

## PARTICULAS METALICAS EM FARINHA DE TRIGO \*

Claydes de Quadros ZAMBONI \*\*  
Helena Ide ALVES \*\*  
Nazareth SPITERI \*\*  
Regina Maria Morelli Silva RODRIGUES \*\*

RIALA6/592

ZAMBONI, C.Q.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RODRIGUES, R.M.M.S. — Partículas metálicas em farinha de trigo. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):27-29, 1985.

RESUMO: Foram analisadas 460 amostras de farinha de trigo, recolhidas no comércio da cidade de São Paulo, nas diferentes fases de processamento, com a finalidade de pesquisar partículas metálicas. Constatou-se que 43,69% das amostras não apresentavam partículas metálicas, 28,04% apresentavam de 1 a 50 filamentos, 27,61% apresentavam de 1 a 50 grânulos, 3,70% apresentavam de 51 a 100 grânulos, 1,74% de 101 a 150 grânulos e 6,52% das amostras apresentavam número de grânulos metálicos maior que 150. Em 16,09% das amostras foram encontrados tanto grânulos como filamentos metálicos. Concluiu-se que a presença de partículas metálicas na farinha traduz as condições de conservação e tecnologia dos moinhos. Foi enfatizado que a presença de partículas metálicas em alimentos pode causar risco potencial à saúde.

DESCRITORES: farinha de trigo, detecção microscópica de partículas metálicas.

### INTRODUÇÃO

A produção e o processamento de muitos de nossos alimentos envolvem peneiração, corte, pulverização e o contato com superfícies metálicas, o que nos faz prever que haja alguma contaminação com partículas metálicas.

Em um levantamento feito por SELBY<sup>9</sup> (1954), em 147 indústrias de alimentos, verificou-se que os contaminantes mais frequentemente encontrados em matérias-primas e nos produtos finais eram partículas metálicas, predominantemente o ferro.

CHATT<sup>2</sup> (1964) relatou que as causas mais comuns de contaminação eram o desgaste da maquinaria — principalmente durante operações de peneiração, a laminação, o ajuste de juntas e ligações e a perda de parafusos.

Em 1972, CUNNINGHAM<sup>3</sup> realizou um estudo em vários tipos de produtos, utilizando um método no qual as partículas metálicas

eram isoladas por atração magnética, medidas e pesadas. Relatou a presença de partículas metálicas nas farinhas de trigo, trigo integral, centeio, aveia, milho, germe de trigo, arroz, cacau, chocolate e em outros tipos de alimentos.

No ano de 1978, na cidade de São Paulo, houve uma denúncia, feita por funcionários, sobre a contaminação da farinha de trigo produzida pelo moinho em que trabalhavam. De fato, ao analisarmos a farinha, constatamos a presença de grande quantidade de partículas metálicas ferromagnéticas. Desde esta ocorrência até meados de 1984, temos analisado trigo em grão e farinha, pesquisando partículas metálicas.

A finalidade deste trabalho foi a de analisar farinhas de trigo, nas várias fases de processamento, a fim de verificar a presença de partículas metálicas. Estas podem ser provenientes não só do equipamento (moinho) como também de matéria-prima mal preparada para a moagem.

\* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP. Apresentado no 4.º Congresso Brasileiro de Farmácia e Bioquímica e 5.º Congresso Paulista de Farmacêuticos, São Paulo, 1985.

\*\* Do Instituto Adolfo Lutz.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 460 amostras de farinha de trigo, colhidas nos moinhos da cidade de São Paulo, nas várias fases de processamento.

Os métodos de análise foram os preconizados pelo "Official Methods of Analysis of the Association of the Analytical Chemists"<sup>1</sup> e o das Normas Sanitárias Pan-americanas<sup>2</sup>, para sujidades pesadas, em que são usados clorofórmio e tetracloreto de carbono como meios de sedimentação, e que detalhamos a seguir:

"Pese 50 g de amostra em um béquer de 250 ml. Adicione clorofórmio até faltar cerca de 1 cm para completar a capacidade do recipiente. Misture cuidadosamente e deixe sedimentar durante cerca de 30 minutos, agitando a superfície do líquido de vez em quando. Cuidadosamente, decante a camada de clorofórmio, de modo que o resíduo de sujidades pesadas permaneça no fundo do béquer. Antes de decantar, observe se a camada superficial clorofórmica não ficou tão compacta de modo a tornar dificultosa a operação.

"Dobre o volume do material que ficou no béquer com igual volume de tetracloreto de carbono; deixe sedimentar novamente e decante, como na etapa anterior. Repita este processo usando como meio de sedimentação mistura de clorofórmio e tetracloreto de carbono em partes iguais, até que reste pouco tecido vegetal no fundo do béquer. Transfira o resíduo do béquer para um papel de filtro de 7 cm de diâmetro, tendo linhas paralelas riscadas a uma distância de 5 mm entre si, lave com jatos de clorofórmio e tetracloreto de carbono, filtre a vácuo. Depois de secar o papel à temperatura ambiente, examine-o ao microscópio estereoscópico."

