

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CEREAIS MATINAIS EXTRUDADOS COMERCIALIZADOS EM MACEIÓ — AL.

Eliane Costa Souza ✉

Karla Conceição Vieira Esperon

Laise Limeira Lins

Centro Universitário CESMAC, Maceió — AL.

✉ elicosouza@hotmail.com

RESUMO

A escolha de alimentos saudáveis tem se tornado uma das mais relevantes formas de sustentar a melhoria da qualidade de vida. Esta constatação explica o aumento da procura por alimentos nutritivos e saudáveis. Os cereais matinais são considerados uma opção saudável na alimentação diária das pessoas. Eles estão sujeitos à contaminação por diferentes agentes microbiológicos provenientes de manipulação inadequada, contato com equipamentos, superfícies e utensílios e pela atmosfera ambiental. O objetivo deste estudo foi submeter à análise microbiológica amostras de diferentes marcas de cereais extrudados distribuídos comercialmente na cidade de Maceió/AL. Foram avaliadas 18 amostras provenientes de 12 marcas comerciais, sendo assim distribuídas: A e B (n=3/cada), C e D (n=2/cada), E a L (n=1/cada). Foi realizada análise microbiológica para coliformes a 45°C pela técnica do Número Mais Provável. Os resultados satisfatórios de valores para contagens de coliformes em 83% (n=10) das marcas comerciais e 89% (n=16) das amostras já eram esperados, visto que os processos térmicos empregados nos alimentos são bastante utilizados para eliminar micro-organismos. Os cereais matinais extrudados produzidos por empresas instaladas no Brasil possuem um processo industrial que garante ao consumidor adquirir produtos de boa qualidade microbiológica. É necessário, contudo, haver por parte das indústrias, um controle mais rigoroso no Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para que não ocorram amostras defeituosas, do ponto de vista sanitário.

Palavras-chave: *Extrusão. Coliformes. Cereal matinal.*

ABSTRACT

The choice of healthy foods has become one of the most important ways to support the improvement of quality of life. This observation explains the increase in demand for nutritious and healthy food. The breakfast cereals are considered a healthy option in the people's daily diet. They are subject to contamination by various microbiological agents, arising from improper handling, contact with equipment, surfaces and utensils and environmental atmosphere. The objective of this study was to undergo microbiological examination different trademarks of extruded breakfast cereals distributed commercially in the city of Maceió/AL. Been evaluated 18 samples from 12 trademarks, being as follows: A and B (n=3), C and D (n=2), E and L (n=1). Microbiological analysis was performed for coliforms to 45° C by the most probable number technique. The satisfactory results of values for coliform counts in 83% (n=10) of trademarks and 89% (n=16) samples are expected already since the thermal processes used in food are quite used to eliminate microorganisms. The extruded breakfast cereals produced by companies located in Brazil, has an industrial process that ensures the consumer purchase products of good microbiological quality. However there needs to be a part of industries a stricter control on the hazard analysis and critical control points (HACCP), so there won't be the presence of defective samples, from the point of view of health.

Keywords: *Extrusion. Coliforms. Breakfast cereal.*

INTRODUÇÃO

Os cereais matinais são produtos que contêm alto teor de proteína, carboidratos e fibras, podendo ser

enriquecidos com vitaminas e sais minerais para aumentar seu valor nutritivo (TAKEUCHI; SABADINI; CUNHA, 2005).

Estudos recentes destacam que os cereais matinais ocupam um lugar de destaque na alimentação de brasileiros, este fenômeno pode ser explicado pela associação da sua praticidade e disponibilidade de sabores com a informação que é massivamente divulgada a respeito dos benefícios nutricionais que oferecem à saúde, especialmente pelo seu elevado teor de fibras (ROSSI, 2015).

Na última década, tem aumentado o interesse da população por alimentos com maiores teores de fibras alimentares devido aos vários benefícios em relação ao trato intestinal e à prevenção de doenças crônico-degenerativas (SANTANA; GASPARETTO, 2009). A escolha de alimentos saudáveis tem se tornado uma das mais relevantes formas de sustentar a melhoria da qualidade de vida (PHILIPPI, 2008). Esta constatação explica o aumento da procura por alimentos nutritivos e saudáveis. O consumo de alimentos balanceados permite evitar ou corrigir distúrbios que afetam a saúde, por isso os cereais matinais são considerados uma opção saudável na alimentação diária das pessoas (MACHADO; OLIVEIRA; MELO, 2011).

As matérias-primas mais utilizadas na formulação de cereais matinais extrudados são o arroz, o trigo, a aveia e o milho, podendo ainda serem acrescidos outros ingredientes para variar a aparência, a textura, o sabor e o aroma destes produtos (DANDY; DOBRASZCZYK, 2001).

