

## AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Cratz) COMERCIALIZADAS A GRANEL EM FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ-RO

### MOLD PRESENCE OF ASSESSMENT AND YEAST IN CASSAVA'S FLOUR (*Manihot esculenta* Cratz) MARKETED IN BULK IN FREE TRADE SHOWS THE MUNICIPALITY OF JI-PARANÁ-RO

Ednara Batista Rodrigues<sup>1</sup>, Ariane Martini Araújo<sup>1</sup>, Fabiana de Oliveira Solla Sobral<sup>2</sup>, Natália Faria Romão<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmicas de Biomedicina no Centro universitário Luterano de Ji-paraná CEULJI/ULBRA.

<sup>2</sup> Biomédica, Mestre em Biologia Celular e Molecular Aplicada à Saúde, Coordenadora do curso de Biomedicina do Centro Universitário Luterano de Ji-paraná CEULJI/ULBRA.

<sup>3</sup> Bióloga, Mestre em Genética e Toxicologia, Docente dos cursos de Biomedicina e Ciências Biológicas do Centro Universitário Luterano de Ji-paraná CEULJI/ULBRA.

\* Autor correspondente: nataliaromao2@gmail.com

Recebido: 30/10/2015; Aceito 26/11/2015

#### RESUMO

A mandioca representa um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, a partir dela pode-se produzir uma variedade de produtos e subprodutos, sendo a farinha de mandioca é um dos principais produtos da mandioca, seu processo de fabricação é artesanal e a sua comercialização feita em feiras com armazenamento em embalagens abertas, expostas ao ar e umidade local, propiciando assim uma contaminação fúngica. Este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de bolores e leveduras em farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Cratz) onde foram coletadas 24 amostras comercializadas a granel em feiras livres do município de Ji-Paraná, Rondônia e inoculadas por plaqueamento superficial em placas contendo Potato Dextrose Agar acidificado com ácido tartárico 10% (PDA-AC). Observou-se que 75% das amostras apresentaram contaminação por bolores sendo que dessas 8,3% apresentaram contaminação superior ao padrão estabelecido por outros autores, não houve crescimento de leveduras possivelmente pela baixa atividade de água da farinha de mandioca. Os valores encontrados foram consideráveis aceitáveis para o consumo, porém, a presença de fungos filamentosos é preocupante uma vez que podem ser potencialmente produtores de micotoxinas que podem apresentar grandes prejuízos à saúde.

**Palavra chave:** Farinha de mandioca, contaminação, bolores.

#### ABSTRACT

Cassava has an important role in the diet of Brazilians, as it can produce a variety of products and byproducts. Cassava's flour is a major product of cassava, its manufacturing process is handmade and their marketing made at fairs with storage in open containers exposed to air and to moisture place, thereby providing a fungal contamination. This study aimed to evaluate the presence of molds and yeasts in cassava's flours (*Manihot esculenta* Cratz) which were collected 24 samples sold in bulk fairs in the city of Ji-Paraná, Rondônia, and inoculated by surface plating on plates containing Potato Dextrose agar acidified with tartaric acid 10% (PDA-AC). It was observed that 75% of the samples were contaminated by molds from that 8.3% had higher contamination than the standard set by other authors, there was yeast growth, possibly by low water activity of cassava's flour. The values were considerable acceptable for consumption, however, the presence of

filamentous fungi is worrisome since they can be potentially producers of mycotoxins which can present major health hazards.

**Keyword:** Cassava flour, contamination, mold.

## 1. INTRODUÇÃO

A mandioca é uma espécie da família Euphorbiaceae, do gênero *Manihot*, originária da América, onde a *Manihot sculenta* dentre as demais é a única cultivada para consumo humano [1], é uma excelente fonte de energia alimentar e representa um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros [2]. Possuindo uma grande diversidade de produtos e subprodutos em sua raiz e o seu potencial de transformação em itens alimentares, industriais, siderúrgicos, e outros, fez aumentar o interesse pela cultura [3].

A farinha de mandioca é um dos principais produtos da mandioca, sendo um alimento comumente usado nas regiões Norte e Nordeste, é um alimento composto por carboidratos, possuindo teor elevado de amido, contém fibras e alguns minerais como potássio, cálcio, fósforo, sódio e ferro [4]. A farinha é um alimento popular produzido geralmente em casas de farinha, não possuindo muita uniformidade no produto final, porque se trata de um processo artesanal de fabricação [1]. As etapas de produção de farinha são: colheita, lavagem, descascamento, moagem, prensagem, esfacelamento, peneiramento, torra,

classificação, empacotamento, pesagem e armazenagem da farinha [4-6].

