

## MATÉRIAS ESTRANHAS LEVES E PARTÍCULAS METÁLICAS EM MISTURAS PARA BEBIDA LÁCTEA E MINGAU, DESTINADAS À MERENDA ESCOLAR\*

Marlene Correia dos SANTOS\*\*  
Regina M. M. S. RODRIGUES\*\*  
Claydes de Q. ZAMBONI\*\*

RIALA6/701

SANTOS, M. C.; RODRIGUES, R. M. M. S. & ZAMBONI, C. Q. — Matérias estranhas leves e partículas metálicas em misturas para bebida láctea e mingau, destinadas à Merenda Escolar. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 51 (1/2): 7-10, 1991.

**RESUMO:** Para avaliar as condições higiênicas de alimentos destinados à Merenda Escolar, quanto à presença de matérias estranhas leves (insetos, seus fragmentos e larvas) e de partículas metálicas, foram analisadas 50 amostras de misturas para o preparo de bebida láctea e 50 amostras de misturas para o preparo do mingau. Para a pesquisa de matérias estranhas leves, utilizou-se o método padronizado pela A.O.A.C., com modificações. Encontrou-se fragmentos de insetos em 66% das amostras de misturas para bebida láctea e em 62% das amostras de mingau. Não foram encontrados insetos e larvas nas amostras analisadas. Para pesquisa de partículas metálicas desenvolveu-se um método onde a amostra dissolvida em água é agitada com uma barra magnética que atrai as partículas e possibilita sua contagem. Verificou-se que 30% das amostras de misturas para bebida láctea e 44% das amostras de misturas para mingau continham partículas metálicas.

**DESCRITORES:** mistura para bebida láctea, mistura para mingau, Merenda Escolar, matérias estranhas leves, partículas metálicas, detecção microscópica.

### INTRODUÇÃO

O Programa da Merenda Escolar objetiva a alimentação de crianças de 1º grau, da Rede de Ensino Oficial, durante o ano letivo e férias escolares<sup>6,9</sup>. Os produtos destinados a esse fim devem ser de boa qualidade, não somente em valor nutricional mas também no aspecto de higiene.

Dentro da classe de alimentos destinados à Merenda Escolar estão os pós para o preparo de alimentos<sup>8</sup>, como as misturas para o preparo de bebida láctea e de mingau.

Matérias estranhas leves, como insetos, larvas, fragmentos de insetos e de larvas, ácaros e pêlos de roedor, podem ser encontradas como contaminantes dessas misturas, podendo ser incorporadas às mesmas tanto pelo uso de matérias primas contaminadas, como pelas más condições higiênicas,

durante o processamento ou pela estocagem prolongada em condições inadequadas.

Em trabalho anterior<sup>12</sup>, verificou-se a presença de fragmentos de insetos, pêlos de roedor e ácaros em produtos de cacau, o que poderia contaminar as misturas para bebida láctea e mingau sabor chocolate. Tem-se constatado a contaminação por fragmentos de insetos e ácaros em amostras de amido de milho, matéria prima desses produtos.

As partículas metálicas (ferromagnéticas) podem estar presentes nos alimentos devido à contaminação durante a produção e o processamento dos mesmos. A presença dessas partículas pode ocorrer, principalmente, quando se tem contato do alimento com peneiras, pulverizadores, encanamentos velhos e enferrujados e maquinarias gastas ou com ajuste mal feito de juntas, ou mesmo, com parafusos soltos<sup>10</sup>. Dificilmente se consegue evitar as

\* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

contaminações durante as operações normais de moagem, porém aquelas ocorridas devido ao desgaste das maquinarias ou ao controle inadequado dos equipamentos podem ser controladas.

Esses achados, quanto à presença de matérias estranhas leves e a possibilidade de ocorrência de partículas metálicas, em produtos que podem ser matéria prima de misturas para o preparo de bebida láctea e de mingau, a necessidade de ter um padrão de qualidade em alimentos destinados à Merenda Escolar da Rede Oficial do Estado de São Paulo aliados à escassez de literatura, quanto às condições higiênicas desses produtos, requisitaram o planejamento deste trabalho.

