

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE MILHO COMERCIALIZADAS NO INTERIOR DO CEARÁ

Irianne Diógenes Pinheiro ¹
Joselene dos Santos Silva ²
Jonas Luiz Almada da Silva ³

INTRODUÇÃO

Os produtos derivados do milho como farinha de milho, fubá, flocos de milho, canjiquinha, xerém, dentre outros, estão potencialmente frequentes na mesa dos brasileiros principalmente daqueles que ocupam a camada mais baixa da sociedade por apresentar baixo custo no mercado. Dentre todos os derivados de milho o fubá tem participação efetiva como componente básico na dieta alimentar das camadas mais pobres da população (MELO, 1997).

No Brasil, apesar das recentes mudanças no perfil de comercialização do milho, pouco avanço tem ocorrido no setor de industrialização desse grão, pois seu aproveitamento não é completo e a gama de produtos é ainda restrita. Apenas uma pequena parcela da produção é processada pelas indústrias para consumo humano. Um total de 40% da produção permanece nas propriedades rurais e 60% é comercializado. Apesar disso, parte desses 60% são transformadas em rações para animais e muito pouco é destinado à produção de alimentos para uso humano. Almeida (1993) concluiu que essa situação, com certeza, representa uma das componentes que concorrem para a estagnação da cultura do milho no Brasil, pois o produto é pouco industrializado, logo, é pouco valorizado.

O conhecimento de como a qualidade sanitária da matéria-prima afeta a qualidade dos subprodutos é muito importante para a indústria e para o consumidor. Uma vez que há a possibilidade de contaminações por diversos microrganismos durante seu processamento, onde entre eles se destacam os coliformes totais e os termotolerantes. Logo, diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar características microbiológicas de marcas disponíveis no mercado de farinha de milho em cidades do interior do Ceará.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Trata-se de um estudo experimental sobre a qualidade microbiológica de farinhas de milho. Foram coletadas 15 amostras de farinha de milho de cinco marcas distintas em supermercados de diferentes cidades do interior do Ceará. As amostras foram levadas para o laboratório de Microbiologia de alimentos, onde foram codificadas com relação ao lote e armazenadas em temperatura ambiente até o momento da análise microbiológica de acordo com a metodologia de Silva (2010). As análises realizadas foram *Salmonella sp*, contagem de

¹Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do norte, iriannediogenes@gmail.com;

²Graduando do Curso de Bacharelado em Nutrição do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do norte, jossylva.cdd@gmail.com;

³ Professor orientador: Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do norte, jonasalmada@gmail.com.

bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus coagulase* positiva e bolores e leveduras.

Para a determinação de *Salmonella sp* pesou-se 25 g de cada amostra em erlemeyer contendo 225g de Caldo Lactosado e após 24h inoculou-se Rappaport-Vassiliadis (RV) em uma proporção de 1 mL do meio para 10 mL(RV). Depois de 24h, realizou plaqueamento seletivo em Ágar Xilose Lisina (XLD) e Hektoen Enteric Ágar (HE) e por último, realizou-se as provas bioquímicas com o Agar lisina ferro (LIA) e o Agar tríplice açúcar ferro (TSI).

Para a contagem de coliformes utilizou a técnica do Número Mais Provável (NMP). Em cada amostra adicionou Caldo Lactosado e observou o crescimento e produção de gás. Os tubos com resultado positivo passaram pelo teste confirmativo reinoculados em solução Caldo Verde Bile Brilhante (BVB). As amostras com produção de gás após a inoculação em BVB foram submetidas a contagem de coliformes termotolerantes, através da inoculação das amostras positivas em Caldo *E. coli* (EC). O número de tubos positivos na fase de confirmação de coliformes totais, e o número de tubos positivos na contagem de coliformes termotolerantes foram comparados com uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas e os resultados colocados como NMP/ml.

Para análise de bolores e leveduras pesou-se 10g ou mL da amostra e transferiu-se para um frasco contendo 90 mL de solução salina 0,85% (10^{-1}) e realizou as diluições até 10^{-3} para adicionar em cada placa 15 a 20mL do meio Agar Batata Dextrose acidificado.

