



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufrpe.br/

10.24221/JEAP.5.1.2020.2636.001-010



Qualidade de farinhas de mandioca comercializadas em Recife, Pernambuco

Quality of cassava flours commercialized in Recife, Pernambuco

Gerlane Souza de Lima^{a,b}, Viviane Michele dos Santos^b, Maria Clara Leopoldino Santos^a, Thaynna Leocádio Trajano Lacerda Sousa^c, Neide Kazue Sakugawa Shinohara^a, Maria do Rosário de Fátima Padilha^{a*}

^a Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Departamento de Tecnologia Rural, Laboratório de Alimentos e Laboratório de Microbiologia Ambiental, Rua Dom Manoel de Medeiros, SN, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP: 52171-900. E-mail: gerlane.s.lima@gmail.com, mariaclaraleopoldinos@gmail.com, neideshinohara@gmail.com, padilhamrf@gmail.com*.

^b Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Departamento de Nutrição. E-mail: vivisan6@yahoo.com.br.

^c Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Departamento de Economia Doméstica. E-mail: thaynna.leocadio0@gmail.com.

ARTICLE INFO

Recebido 26 Jul 2019

Aceito 14 Nov 2019

Publicado 19 Nov 2019

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is native from South America and flours represent one of its main derivatives. Cassava flour consumption spreads itself all over Brazil, especially in the North and Northeast regions. The cassava flour production at these locations displays artisanal aspects that limit the uniformity of the product. The present research evaluated the quality of cassava flour commercialized at Recife/PE, according to microbiological parameters of RDC 12/2001 (ANVISA); physicochemical, labeling and impurities parameters, determined by IN 52/2011 (MAPA). Although the samples were in accordance concerning microbiological and acidity standards, there were variations in every other assessed parameter, especially relating to mold and yeast contamination, aspects related to inefficient production and inadequate storage conditions. Regarding the labeling, some products presented no indication of acidity, with incorrect specifications of class and no information on grain size. These non-conformities reflect the importance of the implementation of good manufacturing practices as an efficient way to control and monitor production conditions and the characteristics of safe and good quality products.

Keywords: Good manufacturing practices, food analysis, food legislation.

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é originária da América do Sul e, como um de seus principais derivados, destaca-se a farinha. O consumo de farinha de mandioca é presente por todo o Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A produção da farinha de mandioca nessas regiões apresenta aspectos artesanais que dificultam a uniformidade do produto. A presente pesquisa avaliou a qualidade das farinhas de mandioca comercializadas em Recife/PE, com base nos parâmetros microbiológicos da RDC 12/2001 (ANVISA); nos aspectos físico-químicos, de rotulagem e impurezas (matérias estranhas), determinados pela IN 52/2011 (MAPA). Embora as amostras analisadas estivessem em conformidade quanto aos parâmetros microbiológicos e de acidez, houve variações quanto aos demais parâmetros avaliados, principalmente em relação à contaminação por bolores e leveduras, fatores associados tanto à fabricação ineficiente quanto ao armazenamento inadequado. Quanto aos rótulos, foram detectados ausência de indicação da acidez e a especificação incorreta da classe, sem informação da granulometria da farinha. Essas não conformidades refletem a importância da implantação de boas práticas de fabricação como uma forma eficiente de controle e

monitoramento da produção e das características de produtos seguros e de boa qualidade.

Palavras-Chave: Boas práticas de fabricação, análise de alimentos, legislação alimentar.

Introdução

A mandioca, pertencente à Família Euphorbiaceae e ao gênero *Manihot*, é originária da América do Sul, tendo a *Manihot esculenta* Cratz como única espécie voltada para o consumo humano (Rodrigues et al., 2015). Historicamente, é cultivada há mais de 500 anos na América Tropical, e tem no Brasil um de seus grandes produtores e consumidores, tanto da raiz como de seus derivados (Chisté & Cohen, 2011; Rosales-Soto et al., 2016).

No século XVI, a mandioca já era considerada alimento regular dos nativos brasileiros e europeus recém-chegados, como matéria prima para o preparo de farinha, mingaus, beijus, bolos e caldos (Cascudo, 2017). A cultura da mandioca é inferior apenas às plantações de arroz e milho, com produção para consumo humano concentrada na África, na América Latina e no Caribe (Druzian, Machado & Souza, 2012; FAO, 2013; Silva et al., 2017).

As folhas e as raízes da mandioca são empregadas na alimentação humana, com maior consumo das raízes em todo o mundo, apresentando elevado teor de amido, composição média de 68,2% de umidade, 30% de amido, 2% de cinzas, 1,3% proteínas, 0,2% lipídeos e 0,3% de fibras (Albuquerque et al., 1993).