Para o controle das condições higiênicas das amostras foram aprimoradas técnicas, já utilizadas para outros produtos, de extração de matérias estranhas leves e de extração e determinação de partículas metálicas e verificado o nível de incidência dessas matérias estranhas nesses alimentos, visando também possíveis alterações na legislação em vigor<sup>8</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 50 amostras de misturas para o preparo de bebida láctea e 50 de misturas para o preparo de mingau, ambas de diversos sabores, enviadas para análise pelas indústrias, ao Instituto Adolfo Lutz, durante o ano de 1989.

### Métodos

#### 1 — Pesquisa de matérias estranhas leves

Foi utilizado o método da tamisação para sujidades leves em amidos da Association of Official Analytical Chemists<sup>5</sup> com modificações que permitiram o seu aprimoramento, como menores quantidades de amostra e de águas e a utilização do frasco de Wildman, para uma melhor extração das matérias estranhas leves.

*Procedimento:* Pesar 100 g de amostra em um béquer de 1000 ml e adicionar 600 ml de água filtrada. Misturar com bastão de vidro e passar a mistura por tamis USBS 230, lavando com jatos de água à 37°C, para eliminar o amido. Em amostras com excessivo resíduo de elementos histológicos no tamis, transferir o resíduo para o béquer e adicionar HCl (1 + 9), aquecer, passar a mistura para o frasco armadilha de Wildman, juntar 15 ml de n-heptano e completar o volume do frasco com água quente (50-70°C); agitar ocasionalmente durante 20 minutos e extrair o material para o béquer, após 10 minutos de repouso. Adicionar 15 ml de n-heptano, completar novamente o volume do frasco com água quente, agitar, deixar em repouso por 10 minutos e extrair novamente o material. Filtrar

à vácuo sobre papel de filtro e examinar ao microscópio estereoscópico, aumento de 20 vezes.

#### 2 — Pesquisa de partículas metálicas

##### A - Contagem

O método para extração das partículas metálicas baseou-se no princípio da atração magnética<sup>7</sup>. Após, procedeu-se a contagem.

*Procedimento:* Pesar 50g de amostra em um béquer de 600 ml e adicionar 400 ml de água filtrada. Agitar com barra magnética por 15 minutos. Retirar a barra magnética do béquer com a pinça (se necessário, lavar ligeiramente a barra com água para não ficar resíduo da amostra retido na mesma) e deixar secar. Examinar ao microscópio estereoscópico (aumento de 20 vezes) e contar as partículas metálicas aderidas à barra. Lavar a barra magnética, e repetir a agitação, para recuperar possíveis partículas metálicas remanescentes, após a primeira agitação e proceder à contagem.

##### B — Medida do tamanho

Para medir o tamanho das partículas foi utilizado o método descrito por Wallis<sup>11</sup>.

## RESULTADOS

Na análise das 100 amostras de misturas para o preparo de bebida láctea e de mingau foram encontrados, como matérias estranhas leves, somente fragmentos de insetos. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos, com faixas de incidência, em intervalos de 10, de matérias estranhas leves.

A Tabela 2 mostra o número e a porcentagem de amostras contendo ou não partículas metálicas, com faixas de incidência, em intervalos de 20 para a quantidade, e intervalos mínimo e máximo, para o tamanho. Os resultados de partículas metálicas obtidos em 50g de amostra foram calculados para 100g.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No método de tamisação para pesquisa de matéria estranha leve para amidos<sup>5</sup>, faz-se uma hidrólise posterior com HCl, para eliminar o excesso de material retido no tamis.

Em alguns tipos de misturas para o preparo de mingau (como mingau de cereais), só a hidrólise não foi suficiente, permanecendo muito resíduo retido no tamis (elementos histológicos do cereal). Para essas misturas utilizou-se o frasco armadilha de Wildman com n-heptano, como líquido de flutuação<sup>1,2,3</sup>, para extração e filtração do material hidrolizado, o que permitiu a identificação da matéria estranha leve presente na amostra.

