

AVALIAÇÃO DO TEOR DE FERRO TOTAL EM LEITE

Tallyta Nogueira Fernandes (Aluna do ICV/CNPq) e Graziella Ciaramella Moita (Orientadora, Depto. de Química – UFPI)

Introdução

O ferro é um dos elementos mais difundidos da natureza, porém, a anemia por sua deficiência é um dos grandes problemas de saúde pública em todo o mundo (COLLI et al., 2005; SOUTO et al., 2008).

O leite humano é a primeira alimentação humana, é a forma inigualável para fornecer nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento saudável dos lactantes (SHI et al., 2011).

Quando o desmame precoce acontece é comum o uso de leites industrializados integrais e fortificados. As fórmulas infantis industrializadas são elaboradas com leite de vaca, contendo modificações importantes como adição de ferro, pois o leite de vaca possui quantidade inadequada de ferro e outros nutrientes para o bebê (ACCIOLY et al., 2009).

A espectrometria de absorção molecular nas regiões do ultravioleta e do visível é largamente utilizada para determinação quantitativa de um grande número de espécies inorgânicas, como o ferro, orgânicas e biológicas (SKOOG et al., 2002). Sua principal vantagem é o baixo custo operacional, a fácil utilização e aos resultados com interpretações simples (GALO e COLOMBO, 2009; ROCHA e TEIXEIRA, 2004).

O objetivo deste trabalho foi determinar o teor de ferro total em amostras de leites integrais e integrais enriquecidos por espectrofotometria molecular na região do visível, pelo método da 1,10 fenantrolina, após digestão por via seca e compará-los com os valores de ferro total aportados na literatura.

Metodologia

Amostras: as amostras de leite foram adquiridas em comércio local da cidade de Teresina-PI. As amostras foram divididas em três grupos de acordo com o tipo de leite; grupo I todas em pó integral fortificada com ferro, de diferentes fabricantes, identificadas por **A, B, C, D, E e F**; o grupo II todas integrais líquidas e o grupo III todas em pó integral.

Procedimento experimental: Aproximadamente 1 g de amostra de leite em pó dos grupos I e III foram pesadas em balança analítica e calcinadas em forno mufla a 450 °C por 5 h com taxa de aquecimento 10 °C/min. Foram transferidos aproximadamente 7,0 mL amostras líquidas do grupo II, em triplicata, para cadinhos de porcelana e em seguida pesou-se, depois os levou à chapa aquecedora a fim de secar a amostra. Após resfriamento em dessecador, pesou-se a amostra novamente e levou-se ao forno mufla a 450 °C por 7 h com taxa de aquecimento 10 °C/min. Após essa etapa foi aplicado o mesmo procedimento para as amostras dos três grupos: às cinzas foram adicionados 0,5 mL de ácido nítrico P.A. (65%) e 0,5 mL de ácido clorídrico P.A. (37%), seguido por aquecimento em placa até evaporação dos ácidos. Posteriormente, os resíduos foram dissolvidos e

transferidos quantitativamente com água destilada, por meio de filtração em papel de filtro qualitativo, para balões volumétricos de 50 mL, completando-se o volume do balão.

Para determinação de ferro total, 15 mL das soluções das amostras foram transferidas para balões volumétricos de 25 mL e adicionados 2,5 mL de solução de cloridrato de hidroxilamina (1%), 2,5 mL de 1,10 fenantrolina (0,25%) e 3,5 mL de acetato de sódio anidro (1 mol L^{-1}), posteriormente completou-se o volume do balão volumétrico com água destilada. Após 15 minutos foram medidas as absorbâncias em 510 nm.

Resultados e Discussões

Comparando os valores dos limites de detecção ($LD = 0,2225 \text{ mg L}^{-1}$) e quantificação ($LQ = 0,7382 \text{ mg L}^{-1}$) com os teores de ferro total determinados em cada amostra, observou-se que todas as amostras do grupo I apresentaram concentração acima do LQ. As concentrações de ferro encontradas para amostras dos grupos II e III estavam abaixo do limite de detecção, assim, não foi possível quantificar ferro nessas amostras que não foram enriquecidas com este elemento.

A Tabela 1 mostra os resultados da análise realizada para o ferro total nas amostras do grupo I, assim como o teor de ferro rotulado pelo fabricante. Pode-se observar que todos os desvios estão dentro do limite máximo aceitável de 5%, mostrando precisão do método.

Através do teste *t* para uma população a 95% de confiança, constatou-se que não há diferença significativamente entre o teor médio encontrado na análise e o valor rotulado nas embalagens das amostras.

TABELA 1. Teor de ferro encontrado nas amostras de leite em pó integral fortificado (grupo I) e valor rotulado pelo fabricante

Amostras	Valor médio encontrado (mgFe/100g)	Desvio Padrão Relativo (%)	Valor rotulado (mgFe/100g)
A	19,71	2,51	20,00
B	16,16	2,07	16,15
C	17,93	3,55	16,47
D	11,97	4,64	16,15
E	9,50	3,65	9,29
F	5,66	2,40	8,07

Conclusões

- ✓ A digestão por via seca mostrou-se eficiente para o trabalho;
- ✓ Os desvios padrões relativos estão dentro do limite aceito;
- ✓ As concentrações de ferro total das amostras não são significativamente diferentes dos valores declarados pelos fabricantes;
- ✓ Não foi possível quantificar ferro nas amostras de leite não enriquecidas pois os teores estavam abaixo do limite de determinação.

APOIO: UFPI e CNPq.

Referencias bibliográficas

ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E. M. A. *Nutrição em obstetrícia e pediatria*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009, 672 p.

COLLI, C.; MARI, E. T. L.; SARDINHA, F. A. A. *Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física*. São Paulo: Atheneu, 2005, 350 p.

GALO, A. L.; COLOMBO, M. F. *Espectrofotometria de longo caminho óptico em espectrofotômetro de duplo-feixe convencional: uma alternativa simples para investigações de amostras com densidade óptica muito baixa*. Quim. Nova. v. 32, n. 2, p. 488-492, 2009.

ROCHA, F. R. P.; TEIXEIRA, L. S. G. *Estratégia para aumento de sensibilidade em espectrofotometria UV-VIS*. Quím. Nova. V. 27, n. 5, p. 807-812, 2004.

SHI, Y.; SUN, G.; ZHANG, Z.; DENG, X.; KANG, X.; LIU, Z.; MA, Y.; SHENG, Q. *The chemical composition of human milk from Inner Mongolia of China*. Food Chem. v. 127, p. 1193-1198, 2011.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. *Princípios de análise instrumental*. 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2002, 836 p.

SOUTO, T. S.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. *Aceitabilidade de pão fortificado com ferro microencapsulado por crianças de creches das regiões sul e leste da cidade de São Paulo*. Rev. Nutr. v. 21, p. 647-657, 2008.

Palavras-chave: Leite. Ferro. Espectrofotometria.