

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FCF / FEA / FSP
Programa de Pós-Graduação Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada - PRONUT

LÍGIA LOPES SIMÕES BAPTISTA

Alimentos fortificados com ferro na alimentação brasileira e
perspectivas para o controle da anemia ferropriva

Dissertação para obtenção do grau de
Mestre

Orientadora:
Profa. Dra. Sophia Cornbluth Szarfarc

São Paulo
2010

LÍGIA LOPES SIMÕES BAPTISTA

Alimentos fortificados com ferro na alimentação brasileira e
perspectivas para o controle da anemia ferropriva

Comissão Julgadora
Dissertação para obtenção do grau de Mestre

Profa. Dra. Sophia Cornbluth Szarfarc
(Orientadora/Presidente)

1º Examinador

2º Examinador

São Paulo, _____ de _____ de 2010.

Dedicatória

Aos meus pais Lauro e Sirlei pelo eterno incentivo.
Ao meu marido Francisco, meu maior companheiro.

Agradecimentos

À Deus, que está sempre comigo, propiciando todos os dias novos desafios e força para superá-los. Durante toda a minha vida sinalizou que há um tempo certo para tudo;

À Profa. Dra. Sophia Cornbluth Szarfarc pela exemplar e inestimável orientação deste trabalho, pelas lições de vida e carinho dedicado durante este percurso;

Às professoras Elisabete Aparecida Torres e Célia Colli, pelo apoio no momento mais decisivo desta jornada;

Às professoras Josefina Aparecida Pellegrini Braga e Marina Vieira da Silva pelas valiosas contribuições e sugestões pertinentes ao desenvolvimento deste estudo;

A Sirlei Lopes Simões minha mãe, que sempre dividiu comigo todas as experiências e compreendeu meus períodos de ausência;

Francisco Baptista Neto, pelo amor e inestimável apoio, desde os momentos mais simples até os mais difíceis;

A amiga Kátia Cristina Andrade, por compartilhar muitos momentos e principalmente a orientadora;

Aos meus alunos de ontem, hoje e amanhã, que sempre me estimularam e estimularão a fazer o melhor;

A Profa. Luzia Lavanholi Guaraldo pela valiosa revisão do texto.

Epígrafe

“A verdadeira origem da descoberta consiste não em procurar novas paisagens, mas ter novos olhos”.

Marcel Proust

BAPTISTA, L. L. S. **Alimentos fortificados com ferro na alimentação brasileira e perspectivas para o controle da anemia ferropriva.** 2010. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – PRONUT. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

A anemia ferropriva no Brasil é o problema carencial de maior magnitude tendo como principal fator a insuficiência de alimentos fontes de ferro na dieta. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de um exercício teórico, a capacidade da alimentação atender à recomendação e necessidade de ferro levando em consideração a legislação para fortificação das farinhas de trigo e de milho com o mineral vigente no Brasil desde junho de 2004. Para esse exercício foram utilizados os dados secundários referidos em relação à aquisição alimentar domiciliar pela população brasileira na Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002/2003, destacando as macrorregiões e, entre as classes de rendimento, exclusivamente os dados referentes às famílias com rendimento mensal inferior a dois salários mínimos. Os valores encontrados foram organizados para estimar a disponibilidade e biodisponibilidade do ferro na alimentação adquirida e realizar o cálculo da densidade de ferro e densidade de ferro biodisponível. A partir da aquisição alimentar domiciliar verificou-se um valor calórico diário insuficiente para atender à necessidade energética. Verificou-se que o baixo teor de ferro proveniente dos alimentos naturalmente fontes do mineral feijão e carnes foi acrescido em 45% com o ferro dos alimentos derivados das farinhas de trigo e de milho fortificadas. Entre as famílias com renda mensal inferior a dois salários mínimos o aumento foi de 40%. Mesmo com a fortificação, a quantidade de ferro veiculada pela alimentação nacional está longe de atingir a recomendação de 14mg Fe/dia. O valor encontrado atende a recomendação marcial para o homem, mas representa apenas 55% do recomendado para a mulher. A densidade do ferro biodisponível de 0,360mg/1000 Kcal também não atendeu à necessidade diária do homem (1,0 mg/dia) e muito menos da mulher (2,2 mg/dia). A elevada

prevalência com que essa deficiência ocorre, justificada pelo baixo consumo do mineral, acarreta à Saúde Pública elevados custos diretos e indiretos. A fortificação das farinhas com ferro é uma medida destinada a grandes segmentos populacionais e visa principalmente à prevenção e controle da deficiência marcial.

Palavras chave: Anemia ferropriva; Fortificação de farinhas; Recomendações Nutricionais; Pesquisa de Orçamentos Familiares.

BAPTISTA, L. L. S. **Foods fortified with iron in Brazilian diet and perspectives to control iron deficiency anemia.** 2010. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) – PRONUT. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

The iron deficiency anemia in Brazil is a fundamental problem of greater magnitude, and its main factor is that in the Brazilian diet there is insufficient use of foods that provide sources of iron. The objective of this piece of work is, by means of a theoretical work, to analyze if the diet is able to meet the recommendation / need of iron taking into account the legislation of fortification of wheat flour and corn with the current mineral in Brazil since June, 2004. For this matter, secondary data referring the domestic food acquisition by the Brazilian population in the “Pesquisa de Orçamentos Familiares” household budget survey 2002 / 2003 were used, focusing on the biggest regions and the income classes, especially the ones with monthly income inferior to two minimal salaries. The values found were organized to estimate the availability and the bioavailability of iron in the diet and to calculate the density of iron and of bioavailable iron. Based on the domestic food acquisition, a caloric value, which was insufficient to meet the needs of energy consumption, was observed. It was also noticed that the low amount of iron coming from foods naturally found in beans and meat was increased by 45% with the iron derived from fortified wheat flour and corn. Among families whose income was inferior to two minimal salaries, the increase was 40%. Even with the fortification, the quantity of iron available in the usual diet of the country is far behind the recommended 14mg per day. The amount meets the recommended for male, but it only adds up to 55% of what is recommended for the females. The density of bioavailable iron, which was 0.360 mg / 1000kcal, was also unable to meet the daily need of a male (1.0mg per day) and most notably of a female (2.2mg per day). The high prevalence that this deficiency happens, justify by the low consumption of this mineral, brings very high direct and indirect expenses to the Brazilian

Department of Public Health Public. The fortification of flour with iron is a measure destined to great population segments and is aimed specifically at the prevention and control of martial deficiency.