Os subprodutos de maior destaque da mandioca são a fécula e a farinha. Segundo o Inquérito Nacional de Alimentos (2008-2009), a farinha de mandioca aparece como marcador regional, representando o sexto alimento mais consumido na região Norte (45,3%) e o décimo terceiro na região Nordeste (18,2%), destacando estas regiões como maiores consumidoras deste alimento (Araújo & Lopes, 2008; Chisté & Cohen, 2011; Souza et al., 2013).

Nessas duas regiões, é produzida, comumente, em casas de farinha, ambientes que revelam as características de um processo artesanal, fator que se reflete na uniformidade do produto (Santos et al., 2018). As farinhas comercializadas em supermercados e mercados de bairro, ambientes com maior rigor higiênico-sanitário, são normalmente encontradas dentro de embalagens com rótulo, principal meio de comunicação entre a cadeia produtiva e o consumidor, por apresentar informações que embasam as escolhas alimentares dos comensais (Araújo, 2017; Brasil, 2006). Suas etapas de produção consistem em colheita, lavagem, peneiramento, torra, classificação,

empacotamento, pesagem e armazenagem (Druzian, Machado & Souza, 2012; Rodrigues et al., 2015).

O processo de obtenção da farinha, embora relativamente simples, deve seguir as normas gerais de processamento de alimentos, desde a seleção da matéria-prima até o emprego de boas práticas de fabricação e manipulação do produto, aplicadas em todas as etapas de produção, visando assegurar a qualidade do produto final, expandir sua vida útil, otimizar a produção e, principalmente, minimizar os riscos em relação à saúde do consumidor (Druzian, Machado & Souza, 2012; Matos et al., 2012; Silva et al., 2017). Essas normas integram o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ), estabelecido pela Instrução Normativa (IN) nº 52, de 07 de novembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (Brasil, 2011).

A farinha de mandioca é um alimento cuja produção e comercialização apresentam inadequações, comumente menosprezadas. Entretanto, como toda fonte de nutrientes, deve seguir os parâmetros determinados, a fim de não se tornar um veículo de contaminantes microbiológicos, químicos ou físicos. Pesquisas anteriores sobre o tema nem sempre apresentam um panorama total da qualidade de comercialização desse produto, não sendo encontrados dados na literatura de farinhas consumidas em Pernambuco.

O objetivo da pesquisa foi analisar a qualidade das farinhas de mandioca comercializadas em Recife/PE, quanto aos parâmetros microbiológicos, físicos, físico-químicos e microscópicos, destacando a avaliação de contaminação por bolores e leveduras e análise das embalagens desse produto.

Material e Métodos

As farinhas foram adquiridas em supermercados de Recife, coletadas no período de novembro/2017 a janeiro/2018. As marcas selecionadas corresponderam àquelas encontradas nos locais de comércio, em embalagens íntegras, sem a presença de sujidades visíveis. As amostras foram transportadas, em suas embalagens originais, ao Laboratório de Alimentos, do Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco. As embalagens foram higienizadas com álcool 70% para armazenamento sob refrigeração e no momento das análises microbiológicas.

Avaliaram-se 27 marcas de farinhas do grupo seca, das classes média e fina, com e sem adição de corantes (Tabela 1). Todas as análises foram realizadas em triplicata. As marcas foram

provenientes de fábricas localizadas nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Alagoas e Bahia.

Tabela 1. Classificação e avaliação dos rótulos de farinhas de mandioca comercializadas em Recife/PE. Fonte: Lima, G. S. (2019).

Amostra	Acidez	Classe	Coloração	Local de produção	Rótulo
01	Baixa	Média	Branca	Paulista/PE	C
02	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
03	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
04	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
05	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
06	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
07	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
08	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
09	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
10	Baixa	Média	Amarela	Paulista/PE	C
11	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
12	Baixa	Média	Branca	Feira Nova/PE	C
13	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
14	Baixa	Média	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
15	--*	Média	Branca	Juazeiro/BA	NC
16	--*	Média	Branca	São Raimundo Nonato/PI	NC
17	Baixa	Fina	Branca	Lagoa de Itaenga/PE	C
18	Baixa	Fina	Amarela	Macaíba/RN	C
19	Baixa	Fina	Branca	Feira nova/PE	C
20	Baixa	Fina	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
21	Baixa	Fina	Branca	Vitória de Santo Antão/PE	C
22	Baixa	Fina	Branca	Lajedo/PE	C
23	Baixa	Fina	Branca	São Raimundo Nonato/PI	C
24	Baixa	Fina	Branca	São Raimundo Nonato/PI	C
25	Baixa	Fina	Branca	Girau do Ponciano/AL	C
26	Baixa	Fina	Branca	São Raimundo Nonato/PI	C
27	Baixa	Fina	Branca	Macaíba/RN	C

(*) Informação não apresentada na embalagem. C = Conforme; NC = Não conforme.

