

ANÁLISE DA FORTIFICAÇÃO DE FERRO EM FARINHAS DE TRIGO

Graice Regina Kramer¹

Heloísa Alves Sousa Falcão²

Resumo: A anemia é um problema nutricional de saúde pública que necessita de intervenções governamentais, com o intuito de reduzir os índices a ANVISA regulamentou a fortificação de farinhas de trigo e milho por meio da Resolução 344 de 2002, obrigando os fabricantes a adicionarem 4,2mg de ferro em 100g de farinha, é necessário portanto a verificação do teor de ferro em marcas comercializadas na tentativa de avaliar a conduta dos fabricantes depois da implantação da lei e o impacto da legislação no país. O método utilizado foi o de determinação espectrofotométrica de ferro com α - α 'dipiridila, imposta pela Associação Oficial de Químicos Analistas – AOAC (1995), foram selecionadas dez marcas diferentes comercializadas em Brasília e entorno, segundo o resultado obtido todas apresentaram conformidade com a legislação por obterem valores acima de 4,2mg de ferro, porém, muitas obtiveram resultados exagerados, a que obteve o valor mais elevado foi a marca 04, que adicionou 700% a mais de ferro do que o exigido, podendo contribuir para o surgimento de outras doenças, em especial o câncer. As análises das informações nutricionais demonstraram que todos os produtos encontram-se em desacordo com a Resolução 360 de 2003 por não apresentarem na tabela nutricional, o valor real de ferro adicionado, além disso, outras duas marcas não especificaram o teor de mineral presente. A tabela de composição de alimentos brasileira também possui resultados contrários aos apresentados pelas marcas analisadas e ao que determina a legislação, mesmo sendo elaborada 2 anos após a regulamentação. Verificou-se que estes instrumentos ainda não apresentam o valor atualizado segundo a norma. Portanto, é possível verificar que a legislação de fortificação de farinha de trigo e milho possui falhas, pois não especifica um limite máximo para a adição de ferro e demonstra a falta de fiscalização dos órgãos competentes, ainda comprova a atuação indiferente das indústrias produtoras.

Palavras-Chave: Fortificação de ferro, anemia, RDC 344.

¹ Graduanda do Curso de Nutrição ANHANGUERA/JK Taguatinga-DF. QS 01, Rua 212, Lotes 11, 13 e 15, s/n – Bairro Taguatinga – Águas Claras – Brasília-DF. E.mail: graice.kramer@hotmail.com

² Professora de Bromatologia e Tecnologia de alimentos ANHANGUERA/JK Taguatinga-DF.

Abstract: Anemia is a public health problem that nutritional needs Government interventions to reduce the indexes the ANVISA regulates the fortification of flour of wheat and maize through resolution 344 2002, forcing manufacturers to add 4 mg of iron in 100 g of flour; it is necessary therefore to verification of iron in brands marketed in attempt to assess the conduct of manufacturers after deployment of the law and the impact of legislation in the country. The method used was the determination espectrofotometrica iron with α - α ' dipiridila imposed by Official Association of Chemical Analysts – AOAC (1995), were selected ten different brands marketed in Brasilia and entrono, second the result obtained all submitted according to the legislation by obtaining values above 4 mg of iron, however, many have achieved exaggerated, who obtained the highest was the brand 04, who added 700% more iron than required, contribute to the emergence of other diseases, especially cancer. Analyses of nutritional information showed that all products are in disagreement with the resolution 360 2003 by not submitting in nutritional table, the real value of iron added, moreover, other two brands have not specified the mineral content present. The table of food composition Brazilian also has presented by results contrary to brands reviewed and what determines the legislation, even being drawn up 2 years after the regulation. It was noted that these instruments still do not have the updated value according to the standard. Therefore, it is possible to verify that the legislation of fortification of flour and corn has faults, because does not specify a maximum limit for adding iron and demonstrates the lack of supervision of the competent organs, still proves the actuation indifferent producing industries.