Os fungos estão entre os principais contaminantes da farinha de mandioca [4], quando se pesquisa fungos em alimentos o enfoque são os fungos filamentosos, por serem produtores de micotoxinas [6], que são compostos orgânicos originários do metabolismo secundário dos fungos, que podem causar problemas de intoxicações agudas, subagudas ou crônicas e em alguns casos incluindo efeitos carcinogênicos, teratogênicos, mutagênicos e entre outros. Os tipos mais comuns são os fungos de armazenamento capazes de se desenvolver em condições de impróprias de armazenamento e manuseio dentre os principais gêneros estão os *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Mucor* [4, 7, 8].

Quando à presença de fungos nos alimento não necessariamente haverá presença de micotoxinas, como também, um produto que se apresente sem sinais aparente de contaminação não significa que se encontra livre de toxinas, uma vez que podem permanecer no produto mesmo depois do desaparecimento dos fungos responsáveis por sua produção [6], pois, a maioria das micotoxinas são termoestáveis onde resistem a tratamentos térmicos ou processos de desidratação e secagem como no caso da

produção da farinha de mandioca [6]. Por a farinha de mandioca ser um alimento comumente de fabricação artesanal e de comércio em feiras livres, com embalagens abertas, todas as etapas para o seu desenvolvimento deve ser feito com muita atenção [5], pois, nessas etapas pode ocorrer a contaminação fúngica [9], através de diversos meios, como solo, água, ar e contato físico, mecânico ou manual [10]. A deterioração fúngica pode trazer a farinha de mandioca alterações no sabor, aroma, na composição química e nutricional, trazendo impactos econômicos e prejuízo a saúde [4].

O presente estudo teve como objetivo avaliar a presença de bolores e leveduras em diferentes tipos de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Cratz) comercializadas a granel em feiras livres do município de Ji-Paraná, Rondônia.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 24 amostras de farinha de mandioca obtidas em diferentes comerciantes em feiras livres do município de Ji-Paraná, sendo que destas, 6 amostras foram de farinha branca fina, 6 amostras de farinha branca grossa, 6 amostras de farinha amarela fina e 6 amostras de farinha amarela grossa.

Para a realização das análises de Bolores e Leveduras, foi utilizada a metodologia descrita pelo *Standard Methods*

*for the Examination of Dairy Products* [11], por Plaqueamento Indireto por superfície que é recomendada para se obter a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Foi pesado asepticamente alíquotas de 25g de cada amostra e diluído em 225ml de água peptonada 0,1% (APT), homogeneizada resultando na diluição  $10^{-1}$  e em seguida foram realizadas as diluições seriadas  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ . Posteriormente, foi retirado 0,1 ml de cada diluição e inoculado por plaqueamento superficial em placas contendo Potato Dextrose Agar acidificado com ácido tartárico 10% (PDA-AC), com o auxílio da alça de Drigalski. As placas foram encubadas entre 25-27°C por 7 dias sem inverter, e o relato dos resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por gramas (UFC/g) [12].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas análises realizadas no presente estudo, para avaliar a contaminação por fungos em amostras de diferentes tipos de farinhas de mandioca comercializados a granel em feiras livres do município de Ji-Paraná – RO apresentaram média dos resultados por tipo de farinha conforme descrito na tabela 1.

As análises revelaram que todos os tipos de farinha apresentaram contaminação por bolores. O tipo de farinha de mandioca

que apresentou maior contaminação foi o tipo Branca (grossa e fina) e posteriormente a farinhas do tipo Amarela (grossa e fina) apresentaram menor crescimento (Figura 1). A mandioca branca é consumida principalmente no Norte e no Nordeste, já a

amarela é comum no sudeste, sendo a maior produção de farinha de mandioca do tipo branca, isso explicaria a maior contaminação, pois, sua maior demanda, produção, armazenamento e manipulação [13].

