

QUALIDADE DA FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot Esculenta C.*) COMERCIALIZADA EM TERESINA – PIAUÍ

Lisandra Maria da Silva CARVALHO (1); Vera Lúcia V. do NASCIMENTO (2); Francisco de Jesus Veloso CHAGAS (3); Manoel de Jesus Marques da SILVA (4); Suzane Fialho da SILVA (5)

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, Praça da Liberdade, 1597, CEP 64.000 – 020, Teresina-PI, (86) 3215-5212, e-mail: patoquimica@hotmail.com

(2) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, e-mail: veravnascimento@gmail.com

(3) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, e-mail: alquimista_veloso@oi.com.br

(4) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, e-mail: degamarks@gmail.com

(5) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, e-mail: suzanefialho@bol.com.br

1. RESUMO

A farinha de mandioca é muito consumida pela população nordestina e, a exposição desta as más condições de acondicionamento e comercialização pode favorecer a proliferação de fungos e causar deteriorações no produto. Este trabalho objetivou determinar os parâmetros físico-químicos e fúngicos da farinha de mandioca comercializada em Teresina – PI. As amostras foram obtidas no comércio e supermercados locais. Determinou-se os teores de umidade, cinzas, cálcio e acidez titulável. O amido foi analisado por hidrólise ácida e titulado pelo método de Lane/Eynon. A análise fúngica foi determinada pela contagem de Bolores e Leveduras. As farinhas mostraram teores de umidade, cinzas e acidez de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação. Já o teor de amido apresentou-se inferior aos valores estimados, menores que 70%, exceto a amostra 3 que obteve uma média de 71, 43%. Com relação ao cálcio os teores variaram entre 53,16-62,78 mg/100g, mostrando-se inferior ao valor diária recomendado (BRASIL, 1998). A contagem de bolores e leveduras apresentou abaixo do estabelecido pela legislação CNNPA nº 12, de 1978, indicando ser um produto de boa qualidade higiênico-sanitária.

Palavras-chave: farinha, mandioca, análise físico-químicos, fungos, qualidade

1. INTRODUÇÃO

A farinha constitui um dos principais produtos da mandioca, e seu uso é muito difundido em todo o País, fazendo parte da refeição diária da maioria dos brasileiros, especialmente das regiões Norte e Nordeste. Caracteriza-se num alimento de alto valor energético, rico em amido, contém fibras e alguns minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro.

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), no Brasil, é secular, sempre visando à produção de raízes. Estas recém-colhidas possuem alto teor de umidade em torno de 60%, e como tal podem ser classificadas como um produto perecível ficando sua conservação restrita há algumas horas após a colheita. Desta forma a utilização por períodos de tempo mais longos se dá através de produtos desidratados, reduzindo-se o teor de umidade para níveis que impeçam o desenvolvimento microbiano com conseqüente deterioração do produto. Estes produtos desidratados são, principalmente, os diversos tipos de farinhas de mandioca largamente empregadas na alimentação humana (VILELA, 1987).

No Nordeste o destino final das raízes de mandioca é, geralmente, a produção de farinha de mesa ou seca (cerca de 70%), a produção de fécula ou goma (em torno de 20%) e o restante tem emprego como complemento de ração animal. A farinha de mandioca é ainda o principal derivado da mandioca na alimentação humana no Brasil chegando a ser, em algumas regiões do Norte e Nordeste, a principal fonte de energia (NUNES, 1991).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Farinha de mandioca: produto obtido de raízes provenientes de plantas da Farinha Euforbiácea, gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento (BRASIL, 1995).

A farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) se constitui no segundo produto mais importante obtido a partir dessa raiz (NETO, et al, 2004). Destaca-se como uma das principais culturas no Brasil, sendo que a maior parte da produção destina-se à fabricação de farinha de mandioca e o restante divide-se entre alimentação humana, animal e processamento para amido (fécula). Embora seja a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, a farinha não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade. A heterogeneidade da farinha de mandioca é devido, principalmente, à fabricação por pequenos produtores para seu próprio uso, cada um seguindo um processo próprio. Numa mesma propriedade é raro ocorrer uniformidade em fabricações sucessivas (CHISTE, et al, 2006).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca, com 14 milhões de toneladas em 2000. A maior parte destina-se ao consumo na forma de farinha de mandioca e pequena parte vai para as fecularias. A produção mundial alcançou 17 milhões de hectares distribuídos na faixa tropical do globo terrestre. “Em quase todos os países ela se caracteriza, em maior ou menor escala, como cultura típica de subsistência, em pequenas áreas dispersas, em aparente harmonia e equilíbrio biológico com a natureza”, raras são as regiões de extensas áreas cultivadas contiguamente. “Isso sugere que a mandioca não foi ainda submetida suficientemente à pressão de seleção que permita ser cultivada em larga escala com segurança de produtividade e estabilidade de produção”. A exploração secular da mandioca, especialmente em pequenas áreas, condicionou seu desenvolvimento tecnológico tal qual se encontra atualmente (ESPECIAL, 2008).

A tecnologia de fabricação da farinha é simples, mas exige alguns cuidados no seu desenvolvimento. A seleção da matéria-prima adequada, a higiene e os cuidados durante todo o processo de fabricação, são fatores fundamentais para garantir um produto de qualidade. O rendimento médio é de 25 a 30%, dependendo da variedade de mandioca e da eficiência dos equipamentos utilizados. O produtor precisa observar os procedimentos recomendados para o processamento de alimentos: localização adequada da unidade de processamento, utilização de medidas rigorosas de higiene dos trabalhadores na atividade; limpeza diária das instalações e equipamentos; matéria prima de boa qualidade; tecnologia de processamento, embalagem e armazenagem adequada. É um alimento rico em carboidratos e fibras e, quando integral, contém um pouco de proteína, cálcio, fósforo, sódio e potássio (ENGETECNO).



Figura 1 – Fluxograma de processamento da farinha da mandioca

É caracterizada por possuírem baixos teores de umidade, têm os fungos, agentes de alto poder deteriorante e potenciais produtores de toxinas, como microrganismos majoritários de sua contaminação (SOUSA, 2003).

As contaminações microbiológicas podem ocorrer em todas as etapas por que passam os produtos agrícolas, desde a colheita até o processamento, embalagem, transporte, estocagem e por diversos meios, seja o solo, a água, o ar, incluindo os diversos contatos físicos, mecânicos ou manuais. No entanto, o desenvolvimento microbiano depende do tipo de substrato em que se constitui o alimento, ou seja, das condições de desenvolvimento biológico que o produto oferece, notadamente relacionado à disponibilidade de água, necessária aos processos metabólicos. A farinha de mandioca é constituída em sua maioria por microbiota fúngica (bolores) e os efeitos da invasão causam danos físico-químicos e são responsáveis pela produção de aflatoxinas, substâncias de patogenicidade reconhecida para seres humanos e animais (NETO, et al, 2004). As toxinas podem ser liberadas nos substratos e, ao serem ingeridos acumulam-se no organismo causando uma série de transtornos, desde ataques ao fígado a alguns tipos de câncer, apresentando risco à saúde humana, caso venha a ser ingerido em grandes quantidades ou de forma continuada (WIKIPÉDIA).