Keywords: iron fortification, anemia, RDC 344.

1. Introdução

A anemia que provém da deficiência de ferro é denominada anemia ferropriva, tida como a mais comum (DEVINCENZI, RIBEIRO, SIGULEM, 2000) e que representa um dos maiores problemas nutricionais presentes em todo mundo, principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. No mundo, estima-se que a doença atinja 1,62 bilhões de pessoas que corresponde a 24,8% da população mundial (WHO, 2008).

Há muitos motivos causadores de anemia, mas a que mais acomete países em desenvolvimento, como é no caso do Brasil, é sem dúvida a baixa ingestão de ferro de alta biodisponibilidade, ou seja, àquele mais absorvido e disponível para o metabolismo, para solucionar o problema tornou-se necessária a fortificação de alimentos, principalmente aqueles alimentos que são amplamente consumidos pela população, transformando-se na principal

estratégia de prevenção para reduzir os índices de problemas nutricionais nos países (TROWBRIDGE, MARTOCELL, 2002).

Assim, em dezembro de 2002, a RDC 344, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), tornou obrigatória a fortificação das farinhas de trigo e de milho no país com um mínimo de 4,2mg de ferro para cada 100g de farinha. Esta resolução estabeleceu um prazo de 18 meses para que as empresas se adequassem ao novo regulamento, ou seja, até junho de 2004 (BRASIL, 2002).

Muito se discute no meio acadêmico e governamental do efeito do consumo de alimentos fortificados, em especial a farinha de trigo. Nota-se que há possibilidades da dosagem incorreta no momento da agregação do suplemento ao produto, introduzindo menos mineral do que a legislação obriga ou um excesso, gerando assim problemas para a saúde da população. Com base no exposto, torna-se necessário um estudo mais efetivo sobre a dosagem de ferro incluído em algumas amostras de farinha, verificando, por meio da análise de alimentos, a adequação das empresas brasileiras a legislação vigente. É importante também, confrontar os resultados obtidos com as informações nutricionais descritas nas embalagens, com os das tabelas de composição de alimentos brasileira e com dados citados em literatura.

1.1 Anemia ferropriva

A anemia ferropriva é uma condição na qual o suprimento de ferro corpóreo é inadequado para a síntese de compostos dependentes e é diagnosticada quando os valores de hemoglobina e hematócrito estão abaixo da referência padrão para idade e sexo (NÓBREGA, 1998).

Segundo Zago, Falcão e Pasquini (2005), indivíduos normais podem variar os níveis de hematócrito e hemoglobina circulante de acordo com a fase do desenvolvimento individual, alguns fatores levam a isso como a estimulação hormonal, tensão de oxigênio, idade e sexo.

A anemia ferropriva acomete muitos adultos, principalmente mulheres em idade reprodutiva e durante a gestação, nestes casos são agravantes a demanda nutricional exigida na gestação, entretanto, a anemia ferropriva está mais presente em crianças com idade entre 6 e 24 meses, devido ao acelerado crescimento em um curto espaço de tempo, levando assim a um balanço negativo de ferro (UMBELINO, ROSSI, 2006).

O organismo humano possui um mecanismo natural que possibilita a reutilização do ferro absorvido da dieta, conservando os estoques corporais e mantendo-o dentro de um equilíbrio, permitindo o crescimento e desenvolvimento saudável, este mecanismo é feito pela mucosa intestinal desde o nascimento e mantém os níveis de ferro sérico em equilíbrio durante

um determinado período (NOBREGA, 1998). Para isso é necessário uma ingestão de ferro adequada diariamente, como mostra a Tabela 1, que apresenta os valores de Ingestão Recomendadas (IDR) de ferro adotado no Brasil (BRASI, 2005-2). Quando há um comprometimento nos níveis de ferro corpóreo durante um longo período, seja pela má ingestão, seja pela perda sanguínea ou qualquer outro motivo, este ciclo fica comprometido, levando assim a carência nutricional e na sua forma mais grave a anemia ferropriva (NOBREGA, 1998).