Análises microbiológicas

Os ensaios microbiológicos englobaram contagem de coliformes à 45°C, *Bacillus cereus*, bolores e leveduras e análise de ausência de *Salmonella* sp. Todos os métodos de análise seguiram metodologias aprovadas pela AOAC (2005) e APHA (2001). Os resultados obtidos foram avaliados frente sua adequação à Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n° 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (Brasil, 2001).

Análises física e físico-químicas

A granulometria foi avaliada por tamisação, segundo Cereda & Catâneo (1986), com modificações quanto às dimensões das malhas das peneiras empregadas. Em equipamento vibratório (Produtest), com seis peneiras de aberturas de malhas variando entre 0,45 mm a 2,0 mm, foram adicionadas 100 g das

amostras, sendo agitadas por 15 minutos a 10 rpm. Foi calculado o percentual de farinha retido em cada peneira. Os parâmetros de acidez e umidade foram analisados, por titulação, com NaOH a 0,1N (IAL, 2008) e secagem a 105°C (IAL, 2008). Os dados adquiridos nos três ensaios foram confrontados com a IN n° 52 (Brasil, 2011).

Análises de Rótulo

A rotulagem das embalagens foi avaliada de acordo com as conformidades ou não conformidades frente às obrigatoriedades da IN n° 52 (Brasil, 2011), através de *checklist* apresentado em Santos et al. (2018). Esta Instrução Normativa indica a necessidade de dados relativos ao responsável (fabricante, distribuidor), prazo de validade, classificação do produto (grupo, classe e tipo); dimensões das letras e algarismos; acidez; denominação de venda do produto; identificação do lote e data de acondicionamento.

Análise de sujidades

A análise de matérias estranhas a nível macroscópico utilizou 200g de amostra, observada em recipiente de vidro através de lupa de bancada e estereomicroscópio, segundo a metodologia descrita por Domingues, Carvalho & Rosa (2017). As sujidades encontradas foram avaliadas também quanto ao disposto na IN nº 52 (Brasil, 2011).

Resultados e Discussão*Análises microbiológicas*

Todas as amostras estavam em conformidade com a legislação (Tabela 2), apresentando concentrações inferiores a 10^2 UFC.g⁻¹ para coliformes à 45°C; igual ou inferior a 3×10^3 UFC.g⁻¹ para *Bacillus cereus*; e ausência em 25 g para *Salmonella* sp. (Brasil, 2001).

Estes resultados foram semelhantes aos reportados por Chisté et al. (2006) que, ao analisarem dez amostras de farinha de mandioca do grupo seca, produzidas no estado do Pará, obtiveram o seguinte panorama: ausência de *Salmonella* sp., concentrações de Coliformes a 45°C menores que 3 NMP.g⁻¹ e de *B. cereus* inferiores a 1×10^1 UFC.g⁻¹. Cohen et al. (2005), ao analisarem diferentes etapas da produção de farinha de mandioca, concluíram que o produto final se mostrava dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Observou-se que foi possível a adequação das amostras aos padrões legais, mesmo com condições deficitárias de produção nas casas de farinha, das técnicas de manipulação, transporte e acondicionamento do produto.

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas das farinhas de mandioca. Fonte: Lima, G. S. (2019).

Amostra	Coliformes à 45°C* (UFC g ⁻¹)	<i>Bacillus cereus</i> * (UFC g ⁻¹)	<i>Salmonella</i> sp* (ausência/25 g)	Bolores e Leveduras (UFC g ⁻¹)
VR (Brasil, 2001)	<10 ²	<3x10 ³	Ausência	SR
01	<10	3 x 10 ²	Ausência	< 1 x 10 ¹
02	<10	2 x 10 ³	Ausência	1 x 10 ¹
03	<10	4 x 10 ²	Ausência	< 1 x 10 ¹
04	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
05	<10	1 x 10 ²	Ausência	1 x 10 ²
06	<10	5 x 10 ²	Ausência	4 x 10 ¹
07	<10	6 x 10 ²	Ausência	2 x 10 ¹
08	<10	5 x 10 ²	Ausência	1 x 10 ¹
09	<10	3 x 10 ²	Ausência	1 x 10 ¹
10	<10	1 x 10 ²	Ausência	3 x 10 ¹
11	<10	<10	Ausência	2 x 10 ¹
12	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
13	<10	<10	Ausência	6 x 10 ¹
14	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
15	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
16	<10	<10	Ausência	< 1 x 10 ¹
17	<10	8 x 10 ²	Ausência	9 x 10 ¹
18	<10	<10	Ausência	< 1 x 10 ¹
19	<10	<10	Ausência	1 x 10 ²
20	<10	1 x 10 ²	Ausência	2 x 10 ¹
21	<10	<10	Ausência	3 x 10 ¹
22	<10	<10	Ausência	6 x 10 ¹
23	<10	<10	Ausência	2 x 10 ¹
24	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
25	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹
26	<10	<10	Ausência	5 x 10 ¹
27	<10	<10	Ausência	1 x 10 ¹

(*) Resultados expressos em médias. VR = Valor Referência. SR = Sem Referência.