Key words: Iron deficiency anemia, Flour fortification; Nutritional Recommendation; Household budget survey.

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Segurança Alimentar e Nutricional	13
1.2 A anemia ferropriva	16
1.3 Correção da anemia ferropriva	20
1.4 Justificativa	22
2. OBJETIVOS	23
3. METODOLOGIA	24
3.1 Universo de estudo	24
3.2 Base de dados	24
3.3 Banco de dados	26
3.3.1 Cálculo da disponibilidade de ferro	26
3.3.2 Cálculo da biodisponibilidade de ferro	26
3.3.3 Cálculo da densidade do ferro e densidade do ferro biodisponível	28
3.3.4 Classes de rendimento monetário	28
3.4 Análise de dados	28
4. ARTIGO 1	29
O atendimento das necessidades energéticas e a perspectiva decorrente dos alimentos fortificados com ferro visando à Segurança Alimentar e Nutricional	
5. ARTIGO 2	52
Biodisponibilidade de ferro na alimentação. Papel dos alimentos fortificados com o mineral	
6. REFERÊNCIAS	70

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, vivemos sob a condição na qual uma grande parcela da população se manteve desnutrida e, portanto, suscetível a várias doenças. A população mais pobre foi a mais acometida, pois ficou à margem do que se considera uma alimentação adequada e do acesso aos serviços básicos de saúde (WHO/FAO, 2003). Essa má nutrição manifesta-se por meio de várias deficiências, gerando graves consequências, em especial aos grupos mais vulneráveis, como gestantes e crianças, colocando em questão sua qualidade e expectativa de vida (WHO, 2002).

No Brasil, com o passar dos anos, ocorreu uma inversão na epidemiologia da nutrição caracterizada pela diminuição das taxas de desnutrição e aumento da população com excesso de peso corporal (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003) condição esta gerada, em parte, por mudanças na ocupação demográfica caracterizada pelo êxodo rural e migração para os centros urbanos (IBGE, 2001), em consequência do aumento da industrialização, do desenvolvimento econômico e globalização (WHO/FAO, 2003).

Batista Filho e Rissin (2003) referem que essa nova condição demográfica associada a uma menor taxa de fecundidade e diminuição da mortalidade infantil vem repercutindo no aumento da expectativa de vida da população que hoje se apresenta mais próxima do perfil da pirâmide populacional apresentada por países desenvolvidos. Por sua vez, esse novo perfil populacional, associado a uma nova condição de ocupação e renda, gerou um novo estilo de vida e demanda nutricional aos indivíduos (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003).

Neste contexto de transição demográfica, econômica e social tem sido observada, também, uma transição nutricional promovida pela mudança no padrão alimentar da população, refletida por alterações profundas na estrutura da dieta (POPKIN, 1993), desencadeando crescentes taxas de doenças

crônicas não transmissíveis (WHO/FAO, 2003) e da prevalência das doenças carenciais, principalmente da anemia (WHO, 2001).

E para dar a devida atenção a essa preocupante situação de saúde pública, o país necessita de ações políticas organizadas para corrigir os estados de fome e carências nutricionais, ao mesmo tempo em que deve destinar esforços para o grande contingente populacional em condições de excesso de peso corporal. Tal situação, paradoxalmente, ocorrendo na mesma população.

Em ambos os casos, as consequências nocivas decorrentes desse desequilíbrio, comprometem a saúde dos indivíduos nas diferentes idades e estados fisiológicos, acarretando transtornos que interferem no crescimento, desenvolvimento físico e intelectual, na capacidade de trabalho e, portanto no crescimento de uma nação.

Nesse sentido, o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), expresso pela ONU “realiza-se quando cada homem, mulher e criança, sozinho ou em companhia de outros, tem acesso físico e econômico, ininterruptamente, à alimentação adequada ou aos meios para sua obtenção”, e configura um avanço, amparando o cidadão por meio da legislação na erradicação dos quadros de fome. O atendimento desse direito à alimentação confere dignidade ao ser humano e lhe propicia condições para a realização de todos os outros direitos humanos, podendo desta forma ser compreendido como uma ferramenta de justiça social, visando combater a pobreza, a má nutrição e suas graves consequências (UN, 1999).

A alimentação equilibrada propicia acena com a possibilidade de minimizar os impactos dessa problemática na saúde do indivíduo, estabelecendo uma harmonia entre a quantidade e a qualidade do que se come, prevenindo não só a desnutrição e a obesidade, mas principalmente a carência de micronutrientes, tão comum no nosso meio.

Nessa dimensão, podemos entender a nutrição como uma essência à vida, permitindo um desenvolvimento adequado do ser humano para que este, por sua vez, seja capaz de potencializar um desenvolvimento nacional, garantindo não só condições de crescimento econômico, mas também social reforçando, segundo o Instituto Cidadania (2001), uma promoção de equidade de direitos, de identidade e de cultura.