Tabela 1. Valores de Ingestão Recomendadas (IDR)

<i>Estágios da Vida</i>	<i>Ferro (mg/dl)</i>
Adultos	14,00
Lactentes – 0-6 meses	0,27
Lactentes – 7-11 meses	9,00
Crianças – 1-6 anos	6,00
Crianças – 7-10 anos	9,00
Gestantes	27,00
Lactantes	15,00

Fonte: BRASIL, 2005

1.2 Formas de prevenção

Quanto mais cedo notar-se a depleção gradativa de ferro no organismo, menor a chance de desenvolver um quadro grave de anemia ferropriva, para isso, o tratamento precoce para a deficiência de ferro é a melhor alternativa para reduzir os índices de anemia no Brasil e no mundo, que deve focar primeiro a doença subjacente ou a situação que está levando ao estado anêmico, podendo ser uma hemorragia, uma desnutrição, má absorção, problemas intestinais entre outras, depois a repleção das reservas de ferro, e por fim conseguir amenizar os sintomas da anemia (KATHLEEN, SYLVIA, 2005).

Com o intuito de reduzir a ocorrência de anemia, o governo brasileiro tem implementado muitas estratégias de prevenção, entretanto, a fortificação de alimentos com ferro é considerada uma das estratégias mais eficazes, atingindo com maior êxito a população. Constitui uma medida de baixo custo, rápida aplicação, alta efetividade e flexibilidade, não altera o sabor dos alimentos e não interfere na vida cotidiana, tornando-se assim facilmente aceita pelas pessoas (TUMA et al., 2003).

Outra proposta de prevenção à anemia ferropriva vem por meio do Programa Nacional de Suplementação de Ferro, instituído no Brasil pela Portaria nº 730, de 13 de maio de 2005 que preconiza a suplementação

universal de crianças de 6 a 18 meses de idade, gestantes a partir da 20ª semana gestacional e mulheres até o 3º mês após o parto, mas diferente da fortificação de alimentos, esta estratégia de prevenção necessita da colaboração e cooperação do grupo indicado, o que a torna difícil de ser implantada (BRASIL, 2005-1).

1.3 Fortificação de Alimentos

De acordo com a Portaria nº 31 do Ministério da Saúde, a fortificação de alimentos é definida como um processo de adição de nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não nos alimentos, melhorando assim seu valor nutritivo (BRASIL, 1998).

A escolha do alimento-veículo vem por meio da abrangência nacional e do alto consumo populacional, por isso, a farinha de trigo, o fubá de milho e o açúcar seriam os alimentos mais indicados para uma intervenção nutricional, além claro, da farinha de mandioca muito consumida na região norte e nordeste (UMBELINO, ROSSI, 2006).

Foi então, em dezembro de 2002, pela RDC 344 da ANVISA, definida a obrigatoriedade da fortificação de ferro e ácido fólico em farinhas de trigo e de milho com um mínimo de 4,2mg/dl de ferro e 0,9mg/dl de ácido fólico em cada 100g de farinha, as empresas teriam até junho de 2004 (18 meses) para a adequação (BRASIL, 2002).

O órgão responsável pela fiscalização da comercialização de farinhas de trigo no Brasil é o Ministério da Saúde, visando às duas características principais da legislação: é obrigatória e tem caráter federal (MAPA, 2001).

A legislação define alguns compostos que podem ser utilizados, como o sulfato ferroso desidratado (seco) entre outros, as empresas podem utilizar outros compostos, desde que possuam biodisponibilidade seja parecida com a dos compostos citados na lei (BRASIL, 2002).

A fortificação com ferro é muito difícil, pois, a maioria das formas biodisponíveis provocam reações adversas e indesejáveis nos alimentos, podendo causar mudanças na cor, sabor e até causar odor nos alimentos, por exemplo, sais solúveis de ferro, como o sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), são os mais absorvidos pelo organismo humano, porém produzem, na maioria das vezes, mudanças na cor ao formar complexos sulfurados e outras substâncias além de catalisarem reações de oxidação resultando em odores e sabores indesejáveis (PINEDA, 1994).