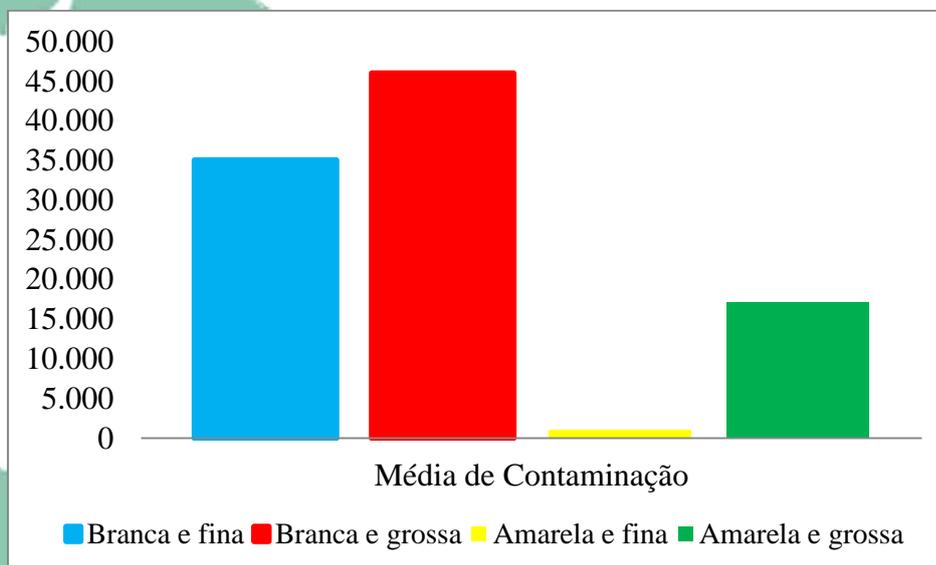
**Tabela 1.** Contagem de Bolores e Leveduras em amostras de Farinha de Mandioca comercializadas em feiras livres do município de Ji-Paraná-RO.

		Micro-organismos
Tipo de Farinha	Amostra	Bolores e Leveduras
Branca de fina	1	$7,0 \times 10^4$ UFC/g
	2	$2,0 \times 10^4$ UFC/g
	3	$1,2 \times 10^5$ UFC/g
	4	$1,0 \times 10^2$ UFC/g
	5	$1,0 \times 10^2$ UFC/g
	6	$3,0 \times 10^2$ UFC/g
Branca e grossa	1	$2,0 \times 10^4$ UFC/g
	2	$6,0 \times 10^3$ UFC/g
	3	$5,0 \times 10^4$ UFC/g
	4	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*
	5	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*
	6	$2,0 \times 10^5$ UFC/g
Amarela e fina	1	$2,0 \times 10^3$ UFC/g
	2	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
	3	$3,0 \times 10^3$ UFC/g
	4	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*
	5	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*
	6	$1,0 \times 10^2$ UFC/g
Amarela e grossa	1	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*
	2	$1,0 \times 10^4$ UFC/g
	3	$9,0 \times 10^4$ UFC/g
	4	$2,2 \times 10^3$ UFC/g
	5	$1,0 \times 10^3$ UFC/g
	6	$< 1,0 \times 10^1$ UFC/g*

\* Não houve crescimento de colônias na menor diluição utilizada.

A incidência de crescimento fúngico nas amostras coletadas pode estar associada à propagação e reprodução por esporos, que são

estruturas leves, de fácil transporte e elevada resistência a oscilações de temperatura [4].

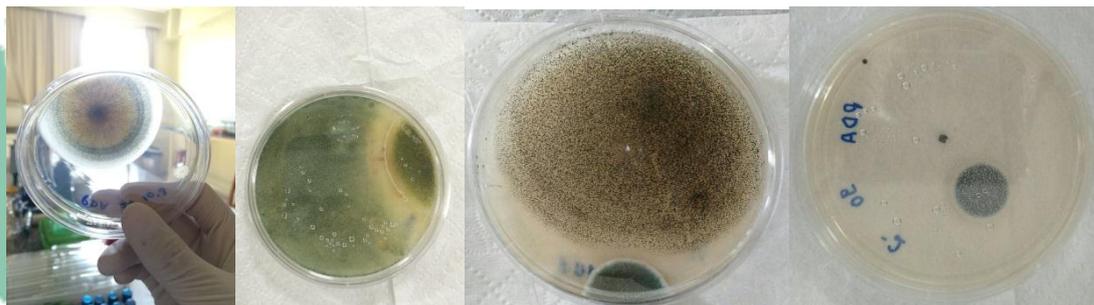


**Figura 1.** Média de Contaminação por Bolores em amostras de Farinha de Mandioca comercializadas em feiras livres do município de Ji-Paraná-RO.