1.1 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

O Brasil apresentou em 2000 um crescimento econômico em torno de 4,1% ao ano e em número absoluto um Produto Interno Bruto na ordem de R\$ 1,179 trilhões (IBGE, 2000), o que significa ter uma das economias mais ricas do mundo e, ao mesmo tempo, uma dinâmica de movimentação econômica superior a muitos países de primeiro mundo.

Apesar de ser um país enorme e rico, é pobre. Possui um dos maiores índices de desigualdade social, marcados por contrastes dramáticos (AMORIM, 2008). A síntese dos indicadores sociais realizada pelo IBGE (2008) mostra que apresentamos mais de 20% das famílias brasileiras em condição de miséria ou pobreza, com acentuada disparidade entre as macrorregiões, pois o nordeste apresenta valores superiores a 40%, ou seja, ainda há uma considerável parcela da população com muita dificuldade para realizar uma alimentação adequada que atenda à sua necessidade nutricional.

Paradoxalmente, é um país celeiro por tradição. Tem uma grande área de terra disponível para agricultura e mostra-se bastante eficiente na produção de algumas safras, com quebras de recordes de produção, ao mesmo tempo, em que cresce a escassez de alimento na mesa do cidadão. Essa situação pode ser mais evidente em países menos desenvolvidos, com menor área para agricultura e pecuária ou pouco industrializados, porém é importante ressaltar que em países onde há riqueza, porém mal distribuída, sua população também

se torna vítima do flagelo social denominado Insegurança Alimentar e Nutricional (IAN).

Dessa forma, na busca pela alimentação adequada como instrumento para minimizar a desnutrição e suas consequências, surge a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), cujo objetivo é proporcionar ao indivíduo “O direito de ter acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis” (BRASIL, 2006).

A busca pela SAN é uma preocupação mundial e mobiliza esforços de diferentes setores no intuito de fazê-la ser atendida. As metas nacionais, desenvolvidas para o milênio buscam a diminuição do número de desnutridos, da pobreza extrema e da fome, redução da mortalidade infantil e materna, entre outras ações até o ano de 2015 (WHO/FAO, 1996).

Nesse sentido, o desafio ao país em buscar soluções plausíveis para o enfrentamento de tamanha adversidade teve início em 1986, no âmbito do Ministério da Agricultura. A parceria entre Estado e Sociedade Civil, buscando meios de atender aos 44 milhões de brasileiros¹, em condições de pobreza e consequente fome, tornou-se mais do que um programa de governo; a proposta configurou um ideal de cidadania, tendo como ponto de partida a necessidade material mais elementar do homem, a alimentação sadia, completa, equilibrada e adequada (INSTITUTO CIDADANIA, 2001).

Muito além de apenas fornecer condições dignas de alimentação, um Programa Nacional deve concentrar ações que visam à erradicação de linhas de extrema pobreza, fome e carências de micronutrientes decorrentes da inadequação alimentar, acesso ao serviço de saúde, condições adequadas de moradia, incluindo o acesso aos serviços de saneamento básico, estímulos à

¹ Dados estatísticos de 1999 obtidos pelo Instituto da Cidadania (2001).

produção e comercialização local de alimentos, entre outras, e estabelecer linhas de vigilância alimentar e nutricional permanente (TAKAGI e BELIK, 2007). Portanto, mais que um compromisso, torna-se um desafio que deve ser aprimorado e avaliado constantemente, propiciando uma medida do impacto das ações estabelecidas.

Dentre as várias ações estabelecidas pelo governo, nos últimos anos, optou-se por dar prioridade à possibilidade de aumento de renda para a população na linha de pobreza. A chamada Transferência Condicionada de Renda (TCR) integra uma política de proteção social e combate à pobreza em diferentes países, inclusive no Brasil, e destina-se às famílias que vivem em condições profundas de adversidades, impactando diretamente na condição nutricional, por meio da dificuldade de acesso ao alimento em quantidade e qualidade adequadas (BURLANDY, 2007).

Nesse sentido, coexistiram diferentes programas de auxílio como distribuição de alimentos, cupons alimentação, vale gás, bolsa escola, entre outros que foram gradativamente unificados no Programa Bolsa Família, criando um aporte financeiro variável de família para família integrante e sendo preferencialmente transferida à mulher, eleita a receptora preferencial do recurso, favorecendo assim a aquisição do alimento (BRASIL, 2004).

Em contrapartida, o ideal é que essas ações que buscam essencialmente o aumento da renda das famílias sejam gradativamente substituídas por mecanismos de reativação da economia, da criação de emprego e da educação, erradicando assim a acentuada desigualdade social do país (TAKAGI et al., 2007). Além disso, a transferência de renda pode gerar a escassez de recursos para ações melhor justificadas e mais eficientes (MONTEIRO, 2003).

Segundo Burlandy (2007), para a obtenção de êxito nessa proposta de minimização ou erradicação da má nutrição e suas consequências, faz-se necessária a integração de ações na saúde como: assistência pré-natal,

imunização, monitoramento do crescimento e desenvolvimento infantil, vigilância e educação alimentar e nutricional, pois quando amplamente proporcionadas e estimuladas, mesmo em contrapartida a um benefício, geram condições de estabelecer a SAN desejada.

Dessa forma, o governo deve implantar estratégias que beneficiam a população como um todo, mas principalmente os grupos mais vulneráveis em situação de IAN, efetivando assim uma política social destinada ao cidadão.

1.2 A ANEMIA FERROPRIVA

Entre todas as carências de micronutrientes, a deficiência de ferro apresenta-se como a manifestação do desequilíbrio nutricional mais comum, afetando cerca de dois bilhões de pessoas, ou seja, 30% da população mundial (WHO, 2007). Em 2002, a anemia por deficiência de ferro foi considerada como o fator que mais contribuiu para doença em nível global (WHO, 2002). Segundo De Mayer e Adiélis-Tegman (1985), em análise de estudos sobre a prevalência da anemia no período de 1960-1984 identificaram que crianças entre 6 e 24 meses e as gestantes são os grupos mais vulneráveis e, desde esse período, a prevalência continua alta, portanto baseado nesses dados justificam-se esforços e uma maior atenção a esse problema com o intuito de reduzi-lo (WHO, 2007).