2. Metodologia

Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Qualitativa, pois visa verificar a presença ou ausência do mineral nas amostras de farinha de trigo por meio da análise físico-química e quantitativa, pois determina a quantidade em miligramas de ferro expressa em porcentagem presente nas amostras.

Coleta de amostras

Foram coletadas dez amostras de farinhas de trigo de 10 marcas diferentes em supermercados localizados na região do DF e entorno, no mês de Julho de 2010, no turno matutino. As análises foram realizadas em duplicatas e as amostras que apresentaram valores discrepantes foram reanalisadas.

Com o intuito de manter o sigilo das empresas fabricantes das marcas coletadas, as mesmas foram identificadas, ao longo do trabalho, em números de 01 a 10 de acordo com a seqüência da realização das análises.

Análise das amostras

A análise foi realizada no laboratório da Empresa Nacional de Classificação e Análise Ltda (ENCAL), situada na cidade de Taguatinga – DF, que possui laboratórios de análise microbiológica, microscópica, físico-química e de classificação, credenciada pelo Ministério da Agricultura, a mesma possui interesse nos resultados deste estudo para testar a eficácia e a confiabilidade dos resultados obtidos pelo laboratório.

As amostras foram analisadas a partir do método de Determinação espectrofotométrica de ferro com α - α' dipiridila, imposta pela Associação Oficial de Químicos Analistas – AOAC (1995), este método é aplicável a alimentos naturais e enriquecidos e baseia-se na complexação do ferro com α - α' dipiridila e determinação por espectrofotometria na região visível, utilizado no Brasil pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Etapas da análise

A primeira etapa consiste na incineração de 5g da amostra levadas a mufla na temperatura de 650°C, para queima da matéria orgânica e obtenção do Resíduo Mineral Fixo ou cinzas.

Após a queima e resfriamento, dissolveu-se as cinzas utilizando Nitrato de Magnésio ($Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) e ácido clorídrico (HCL), levando ao banho maria para completa dissolução.

Completando o processo de solubilização, foi necessário o processo de filtração com funil e papel de filtro para retirar partículas que poderiam atrapalhar a quantificação final, assim transferiu-se com água destilada e deionizada a amostra filtrada para um balão volumétrico de 100ml e completou-se o volume até o menisco.

A próxima etapa consistiu na reação do ferro presente na amostra com a α - α' dipiridila (2-2' Bipyridine) do reagente para formação de um composto de coloração vermelho-tijolo, que foi quantificado por espectrofotometria.

Nesta etapa, pipetou-se 10ml da amostra filtrada, acrescentando 1ml de cloridrato de hidroxilamina a 10% ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCL}$) (m/v) em outro balão volumétrico de 25ml, aguardou-se 10min para ocorrer a reação.

Logo após, adicionou-se 5ml de solução tampão acetato de sódio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) e 2ml de do reagente α - α' dipiridila 0,1% (2-2' Bipyridine), completou-se o volume do balão e promoveu-se a homogeneização da solução.

Preparou-se também uma solução branco, ou seja, em um balão de 25ml acrescentou-se 10ml de ácido clorídrico 2% (HCL), juntamente com 1ml de cloridrato de hidroxilamina a 10% ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCL}$), 5ml de solução tampão de acetato de sódio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) e 2ml de α - α' dipiridila 0,1% (2-2' Bipyridine), completou-se o volume do balão.

Para a quantificação foi utilizado o aparelho espectrofotômetro da marca CELM e modelo E-225 D, no comprimento de onda de 510nm. Inicialmente zerou-se o equipamento com a solução branco e em seguida procedeu-se a leitura das amostras.