Os cereais matinais são elaborados pelo processo de extrusão que utiliza altas temperaturas (>100°C) em curto tempo (HTST – High Temperature Short Time) num período de residência no extrusor de 1 a 2 minutos, em média, minimizando a degradação de nutrientes, atividades enzimáticas e a

presença de micro-organismos indesejáveis (TAKEUCHI; SABADINI; CUNHA, 2005).

A qualidade microbiológica dos alimentos pode ser detectada em duas dimensões: tanto pela quantidade e o tipo de micro-organismos inicialmente presentes (contaminação inicial) quanto pela multiplicação destes no alimento (COSTA, 2015).

Os alimentos atuam como substrato de micro-organismos e estão sujeitos à contaminação por diferentes agentes microbiológicos provenientes de manipulação inadequada, contato com equipamentos, superfícies e utensílios e pela atmosfera ambiental. Desta forma, as espécies ou grupos de micro-organismos predominantes no alimento dependerão das características inerentes a esse alimento, bem como das condições ambientais existentes durante a sua elaboração (VALSECHI, 2006, CARVALHO, 2010).

Bactérias do grupo coliformes a 45°C são utilizadas como indicadores de condições higienicossanitárias de água e alimentos. A presença destas em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento (SOUSA, 2006) e pode sugerir uso de práticas inadequadas de manipulação e higiene (SOUZA et al., 2003). Hoje, a legislação brasileira contempla limites para as características microbiológicas de cereais matinais extrudados sendo estabelecidos para coliformes a 45°C valores inferiores a 1 Número Mais Provável (NMP/g) (BRASIL, 2001).

As empresas que produzem cereais matinais têm estrutura para distribuí-los em todo o País. Assim, esses produtos são comercializados em Maceió, capital do estado de Alagoas. Trata-se de uma cidade que conta com uma população estimada, em 2014, de 1.005.319 habitantes, superfície igual a 509,88 km², densidade demográfica de 1.854 habitantes/

km² (BRASIL, 2015), na qual é possível identificar diferentes canais de distribuição para esses produtos, tanto no segmento de atacado quanto no de varejo.

Conforme exposto, houve o interesse deste estudo, para submeter à análise microbiológica amostras de diferentes marcas comerciais de cereais matinais distribuídos comercialmente na cidade de Maceió/AL, considerando a relevância que adquire o estudo da influência dos micro-organismos nas características dos produtos alimentícios para consumo humano.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 12 marcas comerciais de cereais matinais extrudados comercializados em estabelecimentos localizados em Maceió, sendo que as amostras foram correlacionadas aos tipos de sabores disponíveis por marcas: A e B (n=3/cada), C e D (n=2/cada), E a L (n=1/cada), totalizando 18 amostras. Estas foram transportadas em temperatura ambiente em suas embalagens originais até o laboratório de microbiologia do Centro Universitário CESMAC para análise. A análise foi realizada segundo Vanderzant e Splittstoesser (1992 citado por SILVA et al., 2010).

Quantificação de coliformes a 45°C

De cada produto foram retirados e pesados asepticamente 25g, sendo posteriormente homogeneizados em 225mL de solução salina a 0,85% estéril para obter a diluição 10⁻¹. A partir desta diluição, alíquotas de 10 mL foram transferidas para séries de 10 tubos com 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) dupla concentração contendo tubos de *Durham*, e foram incubados a 35°C/48 horas (teste presuntivo). A partir destes tubos positivos (com produção de gás no interior do tubo de *Durham*),

transferiu-se uma alçada de cada um para tubos com Caldo *Escherichia coli* (EC). Os tubos com Caldo EC foram incubados a 45°C/48 horas para verificar a presença de coliformes a 45°C (teste confirmativo). Após confirmação, foi realizada a leitura na tabela do NMP (Número Mais Provável), encontrando o valor correspondente, sendo este dividido por 10 e o resultado expresso em Número Mais Provável por grama (NMP/g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se no Quadro 1 que, das 12 marcas comerciais pesquisadas, duas (16,5%) apresentaram uma amostra com valores acima do permitido pela legislação (A; E), ambas

com ingredientes (milho e trigo) em comum na formulação do produto.

Observa-se que os cereais milho e trigo aparecem como base para a formulação dos cereais matinais. Sabe-se que estes alimentos são susceptíveis à contaminação por micro-organismos no campo ou durante o armazenamento do produto.

A maioria dos coliformes sobrevive no meio ambiente, onde são destruídos com certa facilidade pelo calor. Sua contagem é extremamente útil em testes de contaminações pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (FORSYTHE, 2002).

