

## **Avaliação das Propriedades Físico-Químicas da mandioca in natura e da farinha panificável**

02 – Ciência e tecnologia de alimentos

### **INTRODUÇÃO**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das culturas agrícolas mais tradicionais no Brasil, sendo cultivada em quase todo território nacional, encontram-se principalmente na região Sul, Norte e Nordeste. (APLEVICZ; DEMIATE, 2007 e DIAS; LEONEL, 2005). A mandioca é um dos principais alimentos energéticos para cerca de 500 milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento, no qual em 2005 a produção brasileira atingiu cerca de 26 milhões de toneladas, considerando o Brasil como o segundo maior produtor mundial (BRASIL, 2002; BAZZO, 2004; BRASIL, 2007). A Região Nordeste é a maior produtora do país com 21.345 kg/hectare, a produção se concentra na Bahia, Ceará, Pernambuco, Maranhão e Piauí (SOUZA, *et al* 2002), sendo que a Paraíba, produziu 9.372 kg/hectare em 2006. (BRASIL, 2008). As cultivares de mandioca costumam ser classificadas em doces, mansas, aipim ou macaxeira de uso culinário e amargas brava ou venenosa de utilização industrial, de acordo com o teor de ácido cianídrico (HCN) contido em suas raízes (CEREDA, 2005). Devido sua alta perecibilidade, o armazenamento em condições ambientais diminui a sua vida útil. As perdas qualitativas e quantitativas ocorrem devido a danos mecânicos, microbiológicos e fisiológicos, em que este último inicia-se durante as primeiras 48 horas após a colheita (KATO; SOUZA 1987; BORGES *et. al.*, 2002). É na raiz que se encontra a reserva alimentícia constituída exclusivamente pela fécula. Na Tabela de Composição de Alimentos (TACO) (2008), a mandioca apresenta teor de umidade em torno de 62%, dependendo da idade da planta no momento de colheita e das condições ambientais, carboidrato 36%, proteínas 1%, fibra alimentar 1,9% e cinzas 0,6 %. Os minerais em maior concentração o potássio, fósforo, magnésio e cálcio, enquanto que o ferro é encontrado em baixas concentrações. O amido, também conhecido como fécula, goma ou polvilho, é considerado um produto nobre de alto valor comercial. A farinha de mandioca é o produto obtido pela torração da raladura da raiz de mandioca previamente descascada, lavada e isenta do radical cianeto, sendo considerado um alimento energético rico em amido, contém fibras e alguns minerais, bastante difundido em todo o país (BRASIL, 1978). O objetivo deste trabalho foi a caracterização físico-químico da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) in natura e da farinha panificável.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram analisadas amostras de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), in natura e de suas farinhas, com 13 a 16 meses de idade, doadas pela Estação Experimental da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). A mandioca foi colhida em dias quentes e sem chuvas, e encaminhada ao laboratório para a realização das análises. Os experimentos físico-químicos foram realizados no Núcleo de Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUPPA-UFPB), e a determinação do teor de ácido cianídrico (HCN) foi realizada no Centro de Raízes e Amidos Tropicais (CERAT/ UNESP). As raízes da mandioca in natura foram descascadas, seguida de lavagem em água corrente. Para a realização das análises da mandioca in natura a polpa foi cortada em pequenos pelets de aproximadamente 1 cm<sup>3</sup>. Para preparação da farinha panificável, as mandiocas foram cortadas em pelets, distribuídas em bandejas, secas em estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 70 °C. Após a realização da secagem, as rapas de mandioca foram trituradas e peneiradas com malha de 115 mesh. O teor de umidade foi determinado por gravimetria em estufa a 105 °C até peso constante, para o conteúdo de cinzas utilizou-se mufla (QUIMIS) a 550 °C por 2 horas. A fração de fibra bruta foi obtida por digestão ácida e alcalina. Para avaliação do conteúdo de proteínas utilizou-se o método padrão de micro-Kjeldhal, enquanto que os teores de lipídio, e a fração de amido obtido, utilizaram-se o aparelho Soxhlet e titulometria com solução de Fehling por hidrólise ácida, respectivamente (BRASIL, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Características físico-químicas da raiz *in natura*.