Em contrapartida, Sant'Anna & Miranda (2004) detectaram concentrações de *B. cereus*

acima do permitido pela legislação, em seu estudo em casas de farinha do Recôncavo Baiano. Faz-se

necessária a análise desses microrganismos em alimentos visto que a contaminação desses produtos por Coliformes, tanto Totais como Termotolerantes, está relacionada a uma manipulação inadequada; a presença de *B. cereus* está associada à produção de toxinas emética e diarreica; e o gênero *Salmonella* está entre os principais agentes patogênicos causadores de surtos de toxinfecções de origem alimentar (Chisté et al., 2006).

Possíveis contaminações microbiológicas podem ocorrer, por falhas no processamento, nas etapas do beneficiamento de produtos agrícolas, desde a colheita até a estocagem, influenciando na qualidade do produto (Dósea et al., 2010; Ferreira Neto et al., 2004).

Bolores e leveduras correspondem aos principais contaminantes de farinhas de mandioca, por estas serem ricas fontes de carboidratos. Destacam-se os bolores, principalmente aqueles dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Mucor*. Esses microrganismos são produtores de toxinas termostáveis, responsáveis por intoxicações e efeitos carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos. A contaminação fúngica, além de alterações na composição química, nutricional e organoléptica do produto, provoca uma deterioração que traz consequências dos pontos de vista econômico e de saúde pública (Gomes, Silva & Fernandes, 2007; Rodrigues et al., 2015).

Quanto às análises de bolores e leveduras (Tabela 2), foi observada a presença de colônias de diferentes aspectos macroscópicos, como formação de micélio algodonoso e produção de pigmentos negros e amarelo-alaranjados, indicando a possível contaminação por diferentes gêneros de fungos.

Ainda que a RDC nº 12 (Brasil, 2001) não estabeleça limites para fungos filamentosos e leveduras, pesquisas anteriores relatam limites de até 10^4 UFC.g⁻¹ como aceitáveis para presença desses microrganismos (Lemos et al., 2001; Souza, Figueiredo & Santana, 2015). Dessa forma, as amostras analisadas no presente estudo encontravam-se dentro das contagens-limites reportadas na literatura.

Souza et al. (2007b), analisando 18 amostras de farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul/AC, também detectaram farinhas contaminadas por bolores e leveduras dentro da concentração máxima mencionada. Ao contrário dos resultados anteriores, Rodrigues et al. (2015) observaram o crescimento de bolores em farinhas de Rondônia, das quais cerca de 30% apresentaram concentrações superiores ao limite de 10^4 UFC.g⁻¹.

A literatura aponta diferentes fases do processamento da mandioca como pontos favoráveis ao desenvolvimento de fungos e bactérias contaminantes, tais como o descascamento e a lavagem das raízes (Ferreira Neto et al., 2004; Van Velthem & Katz, 2012). Além do processamento, as condições higiênico-sanitárias e estrutura física precárias das casas de farinha também influenciam na qualidade final do produto, como apresentado por Silva et al. (2017).

Os autores também relatam maus hábitos e falta de qualificação dos funcionários (uso de adornos e ausência de EPI), assim como o tratamento inadequado de manuseio, efluente com risco tóxico devido à presença de ácido cianídrico. Tais fatores contribuem para a contaminação do produto e maior acesso de pragas e animais ao alimento (Barros Júnior, Souza & Araújo, 2016; Druzian, Machado & Souza, 2012; Ferreira, 2015; Santos et al., 2009).

Análises física e físico-químicas

A granulometria é um parâmetro de qualidade que avalia a uniformidade do produto, sendo uma característica reflexo da etapa de trituração da mandioca. A IN nº 52 (Brasil, 2011) classifica a farinha de mandioca como fina, se 100% do produto atravessar peneira com abertura de malha de 2 mm e até 10% ficar retida em peneira com abertura de malha de 1 mm; grossa, se mais 10% dela ficar retida em peneira com abertura de malha de 2 mm; e média, se não se adequar a nenhuma das duas divisões anteriores.

Desta forma, 18,52% das farinhas analisadas eram da classe fina, ao contrário do descrito nas suas respectivas embalagens. De acordo com o fabricante, as farinhas do tipo fina corresponderiam a 40,74% do grupo amostral (Tabela 1). As demais farinhas analisadas foram enquadradas na classe “média”, culminando em pouca uniformidade das amostras frente a este parâmetro.