Dada sua grande função no organismo, a deficiência acarreta graves consequências, principalmente à criança, pois segundo Walter (1993), a carência nos dois primeiros anos de vida está diretamente associada a um decréscimo no desenvolvimento psicomotor e mudanças no comportamento, que podem persistir após o tratamento com suplementação de ferro. A gravidade dependerá do grau e duração da privação do nutriente, comprometendo áreas específicas do cérebro e síntese de neurotransmissores.

Horton e Ross (2003) ressaltam o elevado custo indireto da deficiência de ferro, principalmente nas consequências irreversíveis sobre o desenvolvimento cognitivo que ocorrem na infância e se traduzem no decorrer da vida em reprovação e abandono escolar. Além disso, na produtividade, na mortalidade materna, na prematuridade, na probabilidade das crianças nascerem com baixo peso e na redução da capacidade física para o trabalho braçal (HORTON e ROSS, 2003; WHO, 2001; GLEASON e SCRIMSHAW, 2007).

A deficiência de ferro e a anemia, manifestação mais severa da desnutrição, são carências nutricionais cuja presença, embora com significativa maior ocorrência entre as populações de baixa renda, desnutridos ou indivíduos em situação de risco, ocorrem também em grupos mais favorecidos e com melhores condições de vida (TSUYUOKA et al., 1999 ; OLIVARES et al., 1999), no Brasil aparentemente não há grandes diferenças regionais e sim relativa semelhança de proporção entre as macrorregiões (BATISTA FILHO, 1999). O controle dessa desnutrição em países desenvolvidos foi o responsável pela diferença marcante com que ela ocorre entre populações de países afluentes, 5,3% e em desenvolvimento 48,1%, e justifica a estimativa de 800 mil mortes decorrentes da deficiência de ferro, concentradas principalmente, entre os últimos (WHO, 2002).

No Brasil, vários estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de identificar a prevalência da anemia em diferentes regiões. Sucessivas revisões sobre a ocorrência da anemia no País mostram, de forma inequívoca, a tendência ao aumento dessa desnutrição (VANUCCHI et al., 1993; SZARFARC et al., 1995 ; BRUNKEN e SZARFARC, 1999). O mesmo é observável em três estudos realizados no município de São Paulo, em oito municípios da Paraíba e entre pré-escolares de Recife, que mostram a tendência temporal da deficiência marcial (BATISTA FILHO e MIGLIOLI, 2007).

A anemia pode ser definida como um estado no qual a quantidade ou a qualidade da hemoglobina do sangue está reduzida abaixo dos níveis

considerados normais (DE MAEYER e ADIÉLS-TEGMAN, 1985). A hemoglobina se traduz num importante marcador da anemia, pois sua baixa concentração representa uma importante manifestação da exaustão das reservas de ferro no organismo, gerando uma incapacidade do tecido eritropoiético em manter suas concentrações normais (BAKER, 1978).

A depleção do ferro no organismo advém de diferentes fatores, que podem ser classificados como biológicos e sociais (MARTINS et al., 1987), fato que remete à necessidade de analisar essa carência como um fenômeno multicausal, ou seja, com influência simultânea de diferentes fatores que são condicionantes do processo saúde-doença no indivíduo (LAURELL, 1986).

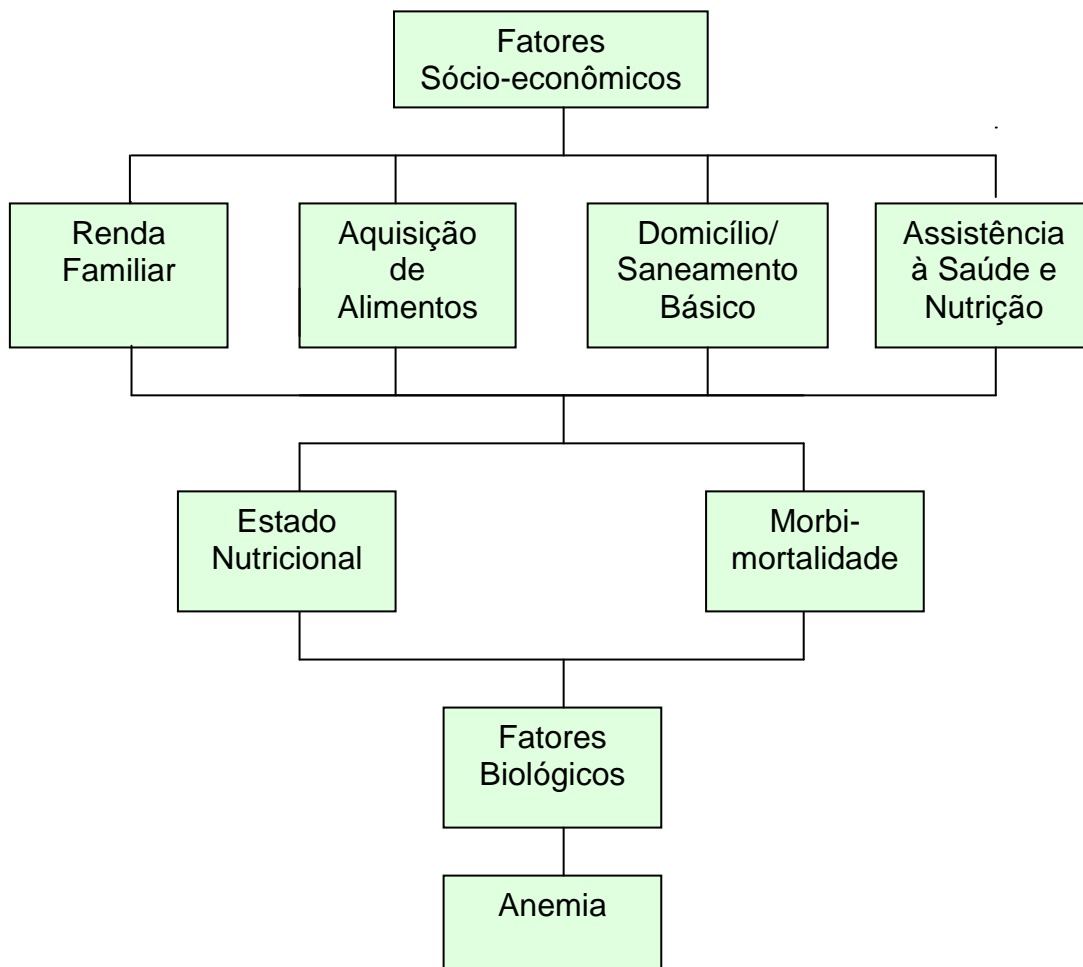
É necessário estudá-la dentro de um contexto econômico, político e ideológico da sociedade e não apenas como um fenômeno biológico, pois a solução consiste em repensar o problema no conjunto, interagindo fatores como diminuição dos estoques de ferro ao nascer; suprimento inadequado de ferro; aumento das necessidades impostas pelo crescimento e aumento de perdas por patologias ou parasitoses (OLIVARES et al., 1999), com os sociais atrelados às condições sociais e econômicas dos indivíduos, refletidos não apenas no aspecto quantitativo e qualitativo do alimento, mas também do trabalho e das condições de saneamento ambiental da população estudada (MARTINS et al., 1987).