As condições climáticas dos países tropicais (temperatura e umidade elevadas) favorecem a proliferação de fungos nos produtos agrícolas, principalmente grãos, determinando altos teores de micotoxinas – agentes químicos produzidos durante o metabolismo secundário de fungos filamentosos, provocando efeitos agudos ou crônicos (MIDIO, 1999).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostras

Foram analisadas 05 lotes de diferentes amostras de farinhas (empacotadas e a granel), coletadas aleatoriamente no comércio local das zonas norte, sul, e centro de Teresina - PI; em seguida, foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, onde foram feitos os ensaios analíticos. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

3.2. Análises físico-químicas

As determinações de umidade e cinzas foram realizadas segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (1985). A acidez titulável foi feita segundo metodologia proposta pela AOAC (1980). O amido foi analisado por hidrólise ácida e titulado pelo método de Lane/Eynon (1934). A determinação de Cálcio foi realizada pelo método da titulação utilizando o $\text{Na}_2\text{H}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (PM 372,25) (HENRRIS, 2004).

3.3. Análise microbiológica

A contagem de Bactérias e Leveduras foi realizada pela técnica de plaqueamento, utilizando os meios ágar batata dextrose acidificado e os resultados apresentados em UFC/g^{-1} , segundo manual de análise microbiológica para alimento (1991/1992).

3.4. Análise dos dados

Para a análise dos dados foram calculadas as médias e os desvios padrões.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os valores médios e desvios padrões das determinações físico-químicas das farinhas analisadas encontram-se na Tabela 1. A análise do teor de umidade, cinzas e acidez das farinhas mostrou que todas as amostras estão de acordo com o limite estabelecido pela Legislação Brasileira: umidade (máx. 14%), cinzas (máx. 2,0%) e acidez (máx. 2,0%) (BRASIL, 1978). Tanto as farinhas empacotadas como a granel apresentaram teores de umidades bem próximas e, a presença de pouca umidade pode ser justificada pelo o processo de torração a que é submetida na sua produção, na qual grande parte de sua umidade é retirada. Com relação às farinhas empacotadas podemos também verificar sua embalagem, que impede o contato do produto com o meio, com isso a absorção de água do ambiente para a farinha.

Os valores de cinzas indicaram que as amostras estão dentro do limite fixado pela legislação, demonstrando assim, que as amostras de farinhas estão ausentes de sujidades, com exceção da amostra 1, que apresentou teor mais elevado, como esta, é comercializada a granel, e portanto exposta ao meio ambiente estão sujeita a presença de terra e areia, o que pode ter interferido no resultado obtido.

Foi observado também que os níveis de acidez nas farinhas de mandioca analisadas estão de acordo com a legislação vigente, indicando uma boa higiene no seu processo de fabricação, tendo em vista ser um processo artesanal de pequenos produtores.

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrões de umidade, cinzas e acidez das farinhas de mandioca empacotada e a granel

Composição físico-química	Amostras				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
Umidade (%)	2,77±0,03	2,75±0,02	2,87±0,02	2,75±0,05	2,73±0,03
Cinzas (%)	1,08±0,06	0,92±0,02	0,87±0,15	0,70±0,23	0,71±0,03
Acidez (mg/L)	0,2±0,07	0,2±0,07	0,4±0,07	0,4±0,07	0,3±0,08

A₁ e A₂: farinhas a granel; A₃, A₄ e A₅: farinhas empacotadas

Os resultados obtidos nas determinações de cálcio e amido (médias, valores diários recomendados e valores de referência) se encontram na Tabela 2. Os valores de cálcio se encontram em conformidade, já que a farinha de mandioca apresenta pouca concentração de minerais como: cálcio, fósforo, sódio e potássio (ENGETECNO). Estando assim, com uma concentração inferior ao recomendado na ingestão diária estabelecida (BRASIL, 1998).

O teor de amido calculado nas farinhas variou entre 13,06 a 71,43, apresentando abaixo dos valores mínimos estimado pela legislação vigente (BRASIL, 1978), exceto a amostra 3 que teve um valor médio acima do valor de referência, verificando que essas farinhas não se caracterizam com ricas em amido e que não apresenta como farinhas boa para o processamento de amido (fécula) (CHISTE, *et al*, 2006).