Dias & Leonel (2006), em análise de amostras de todas as classes, provenientes de diferentes estados brasileiros (Acre, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, São Paulo e Sergipe), observaram que apenas 18,18% de suas farinhas do grupo seca pertenciam à classe “fina”, apesar de 54,54% desse mesmo grupo amostral ter em suas embalagens a referida denominação.

Observou-se, também, em todas as amostras analisadas, a presença de grânulos de farinha maiores que os convencionais e fibras da mandioca misturadas à farinha pronta, condição que alterou a homogeneidade e a qualidade do produto. Este perfil pode relacionar-se à forma de peneiração, especialmente manual, ao material de

confeção das peneiras e ao estado de conservação destes utensílios, como apontado por Sant'Anna & Miranda (2004) e Santos et al. (2009).

A incongruência entre a granulometria indicada pelo fornecedor e aquela estabelecida pela legislação deve-se à não observância aos padrões ou técnicas descritas na legislação por parte dos fabricantes, que atribuem uma classificação particular ao seu produto. Essa divergência de classificações pode derivar da inexistência ou ineficácia de uma base de processamento, como o Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) (Álvares et al., 2013; Dias & Leonel, 2006).

Em relação ao parâmetro acidez (Tabela 3), todas as amostras analisadas estavam em conformidade ao padrão legal (Brasil, 2011), que determina como limite de acidez titulável inferior a 3 meq NaOH.

Tabela 3. Resultados da análise de acidez e umidade das farinhas de mandioca. PIQ = Padrão de Identidade e Qualidade. Fonte: Lima, G. S. (2019).

Amostra PIQ	Acidez titulável (meq)*	Umidade %
01	0,73 ± 0,04	10,68 ± 0,04
02	0,13 ± 0,04	9,22 ± 0,05
03	0,78 ± 0,04	6,23 ± 0,04
04	0,22 ± 0,03	5,48 ± 0,04
05	0,92 ± 0,02	10,88 ± 0,04
06	0,43 ± 0,04	12,42 ± 0,05
07	0,92 ± 0,03	14,48 ± 0,04
08	0,92 ± 0,03	6,53 ± 0,04
09	0,72 ± 0,02	12,53 ± 0,04
10	0,82 ± 0,03	2,03 ± 0,04
11	0,67 ± 0,02	10,48 ± 0,04
12	0,69 ± 0,04	13,39 ± 0,02
13	0,67 ± 0,04	11,41 ± 0,03
14	0,61 ± 0,04	6,52 ± 0,05
15	0,42 ± 0,03	7,51 ± 0,01
16	0,58 ± 0,03	3,48 ± 0,03
17	0,69 ± 0,02	9,78 ± 0,04
18	0,69 ± 0,04	10,32 ± 0,04
19	0,67 ± 0,04	9,53 ± 0,04
20	0,87 ± 0,04	10,32 ± 0,04
21	0,61 ± 0,04	9,38 ± 0,04
22	0,61 ± 0,04	10,47 ± 0,04
23	0,58 ± 0,03	6,71 ± 0,04
24	0,42 ± 0,03	5,67 ± 0,05
25	0,74 ± 0,03	9,93 ± 0,04
26	0,74 ± 0,03	7,47 ± 0,05
27	0,62 ± 0,03	9,03 ± 0,04

(*) Resultados expressos em médias e desvio padrão.

Estes resultados são similares aos encontrados por Cardoso Filho et al. (2012), Chisté & Cohen (2011), Souza et al. (2007a), Miqueloni et al. (2011), ao trabalharem com farinhas de mandioca em Campo Grande/MT, Belém/PA, Cruzeiro do Sul/AC e Vale do Juruá/AC, respectivamente. Por outro lado, Matos et al. (2012) e Dias & Leonel (2006) obtiveram, quanto ao teor de acidez, resultados acima do limite legal permitido para suas amostras de farinhas de mandioca. O teor de acidez relaciona-se com a higiene e o tempo de processamento da matéria prima e, por ser predominantemente artesanal, a produção de farinha é mais lenta, permitindo maiores períodos de fermentação, resultando em maiores teores de acidez neste tipo de produto (Dias & Leonel, 2006).

Em relação ao parâmetro umidade, 7,40% das amostras apresentaram valores acima do permitido pela legislação (Brasil, 2011) (Tabela 3). Farinhas avaliadas por Dias & Leonel (2006) não apresentaram teores de umidade acima dos 13% de limite atual, ressaltando resultados bastante baixos (3,10% e 3,23%). Apesar de o presente estudo ter detectado baixos valores de teor de umidade, esses dados ainda eram duas vezes superiores aos pontos mínimos apresentados pelas autoras acima.