Laurell (1982) enfatiza que o social muitas vezes tem sua contrapartida no biológico e uma melhor compreensão pode ser exemplificada pelo simples ato de comer, pois o que se come, como se come e porque se come determinado alimento pode explicar muitas vezes como esse processo saúde-doença ocorre.

O modelo teórico (Figura 1) busca explicar esse processo saúde-doença tanto pela hierarquia das categorias quanto pela sua relativa autonomia, determinando que o processo biológico é diretamente influenciado pelos fatores sociais como renda familiar, condições de aquisição de alimentos, de

domicílio e saneamento, além da assistência à saúde e nutrição. Tudo isso influencia diretamente na determinação do estado nutricional e no risco potencial para o desenvolvimento do quadro de morbi-mortalidade.

Figura 1 - Representação do Processo saúde-doença por meio dos fatores determinantes da anemia em um modelo teórico.



Fonte: Adaptado de Osório, 2002.

1.2 CONTROLE DA ANEMIA FERROPRIVA

O Ministério da Saúde tem estabelecido desde maio de 1999 um “Compromisso Social para Redução da Anemia por Carência de Ferro no Brasil”. São atitudes justificadas pelo alto custo econômico e social provocado pela carência e estão pautadas em ações organizadas para a promoção de uma alimentação saudável, orientações à população para a diversificação da dieta a baixo custo, suplementação de ferro para grupos específicos e a fortificação de alimentos (BRASIL, 2007). A redução da anemia por carência de ferro configura como uma prioridade entre as diretrizes da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), efetivando assim a Política Nacional de Saúde (PNS).

O Programa não visa apenas à atenção aos casos já diagnosticados, mas, principalmente, à implantação de ações preventivas, que eliminem e/ou minimizem as consequências da anemia.

Nesse sentido, a orientação nutricional tem um importante papel, possibilitando a oportunidade de o indivíduo conhecer e aumentar o consumo de alimentos fonte do mineral.

Além disso, a fortificação surge como uma importante estratégia que pode modificar o teor do nutriente sem, contudo modificar a prática alimentar da população beneficiária do programa. A fortificação é uma forma segura, de baixo custo e que representa uma possibilidade de, em curto a médio prazo, ser efetiva no combate a uma deficiência nutricional.

A resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002 foi estabelecida pelo Ministério da Saúde para a fortificação com ferro as farinhas de trigo e de milho, vendidas diretamente ao consumidor e aquelas utilizadas como matéria-prima pelas indústrias, na fabricação de outros produtos (BRASIL, 2002), e surgiu em função das pesquisas realizadas e da constatação da alta prevalência da anemia no Brasil e suas graves consequências econômicas e

sociais e da possibilidade de prevenção, considerando recomendações da OMS e OPAS. Nessa resolução foi adotado como valor mínimo para fortificação 4,2 mg de ferro por 100g do produto veiculador do mineral, ou seja, 30% da IDR de ferro, e junho de 2004 como data final para cumprimento da mesma.

Os poucos estudos que, desde a introdução da intervenção, buscam avaliar seu efeito na prevalência da anemia mostram resultados contraditórios. Enquanto Assunção et al. (2007) não encontraram diferenças estatisticamente significativas na prevalência da anemia entre as crianças examinadas antes e depois da fortificação das farinhas, Queiroz et al. (2008) e Costa et al. (2009) verificaram importante diminuição na prevalência esperada, tendo em vista resultados anteriores em grupos populacionais semelhantes e creditam à alimentação tal resultado.

Como referido anteriormente, em todos os estudos de avaliação do efeito da fortificação no combate à anemia ferropriva, a ingestão de suplementos de ferro através ou não de alimentos fortificados, teve um resultado positivo, tanto melhor quanto pior a situação inicial do grupo amostral.

Assim sendo é importante conhecer entre a população que está sendo beneficiada pela intervenção, qual é a prática alimentar em relação aos alimentos fortificados e qual será a perspectiva de modificação de sua situação orgânica no que se refere ao mineral em pauta.