O modo artesanal de obtenção de farinhas possibilita contaminação por micro-organismos [3], porém durante a etapa de secagem (pode ser realizada com temperaturas acima de 200 °C) ocorre à desidratação e a baixa da umidade que faz com que grande parte de micro-organismo seja eliminado, pois, na ausência de água não há crescimento microbiano, porém eles podem se tornar viáveis por anos [12], sendo assim, é durante o armazenamento o maior risco de contaminação, devido a inadequação da armazenagem, pois a comercialização da farinha ocorrem em sacos de 50 Kg abertos em contato direto com o ar, além do agravante

clima quente e úmido, que contribui significativamente para o desenvolvimento desses micro-organismos, que podem se desenvolver em alimentos com baixa, umidade e baixa atividade de água, como a farinha de mandioca [6].

Ocorreu crescimento apenas de bolores nas amostras analisadas (Figura 2), provavelmente devido ao fato desses micro-organismos serem menos exigentes que as leveduras em relação a umidade, pH, temperatura e nutrientes, normalmente cresce em alimentos ricos em carboidratos como é o caso da farinha [4, 6].



**Figura 2.** Crescimento de Bolores em amostras de Farinha de Mandioca comercializadas em feiras livres do município de Ji-paraná-RO.

A RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, utilizada como padrão para análise de alimentos, não estabelece um limite para contagem de Bolores e Leveduras, porém LEMOS [9]; PONTES [4]; MUNDIM [6] e SOUZA [14] descrevem que limites de até  $10^4$  UFC/g são aceitáveis para Bolores e Leveduras. Os valores encontrados foram consideráveis aceitáveis para o consumo já que ficaram entre  $10^1$  UFC/g e  $10^4$  UFC/g exceto por duas amostras que obtiveram valor  $10^5$  UFC/g configurando assim um alimento como potencialmente prejudicial a saúde do consumidor.

Os resultados obtidos demonstraram que 75% das amostras apresentaram contaminação por bolores sendo que dessas 8,3% apresentaram contaminação superior ao padrão estabelecido por alguns autores e nenhuma amostra apresentou contaminação por leveduras exibindo uma disparidade dos resultados obtidos por SANTOS [12], PONTES [4] apresentou 66,8% das suas amostras com algum tipo de contaminação

onde 33,4% apresentaram acima do padrão igual o encontrado nesta pesquisa, LEMOS [9] apresentou contaminação por bolores e leveduras, sendo que teve maior crescimento de bolores, SOUZA [14] obteve resultados satisfatórios onde todas as amostras apresentaram resultados iguais ou abaixo de  $10^4$  UFC/g.

Embora as amostras apresentassem resultados aceitáveis para consumo à presença de fungos filamentosos é preocupante uma vez que podem ser potencialmente produtores de micotoxinas [10, 15]. A produção de micotoxinas nos alimentos é, atualmente, uma preocupação em relação aos fungos nos alimentos, sua presença já tem sido notada em alimentos por todo o mundo [4], porque podem apresentar grandes prejuízos à saúde [6] apresentando sinais e sintomas que vão desde lesões na pele, sintomas de hepatotoxicidade, danos neurológicos, alteração da função renal atingindo também baço e pâncreas, apresenta disposição para

efeitos mutagênicos, teratogênicos, carcinogênicos ou imunossupressores [6].

Evitar a presença de fungos é impossível, visto que os principais bolores são bastante disseminados pelo ambiente, o que pode ser feito é utilizar estratégias como: utilização de linhagens de plantas resistentes à colonização fúngica, estocagem adequada, embalagens apropriadas, controle de insetos, e o controle de temperatura e umidade durante o armazenamento em visto que as condições climáticas e a umidade relativa do ar da região dificultam o controle da umidade do produto [15].

#### 4. CONCLUSÃO

As análises indicaram a presença de bolores nas farinhas de mandioca comercializadas a granel no município de Jiparaná-RO, sendo que o tipo pesquisado onde houve maior média de contaminação foi no tipo branca grossa e branca fina, porém a maioria das amostras demonstraram contagens inferiores aos padrões estabelecidos por alguns autores.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] DÓSEA, R. R; MARCELLINI, P. S.; SANTOS, A. A; RAMOS, A. L. D; LIMA, Á. S. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades

tradicionais e modelo. **Ciência Rural**, vol.40, n.2, p. 441-446, 2010.