Segundo Chisté et al. (2006), o teor de umidade está fortemente interligado às condições de armazenamento e à durabilidade da farinha de mandioca, ao passo que valores superiores a 13% podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos. As variações de umidade podem ocorrer devido às condições de processamento, tais como tempo e temperatura do forno durante a torração, eficiência do processo de prensagem (Cardoso Filho et al., 2012; Chisté & Cohen, 2011).

Análise de Rótulos

As amostras 15 e 16 apresentaram inadequações quanto à rotulagem (Tabela 1), totalizando 7,40% de não conformidades perante a IN nº 52 (Brasil, 2011). A inconformidade é relativa à ausência da informação do grau de acidez da farinha no rótulo. A classe que caracteriza a granulometria da farinha não foi apresentada nos dois rótulos mencionados, nos quais deveria constar a classificação como fina, média ou grossa, como prevê a legislação (Brasil, 2011).

Alterações na classificação da farinha sobre a acidez e granulometria podem prejudicar a escolha alimentar do consumidor, comprometendo o objetivo final das legislações, normas e portarias sanitárias existentes para o ramo alimentício, uma

vez que compete ao rótulo das embalagens, como previsto na IN nº 52 (Brasil, 2011), informar corretamente as características físico-químicas que repercutem nos parâmetros sensoriais. Além do exposto, faz-se necessário a ação dos órgãos competentes para a determinação de padrões metrológicos da grafia do termo “acidez” no rótulo, assim como das classificações já existentes de “grupo”, “classe” e “tipo”, a fim de minimizar possíveis falhas de informação contidos no rótulo.

Ainda, a IN nº 52 (Brasil, 2011) exige apenas a indicação do responsável pelo produto, sendo permissível que produtor e empacotador/distribuidor sejam pessoas jurídicas distintas, viabilizando a ocorrência de ilegalidades, além de diminuir o direito do consumidor à rastreabilidade do produto adquirido.

Ainda que a qualidade dos alimentos possa abranger vários aspectos, a rastreabilidade disposta como informação do rótulo se mostra como fator de segurança do produto, desde o campo até a mesa do consumidor, pois essas informações são os únicos dados do produto que o comensal tem acesso e, quando não apresentados corretamente, acabam por lesar o mesmo (Sarmiento, 2010).

Logo, as não conformidades são consequências tanto das ações do responsável pelo produto, quanto da falta de especificidade exigida pelo órgão fiscalizador mencionado, sendo necessários meios de melhorar e efetivar a presença dos dados requisitados em sua Instrução Normativa, na rotulagem das farinhas.

Análise de sujidades

De acordo com IN nº 52 (Brasil, 2011), farinhas de mandioca não devem conter qualquer material indesejável proveniente de pragas associado a condições ou práticas inadequadas durante as fases de cultivo, colheita, manipulação, fabricação, armazenamento, transporte ou distribuição.

Nesta pesquisa, nenhuma amostra atendeu aos requisitos previstos pela Instrução Normativa (Brasil, 2011), que versa sobre os Parâmetros de Identidade e Qualidade de farinhas de mandioca. As amostras apresentavam elementos histológicos além dos limites permitidos, como fragmentos de casca, entrecasca e talo da mandioca. Ao contrário do presente estudo, pesquisas de Chisté et al. (2006), Cardoso Filho et al. (2012) e Álvares et al. (2013) detectaram contaminações por fragmentos de insetos, ácaros e matérias estranhas em amostras de farinhas no Pará, Campo Grande/MS e Rio Branco/AC, respectivamente.

Observa-se que o não cumprimento dos padrões legais é decorrente da execução incorreta

das etapas da produção (lavagem, descascamento, moagem, peneiramento), do armazenamento incorreto das farinhas, como também da própria estrutura do local de produção, que pode permitir o acesso de insetos e outras pragas à matéria prima em processamento ou ao produto final (Silva et al., 2017). Esses aspectos, e outros já mencionados anteriormente, são reflexo da implantação inadequada ou não existência de Manual de BPF e POP, fatores que contribuem para a falta de uniformidade sensorial do produto, sendo motivo de possíveis rejeições frente à escolha do consumidor.

Conclusão

Os parâmetros legais foram em sua maioria atendidos. Entretanto, ainda existe um risco microbiológico não preconizado por legislações vigentes, quanto à contaminação por bolores e leveduras. Além da contaminação microbiológica, a falta de uniformidade quanto à elaboração dos rótulos compromete a clareza das informações desse produto, tolhendo o direito do consumidor à rastreabilidade dos alimentos.

A implantação e monitoramento de boas práticas de fabricação, como também uma atualização dos parâmetros microbiológicos, podem minimizar os riscos junto aos consumidores e garantir a oferta de produtos de qualidade.

