

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E MICROBIOLÓGICA DA MULTIMISTURA PRODUZIDA POR UMA ENTIDADE REGIONAL

Daniel Mantovani

Discente do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos pelo Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, Campus Curitiba; E-mail: danieluns@yahoo.com.br

Marcos Lúcio Corazza

Docente do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos pelo Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Campus Curitiba.

Lúcio Cardozo Filho

Docente do curso de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Sílvio Claudio da Costa

Docente do curso de Pós-Graduação em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá - UEM.
Nilson Marcos Tazinafo

Nilson Marcos Tazinafo

TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná - Divisão de Química Fina, Curitiba

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade nutricional e microbiológica da multimistura utilizada pela Pastoral da Criança no combate à desnutrição alimentar. Foram analisadas nove amostras, embaladas e rotuladas, doadas por uma entidade responsável pela formulação. A composição centesimal da multimistura apresentou elevados teores de carboidratos (59,8%) e proteínas (19,71%), e para valores de lipídios houve oscilações entre as formulações entre 4,0% a 14,3%. Já em relação aos valores de cinzas os mesmos variaram de 3,5 a 7,8%. Características indesejáveis no alimento, como valores de acidez titulável, oscilaram de 0,2% a 5,2% e pH de 5,9 a 6,2. Elevados valores de acidez podem levar o alimento a um sabor não aceitável no que diz respeito ao consumo, devido a alterações químicas em decorrência do acréscimo da acidez. Sete amostras apresentaram contagens microbiológicas acima dos valores preconizados pela legislação vigente regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA/MS), através da Resolução nº 53 de 15 de junho de 2000. Portanto, os valores obtidos para as análises microbiológicas podem levar um risco à saúde pública, necessitando desta forma treinamentos por parte dos manipuladores, em relação à obtenção da matéria-prima, manuseio, armazenamento e distribuição do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Suplemento Nutricional; Análises Microbiológicas; Análises Físico-Químicas.

EVALUATION OF THE NUTRITIONAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MULTIMIXTURE FOOD PRODUCED BY A REGIONAL FIRM

ABSTRACT: The nutritional and microbiological quality of multimixture food used by the Children Pastoral Unit against malnutrition is evaluated. Nine packed and labeled samples donated by an organization that produced the formula were analyzed. The centesimal composition of the multimixture food showed high levels of carbohydrates (59.8%) and proteins (19.71%), with oscillations in lipid rates between 4.0% and 14.3%. Ash rates also ranged between 3.5 and 7.8%. Undesired characteristics in the food, such as titer acidity rates, varied between 0.2% and 5.2% and pH between 5.9 and 6.2. High acidity rates may give a non-acceptable taste with regard to intake, owing to chemical modifications in the acidity added. Seven samples had microbiological counts above rates in current legislation by the National Agency of Sanitary Vigilance (ANVISA/MS) in the Decree 53 of the 15th June 2000. Results showed that rates for microbiological tests might be dangerous to public health. Training of volunteers with regard to prime matter, handling, storing and distribution is required

KEYWORDS: Nutritional supplements; Microbiological analysis; Physical and chemical analysis.

INTRODUÇÃO

A implantação de farinhas múltiplas ou multimisturas, compostas por mistura de alimentos considerados não convencionais que enriquecem a alimentação habitual com mineral e vitaminas são popularmente utilizadas pela Pastoral da Criança, principalmente a partir de 06 meses até os 03 anos de vida da criança, auxiliando no combate da desnutrição infantil (BRANDÃO, C.; BRANDÃO, R., 1996). Em balanço referente às suas ações no primeiro trimestre do ano de 1999 em todo o Brasil, demonstrou um ligeiro aumento da desnutrição e da mortalidade infantil em alguns estados brasileiros, especialmente Ceará e Paraíba (CONFERÊNCIA NACIONAL DE BISPOS DO BRASIL, 1999).

A composição das multimisturas, distribuídas e comercializadas nos municípios da região oeste do Paraná apresentou um conteúdo variado de farináceos, sementes e folhas. Segundo a (BRASIL, 2000) a multimistura deve conter, obrigatoriamente, farelos torrados de trigo ou de arroz ou de milho e ou aveia, em quantidade mínima de 70% (g/100g) e pó de folha de mandioca, batata doce, abóbora e ou chuchu. O rigor dos padrões de identidade e qualidade destas misturas à base de farelo de cereais foram regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA/MS), através da Resolução nº 53 em 15 de junho de 2000, publicada no DOU de 19/06/2000. Esta Resolução definiu a Mistura à Base de Farelo de Cereais como sendo “produto obtido pela secagem, torra, moagem e mistura de ingredientes de origem vegetal, podendo ser adicionada de leite em pó” (BRASIL, 2000).