1.4 JUSTIFICATIVA

A anemia ferropriva, apesar de amplamente estudada e com algumas propostas para sua correção bastante sedimentadas, ainda configura como um dos grandes problemas de Saúde Pública no Brasil. E dado o conhecimento sobre a sua alta prevalência, ações corretivas e novas propostas de intervenções são consideradas importantes na minimização das consequências de seu impacto à saúde da população e à economia nacional.

Diante do “Compromisso Social para a Redução da Anemia por carência de ferro”, assumida pelo governo e sua articulação por meio de políticas públicas específicas, a fortificação é, sem dúvida, a estratégia de maior cobertura à população. Apesar do pequeno tempo de sua efetiva implantação, alguns estudos em populações específicas já mostram resultados positivos no combate à carência.

Considerando que outros fatores importantes na alimentação do brasileiro possam estar contribuindo para o nutriente em questão, justifica-se analisar os alimentos referidos como adquiridos pela população brasileira na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) frente a SAN e estimar sua capacidade de atender às recomendações/necessidades nutricionais de ferro.

Partindo do princípio de que essas pesquisas nacionais servem como norteadoras para a proposição de ações corretivas específicas, este trabalho tem por finalidade contribuir para a discussão das políticas públicas existentes e avaliar o impacto na garantia da SAN e, conseqüentemente, na diminuição da prevalência da anemia ferropriva.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a disponibilidade de alimentos referidos como adquiridos pela população brasileira na Pesquisa de Orçamentos Familiares e estimar sua capacidade de atender às recomendações e necessidades nutricionais de ferro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar a disponibilidade e a biodisponibilidade de ferro da alimentação adquirida pela população brasileira, segundo a região geográfica e o nível de renda;

- Calcular a densidade de ferro e a densidade de ferro biodisponível da alimentação adquirida pela população brasileira, segundo a região geográfica e o nível de renda.

3. MÉTODO

3.1 UNIVERSO DE ESTUDO

Pesquisa do tipo transversal descritiva, com base em dados secundários provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) - 2002-2003 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004).

3.2 BASE DE DADOS

A base de dados da POF 2002-2003, a última publicada, é disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)². A pesquisa desenvolveu-se a partir da amostra realizada num total de 48.470 domicílios, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, de todo o território nacional, durante o período de um ano, compreendido entre 1º de julho de 2002 e 30 de junho de 2003 (IBGE, 2004).

A premissa do IBGE, por meio da POF foi mensurar as estruturas de consumo, os gastos, e os rendimentos das famílias e, com base nessas informações, traçou um perfil das condições de vida da população brasileira a partir da análise de seus orçamentos domésticos. Além das informações obtidas referentes à estrutura orçamentária, outras características associadas às despesas e rendimentos dos domicílios e famílias foram investigadas, possibilitando o desenvolvimento de estudos sobre a composição dos gastos das famílias segundo classes de rendimentos, as disparidades regionais nas áreas urbanas e rurais, a extensão do endividamento familiar, a difusão e o volume de transferências entre as diferentes classes de renda e a dimensão do mercado consumidor para grupos de produtos e serviços, além da auto-percepção das condições de vida da população brasileira, ampliando assim todo o potencial de utilização dos seus resultados.

² <http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/default.shtm>

O desenho amostral estruturado pelo IBGE propiciou a leitura dos resultados para o Brasil, as macrorregiões, além da situação urbana e rural. Como foi realizada por amostragem, investigou os domicílios particulares permanentes e buscou identificar a unidade básica da pesquisa - Unidade de Consumo – que compreende um único morador ou conjunto de moradores que compartilham da mesma fonte de alimentação ou despesas com moradia, atendendo assim aos padrões internacionais de pesquisa.

Um diferencial da POF em relação a outras pesquisas foi a coleta dos dados para definição dos estratos estatísticos (socioeconômicos) baseado na variável, anos de estudo do responsável pelo domicílio.

Os instrumentos utilizados pelo IBGE para a coleta dos dados foram definidos com o intuito de maximizar a precisão das respostas e determinar um ritmo de entrevista. De acordo com as informações que pretendiam pesquisar, utilizou-se: Questionário do Domicílio; Questionário de Despesas Coletivas; Caderneta de Despesa Coletiva; Questionário de Despesa Individual; Questionário de Rendimento Individual; Questionário de Condições de Vida.

A Caderneta de Despesa Coletiva foi o instrumento considerado básico para a aplicação do modelo metodológico, pois foi a partir dela que se obteve as estimativas das quantidades adquiridas de produtos alimentares para o consumo no domicílio. A orientação dada pelos pesquisadores era de registrar diariamente e durante sete dias consecutivos a descrição detalhada de cada produto adquirido, a quantidade, a unidade de medida com o seu equivalente em peso ou volume, a despesa, o local de compra e a forma de obtenção do produto e com base nessas informações foi aplicado um cálculo que traduziu essas informações em quantidades de alimentos adquiridos em quilogramas por ano.

3.3 BANCO DE DADOS

3.3.1 Cálculo da Disponibilidade de Ferro

A identificação da disponibilidade do ferro presente na dieta foi estimada por meio dos alimentos fonte do mineral, ou seja, provenientes de feijão, das carnes (permitindo identificar a fração de ferro heme), alimentos derivados da farinha de trigo (pães, massas, bolachas, bolos, farinha de trigo, etc) e fubá de milho. Considerando que os outros alimentos ou são consumidos em quantidades pequenas ou a concentração de ferro na sua composição é insignificante, eles não foram incluídos neste estudo.

Para a obtenção da aquisição dos alimentos considerados por pessoa/dia, foi efetuada a divisão dos valores de consumo de cada alimento, referido em quilos/ano, por 365 dias e multiplicando o valor obtido por 1000 obtendo assim o consumo em gramas/dia.