As análises preliminares da composição físico-química das raízes mostraram o teor de matéria seca mais elevada na polpa triturada (16,94%) do que na poupa fatiada (14,87%), ou seja, teor de umidade mais baixo (83,06%). Optou-se trabalhar com a polpa triturada. Os valores de cinzas mostraram teores elevados, tanto na poupa triturada quanto na poupa fatiada (2,21% e 3,55%, respectivamente). Quanto aos dados de fibra bruta, proteína e lipídeos, o valor encontrado na polpa triturada mostrou-se melhores do que na polpa fatiada. Normalmente as raízes de mandioca recém colhidas são produtos perecíveis com teor de umidade variando entre 62 e 68%, dependendo principalmente da idade da planta no momento de colheita e das condições ambientais. Das cinco cultivares de mandioca com 13 meses de idade, os resultados dos teores de umidade das cultivares 1, 5, 6, 10 e 16 mostraram variações de diferentes fontes botânicas. Os teores de umidade dos cultivares 5, 6 e 16 (58,25%, 61,24% e 67,15% respectivamente), mostraram valores mais baixos, em relação, aos cultivares 1 e 10 que obtiveram 75,31% e 71,54%, respectivamente. A quantidade de matéria seca das raízes das cultivares 5, 6 e 16 variou entre 32,85 e 41,76%, sendo considerado alto quando comparados com os cultivares 1 e 10 que obtiveram 24,69 e 28,46%, respectivamente. Do ponto de vista industrial são mais interessantes as variedades que apresentem maior teor de matéria seca, pois apresentam melhor rendimento durante o processamento, e conseqüentemente menor quantidade de água residual. Com relação aos teores de ácido cianídrico (HCN) os valores médio encontrados nas raízes das cultivares *in natura* 1, 5, 10 e 16 (2,38 ppm, 10,79 ppm, 5,34 ppm e 4,21 ppm) respectivamente, tiveram valores baixos, quando comparados ao cultivar 6 (63,74 ppm), sendo menores do que os encontrados por Cereda (2003) de 92,39 ppm e por Cardoso et. al. (2005) 171 ppm. A baixa concentração de HCN nos cultivares 1, 5, 10 e 16 pode ter ocorrido devido aos 5 meses que essas raízes ficaram preservadas em solução de ácido fosfórico em temperatura de congelamento, para serem enviadas e analisadas ao Centro de Raízes e Amidos Tropicais (CERAT/UNESP). Em relação, as análises físico-químicas das raízes de diferentes cultivares com 16 meses de idade, o teor de umidade variou de 61,64 a 77,10%. A acidez média encontrada nas cultivares 1, 5 e 6 foi 0,94 mL/100g, 0,94 mL/100g e 1,22 mL/100g, respectivamente, estando de acordo com a legislação brasileira que estabelece como máximo de 1,5mL/100g (BRASIL, 1978). A composição centesimal das raízes de mandioca de diferentes cultivares aos 13 meses de idade em base úmida, foi observado que os cultivares 5 e 6 possuem os maiores teores de amido. Enquanto que os valores médios dos teores de matéria graxa, proteínas, cinzas e fibras nas diferentes raízes das cultivares com 16 meses de idade em base seca e úmida, os valores encontrados estão próximos aos estabelecidos por Brasil (1978) e Cereda (2002).