No entanto os métodos espectrofotométricos necessitam de uma curva padrão. Foi elaborada assim, uma curva padrão a partir de uma solução mãe de 1000mg/L de Sulfato de ferro II e amônio hexahidratado ($\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) obtendo uma solução intermediária de 0,01ml, preparando a partir desta, 6 alíquotas com concentrações de ferro diferentes (0,005mg, 0,01mg, 0,02mg, 0,03mg, 0,04mg e 0,05mg), porém conhecidas da solução padrão de ferro. A partir do dados obtidos da absorbância das alíquotas, foi utilizado o programa Excel para obtenção do gráfico da curva padrão, bem como a equação da reta e o coeficiente de correlação (R^2) que serão utilizados na análise e no cálculo de determinação.

Para a determinação da quantidade de ferro foi utilizada a fórmula:

$$\frac{(A - A_0)V'100}{amV} = mg$$

Fonte: IAL, 2008.

Onde:

A: absorvância da amostra

Ao: absorvância do branco da amostra

V¹: volume do balão onde foram transferidas as cinzas, em ml

m: massa da amostra, em g

a: coeficiente angular da curva-padrão

V: volume da alíquota da amostra usada na reação, em ml

Método de discussão dos resultados

Os resultados obtidos foram discutidos com base na legislação brasileira de fortificação de farinhas de trigo e milho imposta em 2002, a RDC 344, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, com base em outros artigos e literaturas e com base nas informações nutricionais contido nos rótulos das embalagens.

Utilizou-se ainda o programa da Microsoft, o Excel, para a obtenção da curva padrão, sua equação da reta e o coeficiente de correlação.

3. Resultados e Discussões

3.1 Curva padrão para concentração de ferro

A curva padrão confirma a linearidade do método analítico, através do R² de 0,9985, isto indica que a metodologia é válida para a realização do trabalho.

A avaliação da linearidade de um método analítico é fundamental para garantia de obtenção de resultados seguros e confiáveis (ZARBIELLI, MACEDO, MENDEZ, 2006). Isto pode ser verificado pela curva padrão realizada como mostra a Figura 1.

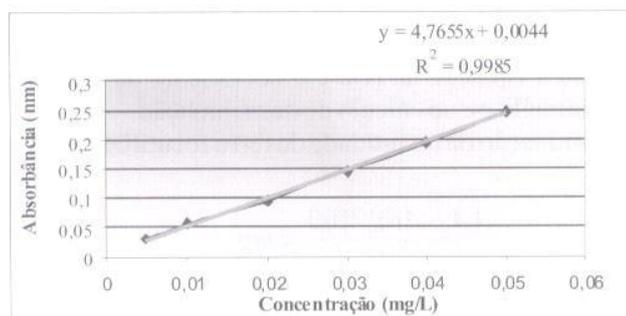


Figura 1. Gráfico da Curva-padrão de ferro

O coeficiente de correlação (R^2) obtido apresentou-se próximo ao valor 1, o que demonstra a linearidade do método, importante para o cálculo de quantificação do ferro.

3.2 Resultados das análises

Muitos estudos ainda discutem o efeito da fortificação de alimentos com ferro na prevenção de anemia ferropriva, mas muitos comprovam a sua eficácia como o estudo realizado por Tuma et. al. (2003), que demonstra impacto efetivo da farinha de mandioca fortificada no nível de hemoglobina em pré-escolares.

Os resultados encontrados variam de 5,2 a 31,05mg evidenciando uma falta de padronização por parte dos fabricantes na adição do mineral as farinhas e apresentaram-se em conformidade com a legislação. Os valores encontram-se na Tabela 2, que ainda compara os resultados com a média dos resultados de Alves, Marques e Labanca (2008), que verificaram o teor de ferro em lotes variados de uma marca de farinha de trigo utilizada para fabricação de pães em uma padaria de Itabira (MG), a média dos resultados obtidos por estes autores foi de 7,7mg, tornando-se semelhante a algumas amostras analisadas no presente estudo, as amostras 06 e 07, que obtiveram resultados de 7,0 e 7,55mg. As amostras das marcas 08 e 09 apresentaram valores de 5,79 e 5,2mg respectivamente e são inferiores a literatura, no entanto maior que a recomendação e a rotulagem.

