

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta*) COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE/CE

Mariana de Lima Teixeira ¹
Germana Conrado de Souza ²

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*), planta da família das euforbiáceas, é hoje a mais importante cultura de subsistência tropical do mundo. Entre todas as culturas, a mandioca é apontada por diversos estudos científicos como a de mais alta produtividade de calorias, a de maior eficiência biológica como produtor de energia e a de melhor adaptação a solos deficientes em nutrientes (NASSAR, 2006).

A farinha de mandioca é o segundo produto mais importante obtido a partir da raiz (FERREIRA NETO et al., 2004). Não é um produto muito valorizado, sobretudo por sua variabilidade, que pode surgir de variedades ou do processamento (SOUZA et al., 2008). Essa heterogeneidade é devida principalmente à fabricação por pequenos produtores para seu uso, cada um deles seguindo processo próprio, além de existirem muitos tipos de farinha nas diferentes regiões do Brasil (DIAS; LEONEL, 2006).

O modo artesanal de obtenção das farinhas possibilita uma grande contaminação microbiana durante o processo. Segundo Chisté et al. (2007), os problemas de fabricação da farinha de mandioca se devem às precariedades dos estabelecimentos produtores, à presença de animais domésticos na unidade produtiva, à falta de higiene do pessoal da produção e à não higienização do maquinário.

Para a fabricação da farinha de qualidade, 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 (PESSOA et al., 2006).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece, na portaria RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001, os padrões microbiológicos sanitários para farinha e fécula de mandioca, cujos limites para coliformes a 45°C, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp. são de 10^2 NMP g⁻¹, 3×10^3 UFC g⁻¹ e ausência em 25g, respectivamente (BRASIL, 2001).

Desta forma, considerando a importância do alimento “farinha de mandioca” para os brasileiros, especialmente para a população da zona rural, este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica das farinhas de mandioca comercializadas na cidade de Limoeiro do Norte/ CE.

MATERIAIS E MÉTODOS

¹ Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE-campus Limoeiro do Norte, marianalima46@outlook.com.br;

² Docente do Curso de Tecnologia em Alimentos do IFCE- campus Limoeiro do Norte, germanaconrado@ifce.edu.br;

A metodologia adotada para esta pesquisa seguiu os parâmetros propostos por Silva, Junqueira e Silveira (2001) que foram empregados na detecção de *Salmonella sp* e contagem de coliformes a 35°C e a 45°C e para a pesquisa de *Escherichia coli* seguiu-se o estabelecido por Konemam et al., (2008). Os resultados foram comparados com os padrões determinados pela Resolução RDC n°12 (BRASIL, 2001).

- Obtenção das amostras

As amostras de farinha de mandioca foram coletadas em estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Limoeiro do Norte-CE. De cada estabelecimento foram coletadas amostras de marcas diferentes (A, B, C, D, E e F) em embalagens fechadas contendo 500g do produto, totalizando seis marcas. O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Ceará- *campus* Limoeiro do Norte para a realização das análises.

- Análises microbiológicas

As amostras foram homogeneizadas e transferidas assepticamente 10g de todas as amostras para frascos contendo 90 ml com solução salina 0,85% estéril, obtendo-se a diluição 10^{-1} e subsequentes diluições decimais até 10^{-3} e semeadas em meios específicos para cada análise.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e a 45°C: Determinação através da técnica dos tubos múltiplos com séries de três tubos em cada diluição, para 10^{-1} à 10^{-3} . Empregou-se como meio presuntivo o caldo lactosado com incubação a 35°C em estufa bacteriológica durante 24-48h. Após leitura, os tubos positivos (que apresentaram formação de gás), foram repicados para caldo verde brilhante lactose bile 2% (BVB) para contagem de coliformes a 35°C e para caldo EC para contagem de coliformes a 45°C, incubados em estufa a 35°C/24-48h e 45°C em banho-maria, por 24h, respectivamente (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2001).

- Isolamento e identificação de *Escherichia coli*

Para isolamento e identificação de *E. coli*, foram retiradas alíquotas dos tubos positivos de EC e semeados com alça de níquel cromo em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e incubados em estufa a 35°C por 24 horas. As colônias com características positivas para *E. coli*, de coloração verde brilhante, foram isoladas em Ágar Trypticase de Soja (TSA) e identificados através do teste do ImVic (KONEMAM et al., 2008).

- Determinação de *Salmonella sp.*

As amostras foram pesadas em porções de 25g, depositadas em frascos de boca larga contendo 225 ml de caldo lactosado. A incubação desse material foi realizada a 35°C, em estufa bacteriológica por 24h, como pré-enriquecimento para o isolamento inicial de *Salmonella*.