Em documentos divulgados pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 1995), há relatório contrário quanto à utilização da multimistura, relatando a completa falta de interesse pela área de trabalhos científicos voltados ao perfil nutricional desses alimentos. Torin, Domene e Fáfán (1996) relataram em seus estudos como uma medida

de urgência para estabelecer a composição química da multimistura, baseados em estudos bioquímicos e nutricionais voltados aos efeitos e conhecimento das interações dos seus constituintes presentes na multimistura.

Como sabemos a multimistura já está presente em todo o país, e o que mais preocupa as autoridades ligadas à saúde pública é o fato de haver em sua composição alimentos à base de farelo de cereais, o que tem sido amplamente divulgado pela Pastoral da Criança (BION et al., 1997; CÂMARA; MADRUGA, 2001; MADRUGA; CAMARA, 2000). E, além disso, a qualidade nutricional de proteína varia com sua origem, onde as proteínas de origem vegetal são de baixo valor biológico, principalmente pela deficiência no valor biológico pela falta de alguns aminoácidos essenciais (PECHNICK; GUIMARÃES; PANEK, 1962).

Portanto, pelo fato de ser produzida artesanalmente e utilizada para alimentação humana principalmente contra a desnutrição infantil, a multimistura tem sido questionada quanto ao controle de qualidade na produção, padrão nutricional e higiênico; da matéria-prima, manipulada e o produto final gerado. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a qualidade nutricional e microbiológica de um lote de multimistura utilizada e fornecida pelos agentes da Pastoral da Criança no combate à desnutrição alimentar na região oeste do estado do Paraná, com a proposta futura de fornecer treinamento voltado às boas práticas de fabricação para os voluntários da Pastoral da Criança.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAS

Os lotes de multimisturas foram adquiridos via municípios conveniados com a Pastoral da Criança da região oeste do estado do Paraná. As embalagens recebidas continham rótulos com datas

de fabricação, validade e conteúdo presente de 500g, identificadas em ordem sequencial por algarismos arábicos de (1-9) para realização de análises físico-químicas e microbiológicas.

2.1.1 Análises físico-químicas

Para as análises de composição físico-química e parâmetros de qualidade como acidez e pH presentes nas multimisturas foram realizadas análises em duplicata, utilizando as seguintes metodologias:

- Umidade determinada em estufa a 105 °C, até peso constante, seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004);
- Proteínas: por meio de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl, transformando-se em porcentagem de proteína pelo fator de conversão 6,25, conforme descrito nas normas analíticas pelo Instituto Adolfo Lutz (2004);
- Cinzas (resíduo mineral fixo): por incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550 °C, até peso constante seguindo as normas analíticas pelo Instituto Adolfo Lutz (2004);
- Lipídios: por extração contínua, com o uso de éter de petróleo, em aparelho do tipo Soxhlet seguindo as normas analíticas pelo Instituto Adolfo Lutz (2004).

Já para os valores de carboidratos foram calculados pela diferença da composição centesimal.

2.1.2 Análises Microbiológicas

A metodologia utilizada para análise microbiológica foi realizada conforme descrito por Vanderzant et al. (1992) obedecendo ao Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Foram realizadas análises para detecção de Coliformes a 35 e 45 °C - Número Mais Provável (NMP/g), *Staphylococcus* coagulase (+), bacterias aeróbias e anaeróbias, fungos e leveduras -

Unidade Formadora de Colônia (UFC/g), *Salmonella* sp (presença ou ausência em 25 g). Para as análises de fungos e leveduras foi utilizado o método de quantificação descrito por Santos (1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para as composições centesimais das multimisturas analisadas estão apresentados na Tabela 1 e foram discutidos com base nos valores apresentados pela Resolução nº 53 de 15 de junho de 2000, publicada no DOU de 19/06/2000, em que são mencionados valores oscilantes, principalmente no que diz respeito aos teores de proteínas, lipídios, cinzas e pH ($18,5 \pm 0,6$ a $21,1 \pm 1,1$; $4,02 \pm 0,1$ a $14,37 \pm 0,1$; $3,5 \pm 0,5$ a $7,8 \pm 1,7$; $0,2 \pm 0,0$ a $5,2 \pm 0,3$). Os cereais empregados na formulação da multimistura tiveram valores oscilantes principalmente em relação a proteínas e lipídios, devido algumas variações climáticas durante seu plantio, desenvolvimento e crescimento, armazenagem ou até mesmo durante o processo industrial ao qual o produto é submetido. Para o valor de acidez acima de 5% pode apresentar certa rejeição por parte dos consumidores devido à presença da acidez formada no alimento, podendo perder suas características sensoriais.