### Características físico-químicas da farinha panificável de mandioca

De acordo com os resultados da tabela 1, são apresentados valores médios de umidade da farinha panificável de mandioca das cultivares 1, 5, 6, 10 e 16, aos 13 e 16 meses de idade. Na tabela 2, os valores médios de umidade encontrados na farinha panificável aos 13 meses das cultivares oscilaram de 5,97% a 10,84%, estando dentro do limite estabelecido pela Legislação Brasileira (máx. 13%), BRASIL (1978). As tabelas 2 e 3, ilustram os resultados da composição centesimal da farinha obtida das raízes de mandioca das cultivares 1, 5, 6, 10 e 16 aos 13 e 16 meses de idade, respectivamente. A maior concentração de lipídeos foi encontrada no cultivar 19 (8,74%) Os teores de proteínas estão acima dos encontrados por Cereda (2002) 0,90%. Os teores de cinzas 1,42, 0,99, 1,07, 2,69 e 2,49% das cultivares 1, 5, 6, 10 e 16 respectivamente estão acima dos valores encontrados na Legislação Brasileira 0,25%. Os valores de fibras encontradas nas mesmas cultivares descritas na tabela 2 estão acima dos encontrados por Cereda (2002), 0,60%. As quantidades de carboidratos encontradas nas cultivares estão de acordo com o limite determinado pela Legislação Brasileira (valor Min. 80,0%) (BRASIL, 1978), sendo a mandioca uma excelente fonte de amido. A tabela 3 expressa os resultados da análise de teor de umidade da farinha obtida das raízes de mandioca aos 16 meses de idade verificando que o valor máximo encontrado foi de 9,07%. Os valores de matéria graxa não

estão estabelecidos na Legislação Brasileira, sendo verificado nas análises que a cultivar possui maior quantidade de lipídeos. Quanto a proteína, as farinhas apresentaram valores de 0,74, 1,83, 1,32, 2,92 e 1,65%, nas cultivares 1, 5, 6, 10 e 16 respectivamente. Os resultados médios de proteínas estão parecidos com o valor de 0,90% encontrado por CEREDA (2002). Com relação ao teor de cinzas nas farinhas de mandioca, a cultivar 16 possuía 1,23%, ?? maior que o limite máximo de 0,25% estabelecido pela legislação (BRASIL, 1978). Os resultados encontrados referentes ao teor de fibras das cultivares, mostraram que as cultivares 1 e 6 (0,63 e 0,64%) estão próximos do encontrado por CEREDA (2002) (0,60%). As demais cultivares apresentaram valores maiores de fibras. As farinhas de mandioca aos 16 meses de idade encontraram-se entre 83,06 e 89,97% de carboidratos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que as análises da composição das raízes das cinco cultivares de mandioca in natura e da farinha panificável apresentaram bons resultados com a idade de 13 meses do que as estudadas com 16 meses de idade. Recomenda-se o uso da farinha de mandioca na formulação de pães, devido ao fácil acesso, baixo custo e pertencer à alimentação habitual da região.

### **REFERÊNCIAS**

- APLEVICZ, Kristina Singer; DEMIATE, Ivo Mottin. Caracterização de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. Ciências e Tecnologia dos Alimentos. Campinas, 27 (3): 478-484, Jul-set. 2007
- BAZZO, Raquel. Pesquisa detecta limitantes da mandiocultura na Alta Paulista. Disponível BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3a ed. São Paulo, IAL, v.1. 1985.
- BRASIL. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Mandioca . Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/mandioc1.htm>. Acessado em: 26 fev. 2002.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema de recuperação automática de dados (SIDRA) [Online]. 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=&i=P>. Acesso em: 23 de janeiro de 2007.
- BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema de recuperação automática de dados (SIDRA) [Online]. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=lavouratemporaria2006>. Acesso em: 12 de junho de 2008.
- em:<http://www.mandioca.agr.br/portal/index.php?option=content&task=view&id=2938&Itemid=59>. Acesso em: 02 mai. 2008.
- CEREDA, M. P. Agricultura: tuberosas amiláceas Latino americanas. São Paulo: Fundação Cargill, v. 3, cap. 5, p. 83-99, 2002.
- CEREDA, M. P.; DAIUTO, E. R.; VILPOUX, O. Metodologia de determinação de amido digestão ácida em microondas. Disponível em: <<http://www.abam.com.br/reveista8/metodologia01>>. Acesso em: 01 abr 2005.
- CARDOSO, Nelson dos Santos. VIANA, Anselmo Eloy Silveira, MATSUMOTO Sylvana Naomi, SEDIYAMA, Tocio. AMARAL, Cláudio Lúcio Fernandes. PIRES. Aureliano José Vieira. RAMOS, Paula Acácia Silva. Efeito do nitrogênio sobre o teor de ácido cianídrico em plantas de mandioca. Acta Scientiarum. Agronomy, Vol. 27, n. 4 2005.
- DIAS, Larissa Tavares; LEONEL, Magali. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. Ciências Agrotec., Lavras, v. 30, n.4,p 692-700,jul/ago.,2006.
- SOUZA, J. S.; CARDOSO, C. E. L. Importância, potencialidades e perspectivas do cultivo da mandioca na América Latina. In: CEREDA, M. P. (Coord.). Agricultura: Tuberosas Amiláceas latinoamericanas. 1 ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v.2 cap.2. p.29-47.
- TACO - Tabela de Composição de Alimentos / NEPA-UNICAMP, Versão II., Campinas: NEPA-UNICAMP, 2008. 105p.
- KATO, M. do S. A.; SOUZA, S. M. C. Conservação de raízes após colheita. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 13, n. 145, p. 9-14, jan.1987.