TABELA 1

Matéria estranha leve em misturas para o preparo de bebida láctea e de mingau (número/100g)

Matéria estranha leve tipo	incidência	Bebida Láctea		Mingau	
		nº	%	nº	%
	0	17	34,0	19	38,0
Fragmentos de insetos	1 - 10	29	58,0	22	44,0
	11 - 20	2	4,0	5	10,0
	21 - 30	2	4,0	3	6,0
	31 - 40	0	0,0	1	2,0
Total		50		50	
Larvas	0	50	100,0	50	100,0
Total		50		50	
Insetos	0	50	100,0	50	100,0
Total	0	50		50	

TABELA 2

Partículas metálicas em misturas para o preparo de bebida láctea e de mingau (número/100g)

Partículas metálicas		Bebida láctea		Mingau	
incidência	tamanho (mm)	nº	%	nº	%
0	—	35	70,0	28	56,0
1 - 20	0,15 - 0,30	4	8,0	11	22,0
21 - 40	0,15 - 0,30	4	8,0	5	10,0
41 - 60	0,15 - 0,30	0	0,0	4	8,0
> 300	0,01 - 0,10	7	14,0	2	4,0
Total		50		50	

Na análise de misturas para o preparo de bebida láctea, a hidrólise não foi necessária pois a pequena quantidade de amido, que é apenas um dos componentes da mistura<sup>8</sup>, não deixa resíduo no tamis.

De acordo com a Tabela 1, 34% das amostras de misturas para bebida láctea estavam isentas de matérias estranhas leves, enquanto que as demais, 66%, continham somente fragmentos de insetos e em número inferior a 30.

Quanto às misturas para mingau, 38% das amostras estavam isentas de matérias estranhas leves, enquanto que 62% continham fragmentos de insetos e em número inferior a 40 (Tabela 1).

De acordo com a legislação vigente<sup>8</sup>, deve haver ausência de sujidades, parasitos e larvas em "pós para o preparo de alimentos". Não havendo limite de tolerância para fragmentos de insetos, 66% das amostras de misturas para bebida láctea e 62% de misturas para mingau foram consideradas em condições higiênicas insatisfatórias. Sugere-se uma modificação na legislação, quanto à fragmentos de in-

setos, estabelecendo-se um limite de tolerância de até 20 fragmentos em 100g de amostra.

Para a pesquisa de partículas metálicas, não foi possível utilizar o método preconizado pela A.O.A.C.<sup>4</sup>, que utiliza mistura de clorofórmio e tetracloreto de carbono, como meio de sedimentação, para separar as partículas metálicas do produto, pois o açúcar presente nas misturas de bebida láctea e mingau sedimenta juntamente com as partículas metálicas, impedindo a visualização das mesmas, após a filtração do material sedimentado no béquer.

Buscando solucionar a separação das partículas metálicas desse tipo de produto, modificou-se uma técnica já existente, de forma que, após dispersão da amostra, fez-se a agitação com barra magnética. As partículas metálicas presentes no alimento foram atraídas, podendo ser contadas com o auxílio do microscópio estereoscópico.

Utilizou-se água para dispersão das amostras, não sendo necessários o uso do clorofórmio e me-

tanol e da barra magnética dentro do tubo de vidro<sup>7</sup>, uma vez que, a atração magnética foi suficiente para a separação das partículas metálicas do meio e posterior determinação. Teve-se o cuidado de não usar materiais metálicos, como pinças, para manejar a barra magnética, pois poderia haver atração de partículas metálicas da barra para a pinça, interferindo no resultado.

Pela Tabela 2 verifica-se que a porcentagem de amostras isentas de partículas metálicas foi de 70% para a mistura para bebida láctea e de 56% para mingau.

Das amostras de mistura para bebida láctea que continham partículas metálicas, 16% apresentaram de 1 a 40 partículas metálicas em 100g de amostra e 14% acima de 300 partículas (Tabela 2).