A quantidade de ferro presente na alimentação foi calculada a partir da Tabela de Composição de Alimentos - Estudo Nacional da Despesa Familiar (IBGE, 1999), escolhida por ser a única tabela nacional a fornecer todos os dados necessários para atender aos objetivos do estudo.

3.3.2 Cálculo da Biodisponibilidade de Ferro

Considerando que a absorção do ferro depende de uma série de fatores dentre os quais se destaca o estoque corporal do mineral, a equação utilizada para a estimativa do potencial do ferro biodisponível foi a proposta por Monsen e Balintfy (1982), cujo desenvolvimento considerou indivíduos não anêmicos e com estoques corporais de ferro em torno de 500 mg. Sendo assim, pode-se supor que entre uma população de risco para a deficiência marcial o

aproveitamento do ferro será maior do que o apontado para a população sem a carência.

$$\% \text{ Fe absorvível} = 3 + 8,93 \log_n (\text{EF} + 100/100)$$

Onde:

n = quantidade de ferro não heme,

EF = Fator Estimulante (EF – Enhancing Factor) obtido pela soma dos valores do ácido ascórbico (mg) e carnes (g).

Para cada refeição foram considerados os teores de ferro heme, ferro não heme e ácido ascórbico.

Foram considerados que 40% do ferro total presente nas carnes é ferro heme e que 23% deles são absorvidos independente da presença de inibidores ou ativadores da absorção do mineral (MONSEN et al., 1978).

A linearidade da equação de predição da absorção de ferro mantém-se para valores de EF entre 0 e 75 o que resulta que a porcentagem de absorção do ferro não heme pode oscilar entre 3% e 8% dependendo da quantidade de fatores estimulantes da absorção (carnes e/ou ácido ascórbico) presentes na refeição. Quando esse valor for igual ou acima de 75 EF, a taxa de absorção é a máxima de 8% (MONSEN e BALINTFY, 1982).

Para estimar o total do ferro biodisponível foi realizada a soma do ferro heme e ferro não heme biodisponíveis em cada refeição.

3.3.3 Cálculo da Densidade do Ferro e Densidade do Ferro Biodisponível

O valor da densidade do ferro (dFe) foi o indicador utilizado para avaliar a quantidade do nutriente disponível nas diferentes refeições do dia por unidade energética .

A densidade do ferro biodisponível (dFeB) foi determinada de acordo com o proposto por Hallberg (1981) que se baseia na quantidade de ferro absorvível (calculada pela equação de Monsen e Balintfy) por unidade de energia (1000 Kcal).

3.3.4 Classes de Rendimento Monetário

Em relação à determinação da classe de rendimento monetário familiar, foi considerado apenas até dois salários mínimos vigentes na época³, o que limita a população destacada àquela abaixo da linha da pobreza.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise da participação do ferro proveniente dos alimentos naturalmente fonte (feijão e carnes) e artificiais (alimentos fortificados), no atendimento das recomendações nutricionais, foi utilizado o padrão estabelecido pelo Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences (2001). E os valores de biodisponibilidade proposto por Hallberg (1981).

Os objetivos deste trabalho foram alcançados por meio da elaboração de dois artigos que utilizaram dados da POF 2002-2003 (IBGE, 2004). Cabe ressaltar que cada artigo comportou metodologia própria.

³ R\$ 200,00 em 15/01/2003.

O atendimento das necessidades energéticas e a perspectiva decorrente dos alimentos fortificados com ferro visando à Segurança Alimentar e Nutricional

O atendimento das necessidades energéticas e a perspectiva decorrente dos alimentos fortificados com ferro visando à Segurança Alimentar e Nutricional

Lígia L. S. Baptista ¹ ; Sophia Cornbluth Szarfarc ²

¹ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT – Universidade de São Paulo (USP).

² Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP).

RESUMO

A fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro é uma estratégia segura, de baixo custo e representa uma possibilidade de ser efetiva no combate a sua deficiência. Este estudo pretende contribuir para a discussão da utilização dos cereais, com ênfase nos fortificados com o mineral em questão, na garantia da Segurança Alimentar e Nutricional. Utilizaram-se dados da aquisição alimentar domiciliar da população brasileira coletada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Os alimentos foram convertidos de kg/pessoa/ano por gramas/pessoa/dia e analisados de acordo com o valor energético e teor de ferro (alimentos naturalmente fonte e fortificados), segundo a região geográfica. Verificou-se a expressiva contribuição dos cereais no valor energético total e o pão como o principal veículo do ferro da fortificação. A fortificação contribuiu para o aumento de 46% do ferro total, que passou a 10,126mg Fe/dia. Mesmo com a fortificação, a quantidade de ferro veiculada pelos alimentos adquiridos está longe de atingir a recomendação de 14mg Fe/dia. O valor energético estimado para as famílias brasileiras e àquelas com renda familiar mensal inferior a dois salários mínimos representam respectivamente, 90,6% e 74,3% do recomendado por pessoa/dia. Os resultados deste estudo corroboram a alta densidade energética da dieta brasileira e sinalizam a dificuldade de atendimento às recomendações de micronutrientes essenciais como verificado para o ferro, não favorecendo o atendimento da Segurança Alimentar e Nutricional.

INTRODUÇÃO

A transição nutricional que se desenvolve no Brasil em resposta às rápidas mudanças demográficas e de morbimortalidade evidentes nas últimas décadas, mantém a discussão sobre o paradoxo epidemiológico, doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e doenças carenciais, coexistindo na mesma população e em um mesmo contexto histórico (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003; BATISTA FILHO et al.,2008).