Tabela 2. Resultados das análises

<i>Marca/lote</i>	<i>Média das ABS</i>	<i>Concentração Obtida (mg)</i>	<i>Concentração recomendada (mg)</i>	<i>Valor médio de ferro encontrado na literatura</i>	<i>Valor descrito na rotulagem nutricional (mg)</i>
01	0,272	11,41	4,2	7,7	4,2
02	0,345	14,48	4,2	7,7	4,0
03	0,239	10,03	4,2	7,7	N/C
04	0,740	31,05	4,2	7,7	N/C
05	0,249	10,45	4,2	7,7	4,2
06	0,167	7,0	4,2	7,7	4,2
07	0,180	7,55	4,2	7,7	4,2
08	0,138	5,79	4,2	7,7	4,2
09	0,124	5,2	4,2	7,7	4,2
10	0,376	15,78	4,2	7,7	4,2

Legenda: N/C - Não constam os valores

As farinhas das marcas 01, 03 e 05 não apresentaram diferenças significantes entre si, ou seja, os resultados obtidos de 11,41, 10,03 e 10,45mg encontram-se próximos, evidenciando que estas fábricas estão adotando procedimentos semelhantes, inclusive em quantidade adicionada. As 3 marcas encontram-se acima da recomendação em mais de 200% da quantidade mínima exigida.

Da mesma forma, não foi verificada diferenças significativas nos resultados das marcas 02 e 10, que obtiveram concentrações de ferro de 14,48 e 15,78mg respectivamente. No entanto, ultrapassou a recomendação mínima em mais de 300%.

O resultado mais elevado foi obtido pela marca 04 com valor de 31,05mg, sendo observada diferença significativa com relação as demais marcas. Este fabricante adicionou mais de 700% a recomendação mínima exigida por legislação.

O excesso de ferro leva o organismo a um estado de intoxicação, Iannotti et. al. (2006) relata que o ferro, devido as sua estrutura química, é dificilmente eliminado pelo organismo e a permanência prolongada de grande conteúdo do mineral aumenta as reações oxidativas, além de causar danos na absorção ou metabolismo de outros minerais, como o Zinco, e suprime a atividade enzimática, reduzindo o metabolismo e levando a problemas em vários tecidos e órgãos.

No Brasil, as doenças carenciais, como a anemia, coexistem com as doenças crônicas não transmissíveis (Câncer, diabetes, doenças cardiovasculares e neurodegenerativa) que, quase sempre, estão associadas ao excesso de nutrientes. A prevalência das DCNT tem aumentado no mundo e, este cenário tende a intensificar com o envelhecimento da população.

A presença de metais de transição como o ferro e o cobre acelera o processo oxidativo levando o organismo a um estado de estresse que ocorre pela produção excessiva de oxidantes ou uma redução na concentração de antioxidantes. Este desequilíbrio afeta a integridade de biomoléculas como os lipídios, proteínas e DNA, aumentando assim o risco de formação de células cancerosas e de tumores (YACH et al., 2004).

A Figura 2, mostra claramente a diferença dos resultados obtidos, dos valores determinados na legislação e dos valores encontrados por Alves, Marques e Labanca (2008), é possível notar que com o passar dos anos, sendo a legislação de 2002, a literatura de 2008 e o presente trabalho de 2010, que a quantidade de ferro introduzida no alimento aumenta descontroladamente, isto indica que a legislação é falha, pois não determina um valor máximo a ser adicionado, e demonstra que há grandes chances de associação do crescimento elevado de casos de câncer na população brasileira com a regulamentação da fortificação de farinha de trigo e milho em 2002.