Para a análise de *Staphylococcus coagulase* positiva foi utilizado o método de plaqueamento em superfície (*Spread plate*), utilizando o Ágar Baird-Parker (BP), sendo o resultado expresso em UFC/100g.

Por último, realizou-se contagem de bactérias aeróbias mesófilas pela metodologia de Silva (2010). Os resultados foram submetidos a análise estatística.

DESENVOLVIMENTO

O milho é um excelente componente alimentar, podendo ser consumido *in natura* ou na forma de seus derivados, como farinha, fubá, canjica, polenta, cuscuz, entre outros (COSTA; ZANELLA, 2012). Os produtos derivados do milho possuem diversas aplicações relevantes para as áreas de nutrição e saúde (alimentação de idosos e crianças, prevenção e/ou tratamento de doenças, etc.), como também, a obtenção de ingredientes ou agentes funcionais para alimentos e medicamentos (CAPOBIANGO, 2006).

Esse cereal é um grão que contribui muito na alimentação, pois, há um teor energético superior devido aos nutrientes presentes como o amido, proteínas, lipídeos e vitaminas (PATERNIANI, 1978).

Segundo Kowaski (2010), cada 100 gramas do grão de milho contêm 360kcal, ou seja, 20% da quantidade de calorias que o ser humano necessita diariamente, sendo ainda rico em alguns nutrientes como sais minerais e vitaminas. Por ser uma matéria-prima de composição nutricional variada, o milho tornou-se um importante produto para alimentação nos países subdesenvolvidos, onde seus subprodutos são de suma importância para a sociedade (GIACOMELLI *et al.*, 2012; PINTO *et al.*, 2009).

A qualidade de um alimento e a segurança da utilização de determinados alimentos e ingredientes é estabelecida e de exigência legal da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), cujo o foco é estabelecer exigências em relação ao alimento versus a saúde pública, além de estabelecer os tipos de riscos associados ao consumo desses alimentos, devido a mudanças no setor tecnológico e a preocupação com o mercado internacional (BRASIL, 2013).

A questão da inocuidade dos alimentos preocupa grandemente a sociedade quando está relacionado à saúde da população, devido principalmente à questão da proliferação de microrganismos, por serem estes os responsáveis por grande ameaça à segurança e ao bem-estar da vida da população (CHAN, 2014).

Com o intuito de avaliar a qualidade microbiológica foram realizadas análises para detectar a presença de *Salmonella sp*, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus coagulase positiva* e bolores e leveduras de acordo com a metodologia de Silva (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Resolução – RDC nº 12 (BRASIL, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, os microrganismos que devem ser testados em farinha de milho são *Salmonella sp* e Coliformes totais. No entanto, para amplificar os estudos microbiológicos foram efetuadas outras determinações de microrganismos tais como: Coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase positiva*, Bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras.

Avalia-se a presença de coliformes em alimentos por ser um microrganismo indicador de qualidade higiênico sanitária. Sabendo disso o resultado para coliformes termotolerantes teve crescimento do microrganismo somente na marca A. Contudo vale ressaltar, que por mais baixa que dê esta taxa, estes microrganismos confirmam o contato do produto com fezes durante seu processamento. Isto é confirmado por Silva *et.al* (1997) quando diz que esta análise é efetuada quando se busca a determinação de coliformes de origem gastrintestinais, na qual são na maioria das vezes bactérias patogênicas. Para Coliformes totais, 4 amostras apresentaram valores abaixo de 3,0 NMP/g e apenas uma amostra apresentou valores diferentes em cada lote sendo: 1= 3,6; 2= 43; 3= 23 NMP/g. As bactérias do grupo coliformes, uma vez presentes, tornam o alimento impróprio para o consumo por que são consideradas prejudiciais à saúde pública.