Foram consideradas positivas as amostras que apresentavam partículas magnéticas e, conforme o aspecto, as partículas foram denominadas filamentos ou grânulos. Estas partículas também foram medidas e contadas<sup>5, 7, 10</sup>.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos da análise de partículas metálicas em farinha de trigo são exemplificados nas tabelas 1 e 2, de modo a complementar as informações já expostas no item anterior.

TABELA 1

*Partículas metálicas em farinha de trigo*

Partículas metálicas	Amostras	
	n.º	%
Ausência	201	43,69
Filamentos	58	12,61
Grânulos	127	27,61
Grânulos e filamentos	74	16,09
Total	460	100,00

TABELA 2

*Aspecto e tamanho de partículas metálicas em 460 amostras de farinha de trigo analisadas*

N.º de partículas metálicas	Amostras de farinha de trigo com			
	filamentos (1,4 mm)		grânulos (0,3 mm)	
	N.º	%	N.º	%
1 a 50	129	28,04	127	27,61
51 a 100	0	0,00	17	3,70
101 a 150	0	0,00	8	1,74
> 150	0	0,00	30	6,52

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos na análise das farinhas de trigo, foi feita uma inspeção nos moinhos da cidade de São Paulo, pela Divisão de Alimentação Pública. Verificou-se que os resultados obtidos em laboratório traduziam as condições dos moinhos. Os que se encontravam com equipamento adequado, perfeito, e que utilizavam eletroímãs, tanto no início, como no fim da moagem, produziam farinha de trigo em que não foi constatada a presença de partículas metálicas.

Foi demonstrado que as partículas de ferro maiores do que 0,01 mm não são tão bem absorvidas pelo intestino quanto as menores do que 0,01 mm. Isto pode indicar que as partículas de ferro não são completamente dissolvidas pelo suco gástrico no estômago e podem passar através do intestino como partículas sólidas <sup>6</sup>.

Não se sabe, ainda, se partículas de ferro menores que 1,5 mm de comprimento podem penetrar nas paredes do trato digestivo do homem. Foi demonstrado que fibras de asbesto maiores que 0,023 mm de comprimento passam através das paredes do trato digestivo, entram na corrente circulatória, e vão se localizar em órgãos vitais <sup>4</sup>. As fibras de asbestos, entretanto, são mais ponteagudas do que as partículas metálicas e têm talvez maior possibilidade de furar as paredes intestinais. Entretanto, o grau de penetração de partículas metálicas na mucosa intestinal deve ainda ser pesquisado.

Podemos concluir que as farinhas de trigo estão contaminadas com partículas metálicas, que essa contaminação pode causar risco potencial à saúde e que, portanto, a fiscalização dos moinhos deverá ser contínua e rigorosa.

RIALA6/592

ZAMBONI, C.Q.; ALVES, H.I.; SPITERI, N. & RODRIGUES, R.M.M.S. — Metal particles in wheat flour. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 45(1/2):27-29, 1985.

**ABSTRACT:** The presence of ferromagnetic particles was searched for in 460 samples of wheat flour. Particles were found in 56.31% of the samples, of which 28.04% contained from 1 to 50 metal filaments; 27.61% of the samples had 1 to 50 metal granules; 3.70% from 51 to 100 granules; 1.74% contained 101 to 150 granules; and 6.52% of the samples showed more than 150 granules. In 16.09% of the samples, both granules and filaments were detected. The results place in evidence the type of technology employed by mills. Attention is called to the potential pathogenic effect of metal particles for human beings.

**DESCRIPTORS:** wheat flour, metallic particles, microscopical detection.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL — *Official methods of analysis of the Association of Official analytical chemists*. 12<sup>nd</sup> ed. Washington, DC, AOAC, 1975. Seção
2. CHATT, E.M. — Adventitious metals in processed foods. *World Rev. Nutr. Diet.*, 4: 141-56, 1964.
3. CUNNINGHAM, H.M. & O'BRIEN, R. — Ferromagnetic particles in foods. *J. Food Sci.*, 37:572-3, 1972.
4. CUNNINGHAM, H.M. & PONTEFRAC, R. apud CUNNINGHAM, H.M.<sup>3</sup>.
5. DE LUCA, P.P.; BODDAPATI, S. & IM, S. Guidelines for the identification of particles in parenterals. *FDA by Lines*, 10: 111-65, 1980.
6. HOGLUND, S. & REIZENSTEIN, P. — Studies in iron absorption. 5. Effect of gastrointestinal factors on iron absorption. *Blood*, 34:496, 1964.
7. MICROSCOPES, microscope techniques, photomicrography, and preparation of exhibits. *FDA by-Lynes*, 5:318-334, 1975.
8. SÃO PAULO. Instituto Adolfo Lutz — *Normas de qualidade para alimentos*. São Paulo, 1967. p. 7-8. (OFSANPAN/IALUTZ M 02).
9. SELBY, J.W. apud CUNNINGHAM, E.M.<sup>3</sup>.
10. WALLIS, T.E. — *Microscopia analítica: sus fines y metodos en relacion a los alimentos, água, especias y medicamentos*. Trad. por Jaime Gallego Berenjerer. Zaragoza, Acribia, 1968. 318 p.

Recebido para publicação em 5 de junho de 1984.