Os resultados satisfatórios de valores para contagens de coliformes em

83% (n=10) das marcas comerciais e 89% (n=16) das amostras já eram esperados, visto que os processos térmicos empregados nos alimentos são bastante utilizados para eliminar micro-organismos. O processo de extrusão reduz a atividade de água, provocando a redução da atividade enzimática, aumentando assim a vida de prateleira dos produtos (LESCANO, 2009).

A perspectiva de alimentos seguros do ponto de vista sanitário, tem crescido em importância juntamente com os novos processos de industrialização e com as novas tendências do comportamento da população. Ela é entendida como a garantia do consumidor em adquirir um produto estável microbiologicamente, bem como com características nutricionais e sensoriais

Quadro 1 - Resultado da análise microbiológica de coliformes a 45°C em cereais matinais extrudados.

Marcas comerciais	Características do produto	Amostras	Coliformes a 45°C NMP/g
A	Arroz + Frutas desidratadas + Milho +Trigo	1	< 0,11
	Milho + Trigo	2	1,6
	Amêndoas + Mel + Milho+ Trigo	3	< 0,11
B	Milho (tradicional)	4	< 0,11
	Milho + Sabor artificial de frutas	5	< 0,11
	Trigo + Uvas passas	6	< 0,11
C	Milho + Chocolate	7	< 0,11
	Milho + Chocolate + Chocolate branco	8	< 0,11
D	Milho + Trigo integrais	9	< 0,11
	Milho + Chocolate	10	< 0,11
E	Milho + Trigo	11	>2,3
F	Milho (tradicional)	12	< 0,11
G	Milho (tradicional)	13	< 0,11
H	Milho (tradicional)	14	< 0,11
I	Milho (tradicional)	15	< 0,11
J	Milho (tradicional)	16	< 0,11
K	Milho + chocolate	17	< 0,11
L	Milho + chocolate	18	< 0,11

NMP/g: Número Mais Provável por grama

adequadas (BENEVIDES et al., 2004).

Em estudo realizado em Belém do Pará, analisando cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite, os resultados foram diferentes do presente estudo, pois 100% das amostras estavam com valores para coliformes a 45°C dentro do limite da legislação específica (SILVA et al., 2011). Pesquisa realizada na Cidade do Rio de Janeiro diferencia-se da atual pesquisa por apresentar <1 NMP/g para coliformes a 45°C em 100% das amostras (ARAUJO; ASCHERI, 2010). Ferreira (2010) afirma que, no desenvolvimento de farinha de bagaço de uva e sua utilização em cereais matinais, encontrou valores para coliformes a 45°C de < 1 NMP/g em 100% das amostras.

Um estudo realizado no Paraná desenvolvendo cereal matinal a base de fibra de laranja encontrou valores para coliformes a 45°C em 100% das amostras dentro do permitido pela legislação vigente (MACHADO; OLIVEIRA; MELO, 2011). Outra pesquisa realizada em Goiás, com o aproveitamento de resíduos da indústria orizícola, na produção de cereais matinais não encontrou amostras fora dos limites preconizados pela legislação.

Vale salientar que, na presente pesquisa, todas as amostras eram oriundas de indústrias de grande porte já estabelecidas no mercado brasileiro que, provavelmente, devem ter implantadas as Boas Práticas de Fabricação, estando os resultados microbiológicos dentro dos parâmetros da legislação esperados. Os resultados microbiológicos satisfatórios de estudos encontrados na literatura foram de elaboração de cereais matinais em pequena escala produtiva, não sendo a nível industrial, portanto levando a crer que os mesmos foram elaborados com adequados cuidados no controle higienicossanitário.

CONCLUSÃO

Os cereais matinais extrudados produzidos por empresas instaladas no Brasil possuem um processo industrial que garante ao consumidor adquirir produtos de boa qualidade microbiológica. Porém é necessário haver por parte das indústrias um controle mais rigoroso no Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para que não venham a existir amostras defeituosas do ponto de vista higienicossanitário.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, MS; ASCHERI, JLR. Desenvolvimento de extrudado para cereal matinal enriquecido com fruto-oligossacarídeos. In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON FOOD EXTRUSION, v.2, 2010, Rio de Janeiro. **Resumos Expandidos**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2020. 1 CD-ROM.

BENEVIDES, CMJ; LOVATTI, RCC. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. **Rev Hig Alimentar**. v.18, n.125, p.24-26, out. 2004.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais**. Alagoas, Maceió. 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=270430&search=alagoas|macro|jinfograficos:-informacoes-completas>>. Acesso: 31 mar. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **DO** da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

CARVALHO, IT. **Microbiologia dos alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2010. 84 p.