Para *Salmonella sp* todas as amostras apresentaram-se de acordo com a Resolução nº 12 (BRASIL, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e confirmada pela Resolução – CNNPA nº 12 (BRASIL, 1978) Normas Técnicas Especiais. Visto que este microrganismo é um patógeno que apresenta riscos à saúde pública e deve ser ausente em amostras de alimentos.

Todas as amostras apresentaram-se com ausência de *Escherichia coli*. Para *Staphylococcus coagulase positiva* quase todas as amostras não desenvolveram crescimento do microrganismo, apenas a amostra da marca D lote 1 e marca E lote 1 obtiveram os seguintes resultados $1,4 \times 10^3$ e 4×10^2 UFC/g respectivamente. Considerando contaminação sob condições ambientais (pH, temperatura, entre outros fatores) ou falhas durante o processamento.

Para Bactérias aeróbias mesófilas as amostras que apresentaram crescimento foram as marcas A (lote 1,2,3), B (lote 1,2), C (lote 1,2), D (lote 1), E (lote1,2) UFC/g, considerado dentro do padrão de qualidade sanitária de acordo com CARVALHO (2010) que descreve sendo apenas valores maiores que 10^6 UFC/g pode-se observar alterações nos alimentos. Quanto aos Bolores e leveduras de acordo com a Resolução - CNNPA nº12 (BRASIL, 1978) o valor máximo é 10^3 UFC/g, portanto todas as amostras estão de acordo com a legislação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos em laboratório pode-se verificar na análise microbiológica que as farinhas de milho se encontraram dentro dos parâmetros exigidos pela legislação brasileira, entretanto, deve-se adotar ações para que as boas práticas de fabricação sejam adotadas nas fábricas para que não haja presença do grupo coliformes.

Palavras-chave: Legislação; Qualidade, Patógenos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T.C.; Utilização do milho e sorgo no Brasil. In: **Cultura do milho no Brasil: Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.11-21.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes**. Brasília/DF: ANVISA, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Distrito Federal, n.7, 10 Jan 2001. Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. Sessão Plenária, realizada em 30/03/78, resolve aprovar as seguintes NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, de 24 de Julho de 1978.

CAPOBIANGO, M. **Extração das proteínas do fubá de milho e obtenção de hidrolisados protéicos com baixo teor de fenilalanina**. 2006. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

CARVALHO, L.T. **Microbiologia dos alimentos**. Recife: EDUEPE, 2010. p.79 a 82.

CHAN, M. A inocuidade dos alimentos deve estar aliada à segurança nutricional e alimentar. **World Health Organization (who)**, Switzerland Published Online, Geneva, 1211, 27, 19 nov 2014.

COSTA, J. A. A.; ZANELLA, G. N. Identificação de fungos filamentosos em derivados de milho comercializados em Primavera do Leste – MT. **Revista Brasileira de Farmácia**. [S. l.], nº 93, p.109-113, 2012.

FRANCO, B.D.G.M., GUTH, B.E.C., TRABULSI, L.R. **Isolamento e características de Escherichia coli enteropatogênica isoladas de alimentos**. Rev. Microbiol., v.16, p.49-55, 1985.

GIACOMELLI, D.; et al. Composição nutricional das farinhas de milho e da polenta. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 415-420, jul./set. 2012.

KOWASKI, N. **Horizontes para o milho**. [S. l.]: Associação Brasileira das Indústrias de Milho – ABIMilho, 2010.

MELO FILHO, G.A. & RICHETTI, A. 1997. **Aspectos socioeconômicos da cultura do milho**. Embrapa, Circular Técnica 5:13- 21.

PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1978.

PINTO, A. T. B.; et al. Characterization of corn landraces planted grown in the Campos Gerais Region (Paraná, Brazil) for industrial utilization. **Brazilian Archives of Biology Technology**, [S. l.], v. 52, n. special, p.17-28, 2009.

SILVA JR. E. A., **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**, Livraria Varela Ltda São Paulo – SP, 2ª edição. P 385 1997.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A; TANIWAKI, M.H; SANTOS, R.F.S; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise Microbiológica de Alimentos e água**. 4.Ed. São Paulo: Livraria Varela,2010.