A quantidade de cinzas encontradas nas multimisturas variou de ($3,5 \pm 0,5$ a $7,8 \pm 1,7$) em quatro amostras, sendo que as amostras (3, 7, 8 e 9) não se apresentaram em conformidade com o padrão de identidade e qualidade, por apresentar valores inferiores. Outro parâmetro que não se apresentou em acordo com os padrões de identidade e qualidade para as multimisturas foram as amostras (2, 4, 7 e 8) por ultrapassar o limite superior de (6%) demonstrando falha durante o processo de secagem das matérias-primas que compõem a multimistura.

Tabela 1 Resultados físico-químicos da multimistura apresentados em percentual.

Amostra	Umidade	Cinzas	Acidez	pH*	Proteínas	Lipídios	Carboidratos
1	3,6 ± 0,2	5,9 ± 0,4	2,4 ± 0,1	5,97	19,5 ± 0,7	11,74 ± 0,1	58,34 ± 0,6
2	7,0 ± 0,0	6,1 ± 2,8	1,3 ± 0,1	6,21	20,9 ± 0,5	9,94 ± 0,1	56,09 ± 0,4
3	5,0 ± 0,2	3,5 ± 0,5	0,7 ± 0,1	6,23	18,7 ± 0,3	6,10 ± 0,1	66,70 ± 0,7
4	6,3 ± 0,2	7,8 ± 1,7	0,2 ± 0,0	6,30	21,1 ± 1,1	4,02 ± 0,1	60,86 ± 0,9
5	7,0 ± 0,3	5,2 ± 1,7	1,0 ± 0,3	6,19	19,9 ± 0,7	14,37 ± 0,1	53,43 ± 0,5
6	5,6 ± 0,2	5,2 ± 0,9	5,2 ± 0,3	6,00	19,5 ± 1,2	9,92 ± 0,1	59,78 ± 0,2
7	6,1 ± 0,1	4,8 ± 0,0	0,7 ± 0,1	6,23	20,2 ± 0,2	7,93 ± 0,1	60,99 ± 0,8
8	8,2 ± 0,4	3,5 ± 0,5	1,4 ± 0,1	6,25	19,1 ± 0,9	9,27 ± 0,1	59,88 ± 0,4
9	5,9 ± 0,6	4,3 ± 0,2	1,3 ± 0,1	6,17	18,5 ± 0,6	9,00 ± 0,1	62,42 ± 0,9

* Valores quantificados sem análise em duplicata.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é realizada como indicador da qualidade sanitária dos alimentos, mesmo que não tenham ocorrido alterações sensoriais ou a presença de patógenos (FRANCO; LANDGRAF; DESTRO, 2005). De todos os lotes enviados pela Pastoral da Criança, somente as amostras (7 e 8) demonstradas na Tabela 2 ultrapassaram o limite máximo recomendado pela legislação vigente - valor de 5×10^5 UFC/g, possivelmente devido à manipulação inadequada por parte de manipuladores responsáveis pela formulação da multimistura. Os valores de umidade, em análise física realizada nos lotes fornecidos pela Pastoral, forneceram dados importantes para que pudéssemos discutir e relatar a presença de bolores e leveduras, pois os mesmos costumam se desenvolver em alimentos com baixa atividade de água, umidade volátil e/ou ácidos, e são uns dos principais problemas relacionados ao acondicionamento e armazenamento de matéria-prima alimentícia por longos períodos. Fato esse constatado, durante a determinação de bolores e leveduras as amostras (1, 2, 3, 5, 7, 8 e 9) apresentaram contagens superiores para limites máximo preconizados pela legislação (10^4 UFC/g).

De acordo com os resultados obtidos das análises de *Staphylococcus coagulase (+)* as amostras (1, 7 e 9) apresentaram valores superiores ao limite

máximo permitido (6×10^2 UFC/g), especialmente pelas condições de manipulação realizadas muitas vezes por voluntários durante o preparo das formulações das multimisturas. Segundo Franco et al., 2005, o *Staphylococcus coagulase (+)* pode ser isolado na pele, fossas nasais, boca, mãos entre outros lugares em seres vivos de sangue quente, levando a perigos potenciais de saúde pública devido a enterotoxina estafilocócica.