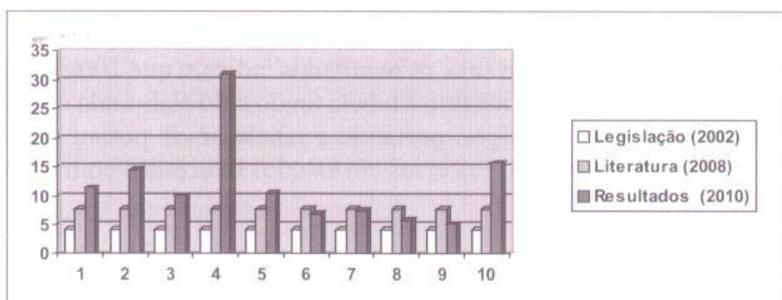


Figura 2 - Gráfico de Resultados comparados com a legislação vigente e com a literatura existente.

A farinha de trigo é a matéria prima de muitos alimentos e preparações principalmente pães, macarrões, biscoitos, bolos, entre outros alimentos que diariamente fazem parte da mesa brasileira, portanto, é muito possível que a maior parte da população possua excesso de ferro no organismo, já que, a recomendação de ingestão diária (IDR) para um adulto é de 14mg/dl, claro que não se deve generalizar, afinal, as marcas 8 e 9 apresentaram valores próximos a 4,2, o que indica que nem todas as marcas de farinha de trigo possam levar a intoxicação, é necessário ter cautela ao consumo de alimentos produzidos com certas farinhas, recomenda-se o consumo de farinhas integrais pois a fibra presente nestas inibe a absorção total do mineral.

Quando analisadas as embalagens e seus respectivos rótulos nutricionais, percebe-se a indução do valor descrito para o ferro, a maioria das marcas (01, 05, 06, 07, 08, 09 e 10) declararam presentes 4,2mg de ferro no produto, ou seja, o mínimo determinado por lei, outra, a número 02 declarou 4mg de ferro em 100g, estando assim em desacordo com a lei.

As outras duas marcas (03 e 04) não descreveram o valor de ferro adicionado, implicando a não conformidade relacionada à outra legislação, a Resolução nº 360 (2003), que determina que a quantidade de qualquer nutriente sobre o qual se faça uma declaração de propriedades nutricionais ou outra declaração que faça referência à nutrientes, deve ser declarado no rótulo nutricional, isto demonstra a má fiscalização realizada pelo órgão fiscalizador, que neste caso é a ANVISA. Os valores apresentados nos rótulos das embalagens também estão representados na Tabela 2.

As comparações com relação aos valores apresentados nos rótulos mostram que todas as marcas apresentaram-se irregulares, pois os dados fornecidos são menores que os resultados encontrados nesta pesquisa e outros dois fabricantes não apresentaram a quantidade adicionada.

→ A tabela brasileira de composição de alimentos – TACO (2006) ainda não se encontra atualizada, ou seja, os resultados indicam que 100g de farinha de trigo possui 1mg de ferro, mesmo a tabela tendo sido elaborada depois de 2 anos em que a lei está em vigor, portanto, a tabela ainda possui o valor da farinha não fortificada, o que gera erros em estudos realizados com base neste instrumento de pesquisa.

4. Considerações Finais

As marcas analisadas possuem o valor mínimo de 4,2mg em 100g, estando assim todas de acordo com a lei. Muitas apresentaram teores altos de ferro, sugere-se novos estudos associando estes resultados com o aumento da incidência de câncer na população brasileira. Além de câncer, o excesso de ferro é tóxico, leva ao organismo ao estado de estresse oxidativo e atinge muitas células causando lesões e danos ao organismo humano.

Segundo a análise da rotulagem nutricional, todas as marcas estão em desacordo, pois declaram valores diferentes do valor real, e duas marcas não declaram a quantidade de ferro adicionada, indo contra a obrigatoriedade estabelecida pela Resolução nº360. A TACO ainda não possui em suas tabelas a farinha de trigo fortificada.