COSTA, ALS. **A microbiologia dos alimentos e a importância dos microrganismos úteis, deteriorantes e patogênicos**. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2014. 15f. Apostila. Disponível em: <http://conteudo.anhembi.br/ead/conteudo/tec_gastronomia/Microbiologia_e_Higiene_Alimentar/unidade_1/1.pdf>. Acesso: 30 mar. 2015.

DANDY, DAV; DOBRASZCZYK, BJ. **Cereals and Cereal Products: Chemistry and Technology**. Maryland: Aspen Publishers, Inc., 2001. 428 p.

FERREIRA, LFD. **Obtenção e caracterização de farinha de bagaço de uva e sua utilização em cereais matinais expandidos**. 157 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

FORSYTHE, SJ. **Microbiologia da segurança alimentar**. Trad. Maria Carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt. Porto Alegre: Artmed, 2002, p 211-216.

LESCANO, CAA. **Análise da secagem de resíduo de leite de soja "okara" em secadores de leite de jorro e de cilindro rotativo assistido a micro-ondas**. Campinas: Unicamp/Feq, 2009. 163p. (Tese de Doutorado).

MACHADO, FMVF; OLIVEIRA, AA; MELO, RM. Desenvolvimento e Aceitabilidade de Cereal Matinal à Base de Fibra de Laranja (*Citrus Sinensis* L.). **Rev Bras Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v.2, n.2, p.135-141, jul/dez. 2011.

PHILIPPI, ST. Alimentação saudável e a pirâmide dos alimentos. In: _____. **Pirâmide dos alimentos - Fundamentos básicos da nutrição**. Barueri: Manole, 2008. p.1-29.

ROSSI, R. **Cereais Matinais: Saúde à Mesa**. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/199.pdf>. Acesso:

- 31 mar. 2015.
- SANTANA, MFS; GASPARETTO, CA. Microestrutura da fibra do albedo de laranja: um estudo por técnicas físicas e análise de imagens. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.29, n.1, p.124-134, 2009.
- SANTOS, JRC et al. Aproveitamento de resíduos da indústria orizícola na produção de cereais matinais. In: 54° CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA. **Anais...** Natal, 2014. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/10/5145-2868.html>> Acesso: 31 mar. 2015.
- SILVA, N et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4a ed. São Paulo: Livraria Varela; 2010.
- SILVA, PA et al. Desenvolvimento e caracterização de cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. **Braz J Food Technol.**, Campinas, v.14, n.4, p.260-266, out/dez. 2011
- SOUZA, CP. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev APS**, Juiz de Fora, v.9, n.1, p.83-88, 2006.
- SOUZA, EL; SILVA, BHC; SOUSA, CP. Manipuladores como causas potenciais de contaminação de alimento enteral. **Infarma**, v.15, p.71-73, 2003.
- TAKEUCHI, KP; SABADINI, E; CUNHA, RL. Análise das propriedades mecânicas de cereais matinais com diferentes fontes de amido durante o processo de absorção de leite. **Ciênc Tecnol Aliment**. v.25, n.1, p.78-85, 2005.
- VALSECHI, OA. **Microbiologia dos Alimentos**. Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconômica Rural. Araras (SP), 2006.
- VANDERZANT, C; SPLITTSTOESSER, DF. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington, DC: **American Public Health Association**, 1992. 1219 p. Compiled by APHA Technical Comittee on Microbiological Methods for Foods.



DADOS DA PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS E AGRICULTURA FAMILIAR DIVULGADOS PELO IEA.

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) ampliará sua linha de pesquisas em 2017, oferecendo às empresas, consultorias e à sociedade um acompanhamento periódico de preços da produção de orgânicos e estatísticas da agricultura familiar.

De acordo com o diretor técnico do IEA, Celso Luis Rodrigues Vegro, o levantamento de preços e da produção de orgânicos será realizado em parceria com as Coordenadorias de Assistência Técnica Integral (Cati) e de Desenvolvimento dos Agronegócios (Codeagro), da Pasta Estadual, servindo como base para ações de segurança alimentar. “Também iremos elaborar um levantamento estatístico objetivo da agricultura familiar, atualizado uma ou duas vezes ao ano, ressaltando as características desses produtores, responsáveis por cerca de 80% da produção agropecuária paulista”, adiantou o diretor-geral.

O IEA, que em 2016 completou 74 anos de atuação, sendo instituição pioneira no Brasil a sistematizar os estudos sobre economia agrícola, também elaborará análises do mercado de terras, com apoio da Secretaria da Fazenda e da Receita Federal do Brasil. (Bol. Agricultura SP, jan/2017)