Nas misturas para mingau, 40% continham de 1 a 40 partículas e 4% das amostras apresentaram acima de 300 partículas por 100g de amostra (Tabela 2).

Verificou-se que o tamanho das partículas nas amostras que continham de 1 a 60 partículas metálicas variou entre 0,15 e 0,30mm e nas que continham acima de 300 partículas, o tamanho ficou entre 0,01 e 0,10 mm (Tabela 2), ou seja, quanto maior o número de partículas metálicas atraídas, menor o tamanho.

Como bebidas lácteas e mingaus são produtos finais da mistura de pós, como açúcar, amido e chocolate, a presença de partículas metálicas nesses alimentos pode ocorrer pelo uso de matérias primas mal elaboradas. Sugere-se, portanto, a continuação da pesquisa de partículas metálicas nessas matérias primas, antes de propor alterações na legislação vigente.

Os métodos utilizados para pesquisa de matérias estranhas leves e de partículas metálicas mostraram-se eficientes, rápidos e de fácil execução, sendo adequados na continuidade da pesquisa.

RIALA6/701

SANTOS, M. C.; RODRIGUES, R. M. M. S. & ZAMBONI, C.Q. — Light and heavy filth in mixtures for lacteals beverages and pap used for school programs. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 51 (1/2): 7-10, 1991.

ABSTRACT: 50 samples of lacteals beverages and 50 of pap used in the official program of school meal were analyzed for light and heavy filth. For the light filth detection was utilized the method of Official Methods of Analysis of the A.O.A.C. with modifications. It was concluded that 66,0% of samples of lacteals beverages and 62,0% of pap had insect fragments. It was developed a method for metallic particles count. Ferromagnetic particles were detected in 30,0% samples of lacteals beverages and 44,0% samples of pap.

DESCRIPTORS: lacteals beverages, pap, school meal, light filth, ferromagnetic particles, microscopic detection.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS — *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 14<sup>th</sup> ed. Washington, D.C., A.O.A.C., 1984. p. 889 (Tecn. 44.003 1).
2. Id., *ibid.*, p. 890 (Tecn. 44.004c)
3. Id., *ibid.*, p. 890 (Tecn. 44.005b)
4. Id., *ibid.*, p. 899 (Tecn. 44.049)
5. Id., *ibid.*, p. 912 (Tecn. 44.062)
6. BRASIL. Leis, decretos, etc. — Decreto n° 37. 106, de 31 de março de 1955. *Diário Oficial*, Rio de Janeiro, 2 abr. 1955, Seção I, p. 6051. Institui a Campanha da Merenda Escolar.
7. CUNNINGHAM, H.M. & O. BRIEN, R. — Ferromagnetic particles in foods. *J. Food Sci.*, Chicago, 37: 572-3, 1972.
8. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n° 12.486, de 20 de outubro de 1978. *Diário Oficial*, São Paulo, 21 out. 1978. p. 37 (NTA 79). Aprova Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas.
9. SÃO PAULO. Leis, decretos, etc. — Decreto n° 22.379 de 19 de junho de 1984. *Diário Oficial*, São Paulo, 20 jun. 1984. p. 1. Dispõe sobre a municipalização da merenda escolar, regulamentando a Lei n° 4.021 de 22 de maio de 1984.
10. SELBY, J.W. apud CUNNINGHAM, E.M. (7).
11. WALLIS, T.E. — *Microscopia analítica: sus fines, y metodos in relación a los alimentos, agua, especias y medicamentos*; trad. por J.G. Berenguer, Zaragoza, Acribia, 1968. p. 223-5.
12. — ZAMBONI, C.Q.; ALVES, H.I.; RODRIGUES, R.M.M.S.; SPITERI, N.; ATUI, M.B. & BATISTIC, M.A. — Sujidades e fraudes em chocolates. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 48(1/2): 37-41, 1988.

Recebido para publicação em 24 de maio de 1990.