Agradecimentos

Ao Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Referências

- Albuquerque, T. T. D. O.; Miranda, L. C. G. D.; José, S.; Teles, F. F. F.; Quirino, J. D. G. 1993. Composição centesimal da raiz de 10 variedades de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivadas em Minas Gerais. Revista Brasileira de Mandioca (Brasil). Set., 12, (1/2), 7-12.
- Álvares, V. de S.; Costa, D. A. da; Felisberto, F. Á. V.; Silva, S. F. da; Madruga, A. L. S. 2013. Atributos físicos e físico-químicos da farinha de mandioca artesanal em Rio Branco, Acre. Revista Caatinga, 26, (2), 50-58.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 18a ed. Gaithersburg, Maryland.
- APHA. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association. Washington, DC, USA.
- Araújo, J. S. P.; Lopes, C. A. 2008. Produção de

- farinha de mandioca na agricultura familiar. Manual Técnico, 13.
- Araújo, W. D. R. 2017. Importância, estrutura e legislação da rotulagem geral e nutricional de alimentos industrializados no Brasil. *Revista Acadêmica Conecta FASF*, 2, (1), 35-50.
- Barros Júnior, A. P.; Souza, W. M.; Araújo, M. S. B. 2016. Desenvolvimento e políticas públicas em unidades de produção de farinha da mandioca. *Revista Equador (UFPI)*, 10, (3), 216-238.
- Brasil. 2006. Lei nº 11.346 de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2006.
- Brasil. 2011. Instrução Normativa nº 52, de 07 de novembro de 2011. Regulamento técnico da farinha de mandioca. *Diário oficial da República Federativa do Brasil*.
- Brasil. 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial*. Brasília, DF. 10 de janeiro de 2001.
- Cardoso Filho, N.; Silva, L. A.; Lima, C. A. de; Arandia, G. O. A. 2012. Caracterização da farinha de mandioca comercializada no Mercado Municipal em Campo Grande-MS. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 16, (5), 57-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26030710005>.
- Cascudo, L. da C. 2017. História da alimentação no Brasil. Global Editora e Distribuidora Ltda.
- Cereda, M. P.; Catâneo, A. 1986. Avaliação de parâmetros de qualidade da fécula fermentada de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca*, 5, (2), 55-62.
- Chisté, R. C.; Cohen, K. de O.; Mathias, E. de A.; Ramoa Júnior, A. G. A. 2006. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 26, (4), 861–864. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000400023>.
- Chisté, R. C.; Cohen, K. de O. 2011. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água. *Acta Amazonica*, 41, (2), 279-284. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672011000200013>
- Cohen, K. D. O.; Chisté, R. C.; Mathias, E. de A.; Ramoa Júnior, A. G. A. 2005. Caracterização físico-químico e identificação de contaminantes microbiológicos e físicos da farinha de mandioca do grupo seca. *Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)*.
- Dias, L. T.; Leonel, M. 2006. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. *Ciência e agrotecnologia*, 30, (4), 692-700. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000400015>.
- Domingues, A.; Carvalho, A.; Rosa, D. 2017. Determinação de matérias estranhas em farinhas de mandioca comercializadas em Belém-PA. In *Embrapa Amazônia Oriental- Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Encontro Nacional, 20.; Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos, 6., 2017, Belém, PA. Segurança e qualidade de alimentos. Belém, PA: LACEN: UFPA, 2017.
- Dósea, R. R.; Marcellini, P. S.; Santos, A. A.; Ramos, A. L. D.; Lima, Á. S. 2010. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. *Cienc. Rural*, 40, (2), 441-446. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000241>.
- Druzian, J.; Machado, B.; Souza, C. D. 2012. Qualidade, identidade e notoriedade da farinha de mandioca de Nazaré das Farinhas-BA: uma contribuição à indicação geográfica. *Cadernos de Prospecção*, Salvador, 5, (2), 104-114. <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v5i2.11465>.
- FAO, S. 2013. FAOSTAT database. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Ferreira Neto, C.; Nascimento, E. M.; Figueirêdo, R. M.; Queiroz, A. J. M. 2004. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. *Ciência Rural*, 34, (2). <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000200033>.
- Ferreira, L. R. 2015. A mandiocultura e a produção de farinha: um estudo sobre a farinha produzida em Vitória de Santo Antão-PE. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 2, (3), 175-186.
- Gomes, L. P.; Silva, L. J. G. D.; Fernandes, G. D. S. T. 2007. Identificação dos principais gêneros fúngicos nas farinhas de mandioca comercializadas nos principais mercados de