Tabela 2 – Valores médios, VDR, VR do cálcio e amido

Amostras	Cálcio (mg/100g)		Amido (g/100g)	
	VE	VDR*	VE	VR**
A ₁	61,67	800	21,20	70,0
A ₂	61,30	-	19,95	-
A ₃	62,78	-	71,43	-
A ₄	54,76	-	13,06	-
A ₅	53,16	-	45,35	-

VE: Valores encontrados; VDR: Valor diário recomendado; VR: Valores de referência;

*(BRASIL, 1998) e ** (ANVISA, 1978)

Com relação às análises microbiológicas, as amostras analisadas não apresentaram contaminação por bolores e leveduras. A baixa incidência de fungos é verificada, portanto, devido ao baixo teor de umidade das amostras analisadas, que impediu o seu desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que:

- Às análises físico-químicas das farinhas de mandioca apresentaram resultados compatíveis com a legislação vigente para os parâmetros de umidade, cinzas e acidez.
- Na análise de cálcio, a concentração desse mineral nas farinhas está abaixo do estabelecido para os valores diários recomendados. Se a população consome muita farinha em sua alimentação, isso pode ocasionar doenças relacionadas com os ossos por falta de cálcio adequado para o organismo.
- O amido apresentou um teor inferior ao permitido na legislação. Somente a amostra 1 se adequou ao estabelecido.

- A farinha de mandioca apresentou padrões fúngicos dentro do permitido, indicando um produto de boa qualidade higiênico-sanitária, tendo em vista a baixa umidade ter favorecido para tal.

REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 14. ed. Arglinton: AOAC, 1984. v. 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Ministério da saúde. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. **Dispõem sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Disponível em:< http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm>. Acesso em: 11 Abr. 2008.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional complementar. Portaria nº 27/98 de 13 de janeiro de 1998. **DOU: Diário Oficial da União**, Brasília, 1998. 4 p.

_____. Ministério da Agricultura. Portaria nº 554, de 30 de Agosto de 1995. **Dispõem sobre especificações para padronização e classificação da farinha de mandioca, destinado a comercialização no mercado interno**. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/claspar/pdf/farinhamandioca554_95.pdf>, acesso em: 12 Abr. 2008.

CHISTE, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; JÚNIOR, A. G. A. R. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol.26, no.4. Campinas Out./Dec. 2006.

ENGETECNO online. **Farinha de mandioca**. Disponível em:< http://www.engetecno.com.br/tecnologia_farinha_de_mandioca.htm>, acesso em: 13 Abr. 2008.

HENRRIS. D. C. **Análise Química Quantitativa**. 5ª ed. Editora LTC. p. 733; 742, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. V.1 3º ed. Editora São Paulo. 1985.

LANE, J. H.; EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator, **Norma Rodge**, London, 8p., 1934..

MANUAL de Análise Microbiológica para Alimentos – MAPA. 2ª revisão. 1991/1992.

MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de alimentos: Teoria e Prática**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1999.

NETO, C. F.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Revista Ciência Rural**. vol.34, no.2. Santa Maria Mar./Abr. 2004.

NUNES, C. F. L. A. **Influência da época de colheita no rendimento e qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 1991. 118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

PÁGINA 20 – **especial**, 2008. Disponível em: < <http://www2.uol.com.br/pagina20/16032008/especial.htm>>, acesso em: 17 Abr. 2008.

WIKIPÉDIA. Segurança alimentar. Disponível em:< http://pt.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a_alimentar>, acesso em: 12 Abr. 2008.

SOUSA, E. L. **Ocorrência de fungos filamentosos em farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e fubá de milho (*Zea mays* L.) e perfil de sensibilidade a produtos naturais**. 2003. Tese (Defendida no Programa de Pós-Graduação) Ciência e Tecnologia de Alimentos - CT/UFPB.

VILELA, E. R.; JUSTE, E. S. G. J. Tecnologia da farinha de mandioca. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 145, n. 13, p. 60 62, 1987.