



## CARACTERIZAÇÃO E VARIABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE RAÍZES DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*)

Francisca das Chagas Bezerra de Araújo<sup>1</sup>, Roberto Lisboa Cunha<sup>2</sup>, Elisa Ferreira Moura<sup>3</sup>, João Tomé de Farias Neto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Bolsista CAPES, e-mail: [fran.chagas13@gmail.com](mailto:fran.chagas13@gmail.com)

<sup>2</sup>Pesquisador A, Dr. em Fisiologia Vegetal, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: [rlisboa@cpatu.embrapa.br](mailto:rlisboa@cpatu.embrapa.br)

<sup>3</sup>Pesquisadora A, Dra. em Genética e Melhoramento, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: [elisa@cpatu.embrapa.br](mailto:elisa@cpatu.embrapa.br)

<sup>4</sup>Pesquisador A, Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: [tome@cpatu.embrapa.br](mailto:tome@cpatu.embrapa.br)

**Resumo:** A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta de origem brasileira que apresenta ampla variabilidade genética. Foi realizada a caracterização físico-química da raiz de sete genótipos mantidos no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. As variáveis avaliadas foram umidade, cinzas, proteína bruta, fibra, sólidos solúveis totais, acidez titulável total e pH. Os valores de umidade, cinzas e proteína bruta variaram de 60,18 % a 72,64 %; 1,54 % a 2,82% e 0,46 % a 1,82 % respectivamente. A concentração de fibra variou de 0,41 % a 1,12 %, sendo considerados baixos. A acidez variou de 1,72 % a 3,17 % e o pH entre 5,68 a 6,50. Portanto, existe variabilidade genética para as diversas características dos genótipos de mandioca do Banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental.

**Palavras-chave:** proteína, germoplasma e recursos genéticos.

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta de origem brasileira que apresenta ampla variabilidade genética. A caracterização físico-química dos recursos genéticos tem papel fundamental na recomendação de uma nova cultivar para trabalhos de melhoramento genético, assim como para a boa aceitação do produto pelo consumidor. Já foi verificado que ocorre diferença significativa entre a composição química de diferentes variedades de mandioca (CHAROENKUL et al. 2011).



Assim a caracterização físico-química dos alimentos, para o conhecimento dos seus constituintes nutricionais é de suma importância para a avaliação do potencial do produto a ser consumido ou matéria-prima a ser utilizada no preparo de alimentos (CHISTÉ et al. 2010).

O objetivo desse trabalho foi caracterizar sete genótipos de mandioca brava, mantidos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental, quanto às características físico-químicas: umidade, cinzas, pH, acidez titulável total, fibra, sólidos solúveis totais e proteína bruta, presente nas raízes.

### **Material e métodos**

O teor de umidade foi determinado segundo o método gravimétrico nº 920.151 da AOAC (1997). As amostras foram pesadas e colocadas em estufa à temperatura de 105° C até peso constante. O teor de cinzas foi determinado segundo o método gravimétrico nº 940.26 (AOAC 1997) com calcinação das amostras até peso constante.

Para determinação do pH foi utilizado a raiz fresca sem cortex e película externa e a leitura do pH foi feita com potenciômetro. Em seguida foi determinada a acidez titulável total pelo método da titulação volumétrica usando a fenolftaleína alcoólica a 1% como indicador (Lutz, 1985).

A concentração de sólidos solúveis totais foi feita através do método refratométrico nº 932.12 da AOAC, (1997) com leitura em refratômetro. O teor de fibra foi determinado segundo Lutz (1985) e a concentração de proteína bruta foi determinada pela técnica de micro-*Kjeldahl*, baseado em hidrólise e posterior destilação da amostra (AOAC 1980).

### **Resultados e discussão**

Com base na análise de variância e o teste de médias, verificou-se diferença significativa para a maioria dos caracteres avaliados, indicando a existência de variabilidade genética entre os genótipos. Apenas a característica sólidos solúveis totais não apresentou diferença estatística. O coeficiente de variação oscilou de 1,43 % para pH a 14,25 % para a característica fibra (Tabela 1).

As raízes de mandioca apresentaram valores de umidade que variaram de 60,18 % no genótipo CPATU 514 a 72,64 % no genótipo CPATU 462 e a média geral foi de 65,93 % (Tabela 1), indicando que as raízes de mandioca apresentam alto teor de umidade, o que pode influenciar no seu



armazenamento. A quantidade de cinzas variou de 1,54 % no genótipo CPATU 514 a 2,82 % no genótipo CPATU 375, e a média foi de 2,13 % (Tabela 1), sendo considerado elevado e podendo ser um indicativo de concentração significativa de minerais.

A concentração de proteína bruta para a maioria dos genótipos foi acima de 1%, sendo que o maior valor encontrado foi de 1,82 % no genótipo CPATU 375 e a menor concentração foi de 0,46 % no genótipo CPATU 016, a média geral foi de 1,12 % (Tabela 1). Esse baixo nível de proteína pode ter um efeito indesejável na subsistência de milhões de pessoas que dependem da mandioca, e que, portanto, enfrentam o risco de deficiência crônica de proteína, porém a concentração de proteínas ainda pode ser trabalhada via melhoramento genético, para obtenção de materiais com maiores concentrações. Por outro lado, o baixo conteúdo de proteínas das raízes de mandioca a torna uma fonte de energia com baixo potencial alergênico (CEBALLOS et al. 2006).