- Manaus. Revista Igapó-Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM, 1, 60-64.
- IAL, I. A. L. 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. IAL, Normas Analíticas.
- Lemos, J. de A.; Costa, M.; Lemos, A. A.; Silva, M. D. R. R. 2001. Isolamento e Identificação de Fungos em Farinhas de Milho e Mandioca em Goiânia (Goiás). Revista de Patologia Tropical/Journal of Tropical Pathology, 30, (1), 31-36.
<https://doi.org/10.5216/rpt.v30i1.15793>.
- Matos, M. F. R. de; Silva, Í. R. C. da; Mendonça, T. A.; Santos, L. F. P.; Nunes, I. L.; Druzian, J. I. 2012. Conformidade das farinhas de mandioca tipo Copioba comercializadas nas feiras de Salvador (BA) com os parâmetros da legislação: uma contribuição à Indicação Geográfica (IG) do produto. Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias, 2, (3), 307-326.
<https://doi.org/10.7198/geintec.v2i3.60>.
- Miqueloni, D. P.; Alvares, V. D. S.; Silva, S. F. da; Felisberto, F. 2011. Análise de agrupamento na classificação físico-química de farinha de mandioca. In Embrapa Acre-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso Brasileiro de Mandioca, 14.; Feira Brasileira da Mandioca, 1., 2011, Maceió. Mandioca: fonte de alimento e energia: anais. Maceió: ABAM: SBM, 2011.
- Rodrigues, E. B.; Araujo, A. M.; Sobral, F. D. O. S.; Romão, N. F. 2015. 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. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, 2, (2).
<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBT/T/article/view/372>.
- Rosales-Soto, M. U.; Gray, P. M.; Fellman, J. K.; Mattinson, D. S.; Ünlü, G.; Huber, K.; Powers, J. R. 2016. Microbiological and physico-chemical analysis of fermented protein-fortified cassava (*Manihot esculenta* Crantz) flour. LWT-Food Science and Technology, 66, 355-360.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.053>.
- Sant'Anna, M. E. B.; Miranda, M. S. 2004. Avaliação microbiológica das etapas de produção de farinha de mandioca no recôncavo baiano. Magistra, Cruz das Almas, 16, (1), 25-32.
- Santos, E. F.; Carvalho, F. D. S.; Silva, J. C. D.; Rezende, A. A. D.; Miyaji, M. 2009. Agroindústria da mandioca: O caminho para a sustentabilidade econômica dos beneficiadores do bairro campinhos em vitória da conquista-BA. In CONGRESSO DA Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Vol. 47, p. 2009).
- Santos, M. C. L.; Shinohara, N. K. S.; Pimentel, R. M. de M.; de Fátima Padilha, M. D. R. 2018. Rotulagem da goma de tapioca. Journal of Environmental Analysis and Progress, 3, (3), 330-338.
<https://doi.org/10.24221/jeap.3.3.2018.2085.330-338>.
- Sarmento, S. B. S. 2010. Legislação Brasileira para derivados da mandioca. Revista Raízes e Amidos Tropicais, v. 6, n. 1, p. 99-119.
<http://oaji.net/articles/2015/2090-1435078646.pdf>.
- Silva, Í. R. C. da; Cardoso, R. D. C. V.; Góes, J. Â. W.; Druzian, J. I.; Júnior, P. O. V.; de Andrade, A. C. B. 2017. Food safety in cassava "flour houses" of Copioba Valley, Bahia, Brazil: Diagnosis and contribution to geographical indication. Food control, 72, 97-104.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.07.034>.
- Souza, A. D. M.; Pereira, R. A.; Yokoo, E. M.; Levy, R. B.; Sichieri, R. 2013. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito nacional de alimentação 2008-2009. Revista de Saúde Pública, 47, 190s-199s.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102013000700005>.
- Souza, J. M. L. de; Álvares, V. D. S.; Leite, F. M. N.; Reis, F. S.; Felisberto, F. Á. V. 2007a. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca oriundas do município de Cruzeiro do Sul-Acre. Revista Raízes e Amidos Tropicais, 3, (1), 164-167.
- Souza, J. M. L. de; Álvares, V. D. S.; Nogueira, F. M.; Negreiros, S. 2007b. Microbiologia de farinhas de mandioca comercializadas em Cruzeiro do Sul, Acre. Revista Raízes e Amidos Tropicais, 3, (1), 1-4.
- Souza, J. R.; Figueiredo, R. M.; Santana, C. M. P. 2015. Qualidade Microbiológica da Farinha de Mandioca Comercializada na Região Sudoeste da Bahia. Rev. Bras. Prod. Agroind, 17, (2), 117-123.
<http://dx.doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v17n2p117-123>.
- Van Velthem, L. H.; Katz, E. 2012. A'farinha especial': fabricação e percepção de um produto da agricultura familiar no vale do rio Juruá, Acre. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, 7, (2),

435-456. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-81222012000200008>.