Tudo isto indica que o Ministério da Saúde, atual fiscalizador de alimentos fortificados juntamente com a ANVISA, órgão fiscalizador de rotulagens nutricionais, deveriam intensificar o controle destes alimentos, a fim de evitar surgimento de novas doenças, levando informação e conhecimento para população dos possíveis danos que o excesso de qualquer nutriente pode levar e conscientizando da importância da fortificação no Brasil.

5. Referências

A.O.A.C. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Chapter 32, method 944.02, p. 778, 1995.

ALVES, G. P. L.; MARQUES, P. C. S.; LABANCA, R. A. **Avaliação de amostras de farinha de trigo fortificada com ferro**. XVI Encontro Nacional e II Congresso Latino-Americano de Analistas de Alimentos, Itabiara- MG, mar/abr., 2008.

BRASIL. Portaria n. 31, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, p.01, Brasília, DF, 13 jan. 1998.

BRASIL. Portaria n. 730, de 13 de maio de 2005. Institui o Programa Nacional

de Suplementação de Ferro destinado a prevenir a anemia ferropriva e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 mai. 2005-1. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18512>> Acesso em: 23 de Mar.de 2010.

BRASIL. Resolução n. 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 set. 2005-2. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18828>> Acesso em: 22 de Mar. de 2010.

BRASIL. Resolução n. 344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

BRASIL. Resolução n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

DEVICENZI, M. U.; RIBEIRO, L. C.; SIGULEM, D. M. **Anemia ferropriva na primeira infância I**. Temas Nutr. Aliment, p. 05, 2000.

IANNOTTI, L. L.; TIELSCH, J. M.; BLACK, M. M.; BLACK R. E. **Iron supplementation in early childhood: health benefits and risks**. Amer. Jour. Of Clinic. Nutr., vol. 84, n. 6, 1261-1276, dec. 2006. Disponível em: <<http://www.ajcn.org/cgi/content/full/84/6/1261>>. Acesso em: 12 de set. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1ª Versão digital, ed. 4, p.750, São Paulo, 2008.

KATHLEEN, L. M.; SYLVIA, E. S. **Alimentos, nutrição & dietoterapia**. Ed. 11ª, São Paulo, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de fortificação de farinha de trigo com ferro, Embrapa Agroindústria de Alimentos**. Doc. ISSN 0103-6068. Rio de Janeiro, dez. 2001.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Versão II, ed. 2, Campinas – SP, 2006. CDD – 641.10981.

NÓBREGA, F. J. **Distúrbios da nutrição**. Ed. Revinter Ltda. Rio de Janeiro, p. 42, 1998

PINEDA, O. **El uso del hierro aminoquelado en el control de La deficiencia de hierro y de anemia ferropriva**. In: Resúmenes de lo congreso latinoamericano de nutrición, Caracas, nov. 1994.

TROWBRIDGE, F.; MARTORELL, R. **Forging Effective, Summary and Recommendations.** J Nutr. 2002.

TUMA, R. B.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; MARQUES, H. O. **Impacto da farinha de mandioca fortificada com ferro aminoácido quelato no nível de hemoglobina de pré-escolares.** Rev. Nutr., v. 16, n. 1, Campinas, Jan/Mar., 2003.

UMBELINDO, D. C.; ROSSI, E. A. **Deficiência de ferro: conseqüências biológicas e propostas de prevenção,** Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl., v. 27, n. 2, p.103-112, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005.** WHO global database on anaemia, p. 17, 2008. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf>. Acesso em: 12 set. 2010.

YACH, D.; HAWKES C.; HOFMAN K. J.; **The global burden of chronic diseases. Overcoming impediments of prevention and control.** Jama 2004.

ZAGO, M. A.; FALCÃO, R. P.; PASQUINI R. **Hematologia – fundamentos e prática.** 2º reimp., ed. 1, editora Atheneu, São Paulo, 2005.

ZARBIELLI, M. G.; SANDRA, M. D.; MENDEZ, A. S. L. **Controle de qualidade de cápsulas de piroxicam manipuladas em farmácias do município de Erechim – RS.** Rev. Bras. Farm., p.57, 2006.