[2] BRANDÃO, T.B.C. **Caracterização da qualidade da farinha de mandioca produzida no agreste alagoano.** (Dissertação) Mestrado em nutrição. Universidade Federal de Alagoas, 2007.

[3] BEZERRA, V.S. **Farinha de Mandioca Seca e Mista.** Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF. 2006.

[4] PONTES, C.G.C. **Identificação de Fungos Contaminantes em Farinha de Mandioca (*Manihot esculenta* CRANTZ).** (Dissertação) Graduação em Biologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2012.

[5] LIMA, C. P. S; SERRANO, N. F. G; LIMA, A. W. O; SOUSA, C. P. Presença de Microrganismos Indicadores de Qualidade em Farinha e Goma de Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) **Revista APS**, v.10, n.1, p. 14-19, 2007.

[6] MUNDIM, S.M. **Fungos e Micotoxinas em farinha de mandioca da região Amazônica.** (Dissertação) Mestrado em Ciência de Alimentos. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014

[7] GOMES, L.P.; SILVA, L.J.G.; FERNANDES, G.S.T. **Identificação Dos Principais Gêneros Fúngicos Nas Farinhas De Mandioca Comercializadas Nos Principais Mercados De Manaus.** Disponível em <[http://www.ifam.edu.br/cms/images/revista/edicao\\_01/identificacaodosgenerosfungicos.pdf](http://www.ifam.edu.br/cms/images/revista/edicao_01/identificacaodosgenerosfungicos.pdf)>, [Acesso 23/09/2015]

[8] SOUZA, J. M. L; ÁLVARES, V. S; LEITE, F. M. N; REIS, F. S; FELISBERTO, F.Á. V; NEGREIROS J. R. S. Microbiologia de Farinhas de Mandioca comercializadas em Cruzeiro do Sul, Acre. **Revista Raízes e**

Amido Tropicais. In: **XII congresso Brasileiro da Mandioca** – Paranaíba, 2007.

[9] LEMOS, J. A.; COSTA, M.; LEMOS, A. A.; SILVA, R. R. Isolamento E Identificação De Fungos Em Farinhas De Milho E Mandioca Em Goiânia (Goiás). **Revista de Patologia Tropical**, vol. 30, n.1, p. 31-36, 2001.

[10] SOUZA, E. L.; SILVA, C. A.; SOUSA, C. P. Qualidade Sanitária de Equipamentos, Superfícies, Água e Mãos de Manipuladores de Alguns Estabelecimentos que Comercializam Alimentos na Cidade de João Pessoa, PB. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, p. 98- 102, 2004.

[11] FRANK, J. F.; YOUSEF, A. E. Tests for groups of microorganisms. In: **WEHR, H.M. & FRANK, J.F (Eds.), Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 17<sup>th</sup> Ed.** American Public Health Association, Washington, D. C., 2004.

[12] SANTO T. T; SOUZA, É. X. N; SILVA, L. C; CAZETTA, M. L. **Avaliação microbiológica e físico-química da farinha**

**de mandioca comercializada no mercado municipal de Cruz das Almas – BA.** Cruz das Almas- BA, 2012. Disponível em <<https://www.ufrb.edu.br/magistra/2000-atual/volume-24-ano-2012/1210-05-artigo-035-11/>> [Acesso 22/10/2015]

[13] GONÇALVES, P. **Conheça nova variedade de mandioca e outros alimentos do futuro.** Nioaque, MS, 2012. Disponível em <<http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2012/07/conheca-nova-variedade-de-mandioca-e-outros-alimentos-do-futuro.html>> [Acesso 24/10/2015]

[14] SOUZA, J. R; FIGUEIREDO, R. M; SANTANA, C. M. P. Qualidade Microbiológica Da Farinha De Mandioca Comercializada Na Região Sudoeste Da Bahia. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.17, n.2, p.117-123, 2015

[15] AS MICOTOXINAS. **Rev Food Ingredients Brasil** nº 7, p 32-40, 2009. Disponível em < <http://www.revista-fi.com/materias/90.pdf>> [Acesso em 28/10/2015].