Os valores encontrados para análises de coliformes a 35 °C, grupo composto por bactérias da família *Enterobacteriaceae* presentes nas amostras (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) são encontrados com facilidade em fezes de humanos, animais, além de sua presença em outros ambientes como o solo e vegetais (FRANCO; LANDGRAF; DESTRO, 2005). E para essas amostras, foram obtidos valores de contaminação superiores a àqueles mencionados em legislação vigente, devendo lembrar que a presença deste contaminante não indica necessariamente contaminação de origem fecal, o qual foi observado em nosso estudo e sim por serem matérias-primas provenientes do solo que é habitat natural de todos os micro-organismos. A contaminação por coliformes a 45 °C, foi encontrada nas amostras (2, 3, 4, 5 e 9) não sendo confirmada a presença de *Escherichia coli* e sim a presença das cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* pelas características observadas durante as análises.

E os resultados microbiológicos obtidos podem levar a um agravamento na saúde pública, devido aos valores microbiológicos encontrados para amostras de multimistura que se apresentaram acima daqueles propostos pela legislação vigente (Tabela 2).

Tabela 2 Resultados obtidos após as diferentes análises microbiológicas.

Amostras	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Staphylococcus coagulase (+) (UFC/g)	Coliformes 35 °C (NMP/g)	Coliformes 45 °C (NMP/g)	Salmonella Ausência em 25g
1	$2,6 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	9×10^3	<3	<3	Aus.
2	$2,8 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$<10^2$	43	4	Aus.
3	$1,2 \times 10^3$	<10	$<10^2$	43	23	Aus.
4	$7,2 \times 10^4$	$6,6 \times 10^3$	$<10^2$	150	150	Aus.
5	$1,6 \times 10^6$	$4,6 \times 10^4$	$<10^2$	460	11	Aus.
6	$1,2 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$	$<10^2$	4	<3	Aus.
7	$5,5 \times 10^6$	$2,3 \times 10^4$	3×10^5	46	<3	Aus.
8	$5,5 \times 10^6$	$2,3 \times 10^4$	< 2	460	<3	Aus.
9	$6,0 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	9×10^2	9	15	Aus.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados físico-químicos e microbiológicos levam a concluir que as formulações da multimistura à base de cereais apresentaram problemas relacionados ao controle de qualidade, pois valores obtidos principalmente na área da microbiológica demonstram que a higiene está sendo um fator negativo para as formulações da multimistura relatadas neste trabalho. Desta forma, o controle de qualidade higiênico e sanitário deve ser aplicado, pois as pessoas beneficiadas pelo programa da Pastoral da Criança, em sua grande maioria apresentam problemas relacionados à desnutrição e possível baixa imunológica de seu organismo.

REFERÊNCIAS

- BION, F. M. et al. Uso de uma multimistura como suplementação alimentar: estudo em ratos. **Arch Lat. Amer. Nutr.**, v. 47, n. 3, p. 242-247, 1997.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Resolução RDC nº53, de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Misturas à Base de Farelo de Cereais. **Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil]**: Brasília, 19 de jun. 2000.
- BRANDÃO, C. T., BRANDÃO, R. F. **Alimentação alternativa**. Brasília, DF: Centro de Pastoral Popular, 1996.
- CÂMARA, F. S., MADRUGA, M. S. Cyanic acid, Phytic acid, total tannin and aflatoxin contents of a Brazilian (Natal) multimistura preparation. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 1, p.33-36, 2001.
- CONFERÊNCIA NACIONAL DE BISPOS DO BRASIL. Pastoral da Criança. **Tendência de queda da mortalidade infantil no país foi interrompida**. Campanhas da Pastoral da Criança e Tendência da Mortalidade 99. São Paulo, SP: [s.n.], 1999.
- FRANCO, B. M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M. T. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Carta Circular n.04/95-P/INANBSB**. Brasília, DF: [S.n.], 1995.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004.
- MADRUGA, M. S., CAMARA, F. S. The chemical composition of "Multimistura" as a food supplement. **Food Chemistry**, n.68, p.41-44, 2000.
- PECHNICK, E.; GUIMARÃES, L.R.; PANEK, A. Sobre o aproveitamento da folha de mandioca (*Manihot* sp) na alimentação humana. II. Valor Nutritivo. **Arquivos Brasileiros de Nutrição**, Rio de Janeiro, v.18, n.1-2, p.11-23, 1962.
- SANTOS, C. L. **Laboratório Ambiental**. Cascavel, PR: Edunioeste, 1999. p. 67-83.
- TORIN, H. R.; DOMENE, S. M. A.; FÁRFAN, J. A. Programas emergenciais de combate à fome e o uso de subprodutos de alimentos. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 87-98, 1996.
- VANDERZANT, C. et al. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed. Washington: American Public Health Association, 1992.

Recebido em: 17 dezembro 2011

Aceito em: 18 março 2012