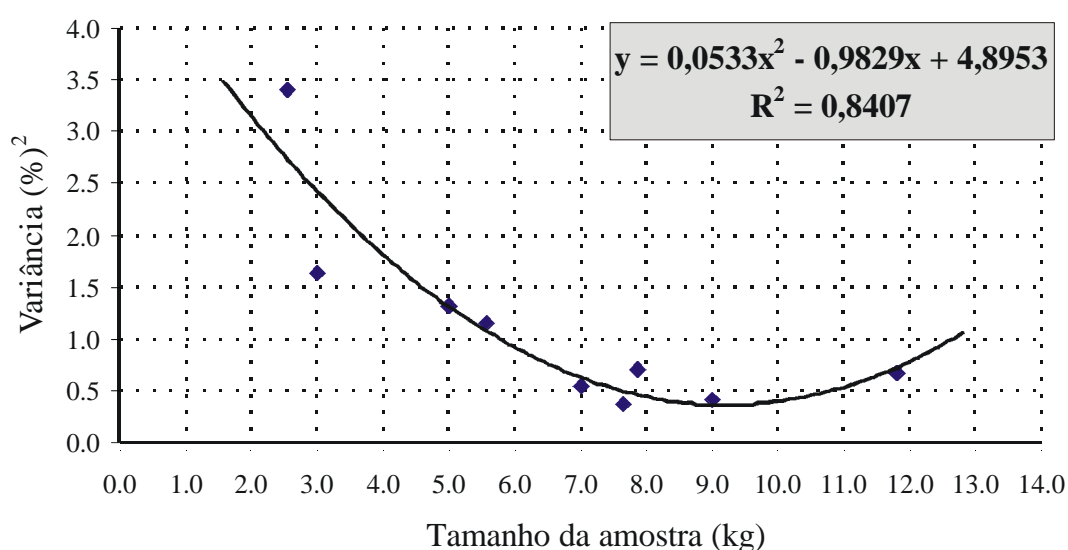
A variação do peso específico foi bastante diferenciada entre as variedades de mandioca, principalmente nas amostras de menor tamanho. Para a variedade IAC 15 as variâncias foram mais homogêneas, possivelmente porque suas raízes são mais uniformes do que as das demais variedades. A partir de amostras com 15 raízes ou 7 kg a variância foi substancialmente inferior e menos discrepante entre as variedades. A média das variâncias do peso específico em função do tamanho da amostra ajustou-se relativamente bem a um modelo exponencial ( $R^2 = 86,39\%$ ), como pode ser visualizado na Fig. 1.



**Fig. 1.** Variância do peso específico de raízes de mandioca em função do tamanho da amostra (quatro variedades com quatro repetições).

Amostras com peso superior a 9 kg não mostraram ganhos significativos para diminuir a variância. Assim, pode-se aceitar que a variância de  $(5 \text{ g/kg})^2$  é um valor admissível em termos operacionais para estimar-se o peso específico de raízes de mandioca. É importante observar que este valor é bastante inferior ao utilizado na comercialização, cuja amostra utilizada é de 5 kg e a variância estimada é de  $(12 \text{ g/kg})^2$ .

A influência do tamanho da amostra para estimação do teor de matéria seca pelo método direto, ou seja, através de estufa até peso constante também foi diferenciado para as variedades avaliadas nas amostras menores. As variâncias médias das quatro variedades em função do tamanho da amostra ajustaram-se relativamente bem a uma equação polinomial de segundo grau ( $R^2 = 84,07\%$ ) - Fig. 2. Porém, em amostras com 9 kg verificou-se a menor variância: aproximadamente  $0,4\%^2$ . Em amostras com 5 kg a variância foi  $1,3\%^2$ , cerca de três vezes superior à variância das amostras com 9 kg. Amostras superiores a 9 kg apresentaram variâncias maiores possivelmente devido à dificuldade em homogeneizar o grande volume produzido pela amostra.



**Fig. 2.** Variância da matéria seca real de raízes de mandioca em função do tamanho da amostra (quatro variedades com quatro repetições).

## CONCLUSÃO

O tamanho mínimo da amostra para estimar o teor de matéria seca real e peso específico de raízes de mandioca é de 9 (nove) kg.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, M. J. R. A Estatística Aplicada à Experimentação Agrícola. Porto/Portugal: Edições Afrontamento, 1988
- CEREDA, M. P.; VOLPOUX, O. & TAKAHASHI, M. "Balança hidrostática como forma de avaliação do teor de massa seca e amido". In: CEREDA, M. P.; VOLPOUX, O. (coord.) Tecnologia, Usos e Potencialidade de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas. São Paulo. Fundação Cargill, v. 3, cap.2, p.30-47, 2003

- CONAGIN, A.; NAGAI, V. & AMBRÓSIO, L. A. Princípios de Técnica Experimental e Análise Estatística de Experimentos (mimeografado). Campinas, 1999
- GROSSMAN, J. & FREITAS, A. G. de. Determinação do teor de matéria seca pelo método de peso específico em raízes de mandioca. Brasil, Revista Agrônômica, 14: 75-80, 1950
- KAWANO, K.; FUKUDA, W. M. & CEMPUKDEE, U. Genetic and enviromental effects on dry matter containt of cassava root. Crop Science. Madson, v. 27, p.69-74, 1987.
- KEATING, B. A.; BREEN, A. R. & EVENSON, P. J. Estimation of starch and total fermentables content in storage roots of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). J. Science Food Agric., Austrália, 32:997-1004, 1981
- MAEDA, M. & DIP, T. M. Curvas de porcentagem mássica de água versus peso específico em vegetais *in natura* – Otimização de processos industriais pela seleção via teste da matéria prima. In: Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 20, n. 3, p.309-313, 2000
- MONTEIRO, D. A.; LORENZI, J. O. & PEREIRA, A. S. Considerações sobre a avaliação da matéria seca em raízes de mandioca. VIII Jornada Científica da Associação dos Docentes do Campus de Botucatu UNESP (Anais), p.124, 1979
- MONTEIRO, D. A.; LORENZI, J. O. & PEREIRA, A.S. Estudos Preliminares e sugestões sobre o método da balança hidrostática na avaliação de matéria seca em raízes de mandioca. X Jornada Científica da Associação dos Docentes do Campus de Botucatu UNESP (Anais), p.47, 1981
- UMEMURA, Y.; LIMSILA, J. & CENPUKDEE, U. Ecological studies and development of cassava breeding method in Thaoland. Trop. Agric. Res. Ctr., Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery. Tsukuba, Japan, 1983