BORGES, Maria de Fátima; FUKUDA, Wânia Maria Gonçalves; ROSSETTI, Adroaldo Guimarães. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 37, n. 11, p. 1559-1565, nov. 2002

**Tabela 1** – Valores médios de umidade(%) da farinha panificável de mandioca

<b>CULTIVARES Nº</b>	<b>13 meses</b>	<b>16 meses</b>
1	10,84	9,07
5	7,34	6,,20
6	5,97	6,21
10	8,75	10,58
16	8,53	5,68

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 2** – Composição centesimal da farinha de mandioca obtida a partir das raízes de mandioca com 13 meses de idade.

<b>Composição Centesimal (g/100g)</b>	<b>Cultivar 1</b>	<b>Cultivar 5</b>	<b>Cultivar 6</b>	<b>Cultivar 10</b>	<b>Cultivar 16</b>
Umidade Farinha	10,86 ± 0,38	7,63 ± 0,07	7,89 ± 0,29	9,69 ± 0,59	8,74 ± 0,02
Lipídios	0,74 ± 0,00	0,75 ± 0,04	0,49 ± 0,03	0,79 ± 0,02	1,16 ± 0,12
Proteínas	1,96 ± 0,06	1,14 ± 0,03	1,70 ± 0,05	2,20 ± 0,06	2,32 ± 0,00
Cinzas	1,42 ± 0,01	0,99 ± 0,01	1,46 ± 0,01	1,76 ± 0,07	1,53 ± 0,10
Fibras	1,65 ± 0,36	1,31 ± 0,07	1,07 ± 0,05	2,69 ± 0,32	2,49 ± 0,14
Carboidratos (Diferença)	83,37	88,18	87,39	82,87	83,76
Amido	63,48 ± 0,02	67,96 ± 0,03	69,37 ± 0,02	61,35 ± 0,50	66,60 ± 0,04

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 3** – Composição centesimal da farinha de mandioca obtida a partir das raízes de mandioca com 16 meses de idade.

<b>Composição Centesimal (g/100g)</b>	<b>Cultivar 1</b>	<b>Cultivar 5</b>	<b>Cultivar 6</b>	<b>Cultivar 10</b>	<b>Cultivar 16</b>
Umidade Farinha	9,07 ± 0,08	6,20 ± 0,36	6,21 ± 0,06	10,58 ± 0,46	5,68 ± 0,34
Lipídios	0,76 ± 0,02	1,36 ± 0,25	0,81 ± 0,14	0,94 ± 0,07	1,63 ± 0,02
Proteínas	0,74 ± 0,01	1,83 ± 0,03	1,32 ± 0,04	2,92 ± 0,08	1,65 ± 0,04
Cinzas	0,94 ± 0,03	1,27 ± 0,05	1,05 ± 0,02	1,12 ± 0,02	1,23 ± 0,03
Fibras	0,63,± 0,33	1,02 ± 0,11	0,64 ± 0,20	1,38 ± 0,22	1,94 ± 0,22
Carboidratos (Diferença)	87,86	88,32	89,97	83,06	87,87

Fonte: Dados da pesquisa