No enriquecimento seletivo alíquotas de 1 mL de amostra pré-enriquecida foram inoculadas no caldo Rapaport-Vassiliadis (RV), incubados a 35°C por 24h.

Foram utilizados para o plaqueamento seletivo o ágar *Salmonella-Shigella* (SS) e o ágar Verde Brilhante (VB). Após o período de incubação, os tubos RV eram levemente agitados e

retirada uma alçada para plaqueamento em estrias de esgotamento nos meios seletivos. As placas foram, então, incubadas a 35°C por 24h.

As colônias que apresentavam reações indicativas de serem salmonelas nos ágar seletivos foram selecionadas e passadas, com o auxílio de alça em forma de agulha, para tubos de triagem contendo o meio de ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI) e o ágar Lisina Ferro (LIA). Os tubos de triagem, após a devida identificação, foram incubados por 24h em estufa a 35°C. Após esse período, os tubos que apresentavam reações características de serem salmonelas foram selecionados para as provas bioquímicas de identificação genética (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das seis amostras analisadas, a amostra E apresentou coliformes totais (35°C) e confirmando a presença de coliformes fecais (45°C) fora dos padrões determinados pela ANVISA, sendo que essa amostra também apresentou contaminação por *Escherichia coli*.

Os coliformes constituem um grupo de bactérias presentes nas fezes humanas e de outros animais, que podem se disseminar no ambiente, sendo utilizados como indicadores da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e da água. Na contagem de coliformes podem-se diferenciar dois grupos: o de coliformes totais e o de coliformes fecais. O índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas do produto e o de coliformes fecais é empregado como indicador de contaminação fecal (SIQUEIRA, 1995).

Chisté et al. (2006) analisando a qualidade da farinha de mandioca do grupo seca e d'água durante o processamento, encontraram baixa carga de coliformes. A ausência de coliformes foi verificada por Paiva (1991), ao realizar o controle de qualidade da farinha produzida na região metropolitana de Fortaleza, e por Sant'anna e Miranda (2004), ao avaliarem a qualidade microbiológica de farinha de mandioca no Recôncavo Baiano.

O regulamento técnico sobre padrões microbiológicos, já citado anteriormente, estabelece um parâmetro qualitativo para *Salmonella* sp. (em 25g). Se presente este microrganismo, independente da quantidade, a amostra não estará de acordo com a legislação. Nas análises realizadas, não foi detectada presença de *Salmonella* sp. (em 25g), ou seja, atendendo ao padrão estabelecido pela legislação.

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 (FERREIRA NETO et al., 2004). Desse modo, o baixo teor de umidade presente na farinha de mandioca faz com que ela seja um meio de baixo potencial para o desenvolvimento de microrganismos (PESSOA et al., 2006). Pode-se atribuir também à baixa contagem o fato das amostras estarem acondicionadas em embalagens fechadas.

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 por este motivo não foi realizada nesta pesquisa. Apesar de estabelecer à análise de *Bacillus cereus* a mesma não foi realizada por falta de meio de cultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que das amostras de farinha de mandioca analisadas somente a amostra E não estava em conformidade com a legislação vigente por apresentar coliformes a 45°C e *E.coli*.

Palavras-chave: Farinha de Mandioca; Controle de Qualidade, Qualidade; Contaminação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento. Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro 2001.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 787-792, abr./jul. 2007.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JÚNIOR, A. G. A. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, out./dez. 2006.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, jul./ago. 2006.

FERREIRA NETO, C.; NASCIMENTO, E. M.; FIGUEIRÊDO, R. M.; QUEIROZ, A. J. M. Microbiologia de farinhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) durante o armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, mar./abr. 2004.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W.; WINN, W.Jr.; PROCOP, G.; SCHRECKENBERGER, P.; WOODS, G. **Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido**. 6^a ed. Guanabara Koogan, 2008. 1760 p.

NASSAR, N. M. A. Mandioca: uma opção contra a fome estudos e lições do Brasil e do mundo. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 39, p. 31-34, 2006.

PAIVA, F. F. A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza**. 1991. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

PESSOA, A. Y. D.; HOLANDA, H. D.; SANTOS, G. G. Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica da farinha de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) comercializada na cidade de Santo Antonio-RN. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 1., 2006, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras, 2006.

SANT'ANNA, M. E. B.; MIRANDA, M. S. Avaliação microbiológica das etapas de produção da farinha de mandioca no recôncavo baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 25-32, jan./jun., 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2^a ed, São Paulo: Livraria Varela, 2001. 229 p.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação da EMBRAPA, 1995.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V.; NEGREIROS, J. R. S. Microbiologia de farinhas de mandioca comercializadas em Cruzeiro do Sul, Acre. **Acta Amazonica**, Manaus, 2008.