Foram obtidos valores de fibra variando de 0,41 % no genótipo CPATU 016 a 1,12 % no genótipo CPATU 462. Para sólidos solúveis totais a variação foi de 3,33 % a 4 % nos genótipos CIAT 14 e CPATU 375 respectivamente, não havendo diferença estatística entre os genótipos (Tabela 1).

A acidez variou de 1,72 % a 3,17 % nos genótipos CPATU 462 e CIAT 6 respectivamente e o pH variou de 6,21 a 6,54, sendo esses valores elevados (Tabela 1). Em média a acidez foi de 2,12 % e o pH foi de 6,34 (Tabela 1). Valores de acidez, pH e umidade são importantes para a estocagem e para a produção de farinhas, pois valores elevados podem interferir na qualidade do produto.

Tabela 1 Caracterização físico-química de raízes frescas de genótipos de mandioca brava pertencentes ao BAG da Embrapa Amazônia Oriental

Genótipos	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína Bruta (%)	Fibra (%)	Sólidos solúveis (%)	Acidez titulável (%)	pH
CIAT 6	<sup>cd</sup> 60,82±0,97	<sup>bc</sup> 1,69±0,27	<sup>c</sup> 1,18±0,01	<sup>ab</sup> 0,78±0,03	<sup>a</sup> 3,60±0,00	<sup>a</sup> 3,17±0,01	<sup>ab</sup> 6,42±0,05
CIAT 14	<sup>abcd</sup> 65,62±0,40	<sup>abc</sup> 2,33±0,02	<sup>e</sup> 0,91±0,01	<sup>a</sup> 1,06±0,03	<sup>a</sup> 3,33±0,18	<sup>c</sup> 1,99±0,02	<sup>ab</sup> 6,34±0,06
CPATU 016	<sup>bcd</sup> 63,83±0,48	<sup>bc</sup> 1,99±0,16	<sup>f</sup> 0,46±0,00	<sup>c</sup> 0,41±0,04	<sup>a</sup> 3,40±0,20	<sup>d</sup> 1,83±0,02	<sup>b</sup> 6,21±0,01
CPATU 461	<sup>abc</sup> 72,19±1,98	<sup>ab</sup> 2,28±0,16	<sup>c</sup> 1,19±0,01	<sup>bc</sup> 0,63±0,13	<sup>a</sup> 3,73±0,33	<sup>b</sup> 2,40±0,02	<sup>b</sup> 6,23±0,08
CPATU 462	<sup>a</sup> 72,64±1,62	<sup>abc</sup> 2,14±0,25	<sup>b</sup> 1,30±0,01	<sup>a</sup> 1,12±0,07	<sup>a</sup> 3,87±0,24	<sup>e</sup> 1,72±0,02	<sup>b</sup> 6,23±0,07
CPATU 514	<sup>d</sup> 60,18±3,86	<sup>c</sup> 1,54±0,13	<sup>d</sup> 1,00±0,01	<sup>ab</sup> 0,96±0,05	<sup>a</sup> 3,73±0,18	<sup>c</sup> 2,01±0,01	<sup>a</sup> 6,54±0,02
CPATU 375	<sup>ab</sup> 69,78±0,46	<sup>a</sup> 2,82±0,05	<sup>a</sup> 1,82±0,02	<sup>a</sup> 1,03±0,15	<sup>a</sup> 4,00±0,40	<sup>de</sup> 1,76±0,02	<sup>ab</sup> 6,39±0,05
Média geral	65,93	2,13	1,12	0,86	3,67	2,12	6,34
*CV (%)	4,34	13,53	1,76	14,25	11,72	1,49	1,43

Médias com letras iguais, em uma mesma coluna, não diferem significamente entre si (Teste de Tukey a 5% de significância). Coluna com media e erro padrão; \* CV (%), coeficiente de variação.



### **Conclusão**

Existe variabilidade genética para as diversas características dos genótipos de mandioca do Banco de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. A existência de variabilidade entre os genótipos de mandioca avaliados possibilita o melhoramento a partir da seleção de genótipos com características físico-químicas desejadas.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq e Embrapa, pelo financiamento da pesquisa, e a CAPES pela bolsa do primeiro autor.

### **Referências Bibliográficas**

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A. O. A. C.) **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16. Ed. Washington: A. O. A. C , 1997. 850p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington, 1980. 109p.
- CEBALLOS, H.; SÁNCHEZ, T.; CHÁVEZ, A. L.; IGLESIAS, C.; DEBOUCK, D.; MAFLA, G.; TOHME, J. Variation in crude protein content in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) roots. **Journal of Food Composition and Analysis**. n.19, p.589–593, 2006.
- CHAROENKUL, N; UTTAPAP, D; PATHIPANAWAT, W; TAKEDA, Y. Physicochemical characteristics of starches and flours from cassava varieties having different cooked root textures. **LWT-Food Science and Technology**, v. 40, p. 1774-1781, 2011.
- CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; OLIVEIRA, S. S. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. **Acta Amazônica**. v.40, n.1, p.221–226, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3 ed. v. 1, São Paulo. 1985, 553p.