Essa realidade reforça a necessidade de ações corretivas e a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) surge como uma política pública destinada a todos os cidadãos, independente do nível socioeconômico, da região do país ou situação do domicílio. Entretanto como pela sua natureza, tem uma força maior na busca pelo atendimento ao Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) (UN, 1999) está conseqüentemente mais próxima do cidadão em situação de pobreza.

Como a alimentação adequada é capaz de influenciar tanto as DCNT quanto as carenciais, torna-se essencial prover a população das condições de acesso equilibrado e ininterrupto ao alimento, meios para sua obtenção e conscientização para realizar as escolhas alimentares. Esse preceito torna o indivíduo ativo na busca pela SAN, por meio dos alimentos disponíveis para aquisição e conseqüentemente, a uma forma saudável de alimentação.

Entre as ações corretivas mais sedimentadas, está o “Compromisso Social para Redução da Anemia por Carência de Ferro no Brasil” no qual o Ministério da Saúde tem estabelecido desde 1999, promoção de ações que repercutem em uma alimentação saudável, por meio de orientações à população para diversificação da dieta a baixo custo, suplementação de ferro para grupos específicos e a fortificação de alimentos.

A fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro, implantada em nível nacional por meio da resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002 e junho de 2004 como data final para cumprimento da mesma (BRASIL,

2002) veio propiciar um aumento no consumo de ferro pela ingestão de pães, macarrão, bolachas e outros produtos habituais na alimentação brasileira.

Com vistas a identificar a importância desse aumento do ferro na alimentação e consequente atendimento às recomendações nutricionais para o mineral, utilizaram-se os dados referentes à aquisição alimentar domiciliar veiculada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Esses dados constituem uma importante fonte para análise do padrão alimentar da população brasileira no atendimento às necessidades energéticas e permitem, ao mesmo tempo, inferir as perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas com ferro.

Partindo do princípio de que pesquisas nacionais como a POF subsidiam ações norteadoras para a proposição de ações corretivas específicas, este artigo pretende contribuir para a discussão da utilização dos cereais, com ênfase nos fortificados com ferro, na garantia da SAN.

METODOLOGIA

Estudo transversal de análise descritiva, com base em dados secundários provenientes da POF 2002-2003 (IBGE, 2004a).

Foram avaliados os dados referentes à aquisição alimentar domiciliar da população brasileira destacando as macrorregiões e, entre as classes de rendimento, exclusivamente o grupo populacional formado por famílias com rendimento mensal inferior a dois salários mínimos o que limita a população destacada àquela abaixo da linha da pobreza.

O detalhamento da metodologia utilizada pela POF, com relação aos dados utilizados é descrito no relatório: “Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutricional no Brasil”⁴ (IBGE, 2004a).

Para o cálculo do valor energético e o teor de ferro dos alimentos utilizou-se a Tabela de Composição de Alimentos - Estudo Nacional da Despesa Familiar (IBGE, 1999), e transformaram-se as quantidades dos alimentos referidos em quilos por pessoa/ano em gramas por pessoa/dia dividindo os valores por 365 e multiplicando por 1000.

O número de porções presentes segundo disponibilidade diária dos alimentos foi obtido agrupando-se os itens da alimentação pertencentes aos grupos constantes na Pirâmide dos Alimentos adaptada à população brasileira (PHILIPPI, 2006). O total de calorias de cada grupo foi dividido pelo teor calórico padrão de uma porção (Quadro 1). Os valores obtidos foram cotejados com os valores propostos nas diretrizes para uma alimentação segura (BRASIL, 2005).

⁴ <http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/analise.pdf>

Quadro 1. Grupos alimentares e seus equivalentes calóricos.

Grupo Alimentar	Kcal / porção
Arroz, pães, massas, batata, mandioca	150
Verduras e legumes	15
Frutas	70
Leites, queijos e iogurtes	120
Carnes, peixes e ovos	190
Feijões	55
Óleos e gorduras	73
Açúcares e doces	110

Fonte: BRASIL, 2005.

Para o cálculo da quantidade de ferro foram considerados exclusivamente os alimentos fontes naturais do nutriente: feijão e carnes, e alimentos fortificados com o nutriente: derivados de farinhas de trigo e de milho. Aos valores de tabela de ferro dos alimentos derivados das farinhas de trigo e de milho, foi acrescido o valor suplementar veiculado pela fortificação. Considerou-se, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2002) que a cada 100g de farinha foram acrescidos, pelo menos, 4,2 mg de ferro.

RESULTADOS

A participação relativa dos grupos de alimentos no Valor Energético Total por pessoa/dia está apresentada na Tabela 1. Verifica-se, como esperado, a contribuição expressiva dos cereais com destaque para o arroz seguido pelos pães. A homogeneidade de aquisição encontrada para o arroz não é observada para nenhum outro item do grupo.

É notória a baixa referência feita ao fubá e outros derivados da farinha de milho, que como o trigo estão fortificados com ferro. Outras farinhas e féculas não fortificadas têm pouca representatividade na disponibilidade domiciliar das famílias brasileiras e constituem o grupo “outras”.

Em relação ao grupo das carnes, a aquisição regional é bastante homogênea, porém a análise individualizada mostra que há importante participação do pescado na região Norte, com uma contribuição calórica cinco vezes maior que a média nacional para esse produto. Nas outras regiões, a carne bovina e aves são as mais referidas.

O feijão é praticamente a única leguminosa referida na POF.

A contribuição calórica proveniente do grupo das hortaliças e das frutas apresenta-se distante de atender ao preconizado no Guia Alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável (BRASIL, 2005). Como descrito nesse guia (Quadro 1), uma porção de hortaliças corresponde em média a 15 kcal enquanto uma porção de frutas corresponde a 70 kcal.

Situação oposta é observada para os óleos/gorduras, açúcares e doces cujo teor energético corresponde a um maior número de porções do que o recomendável para uma alimentação saudável.

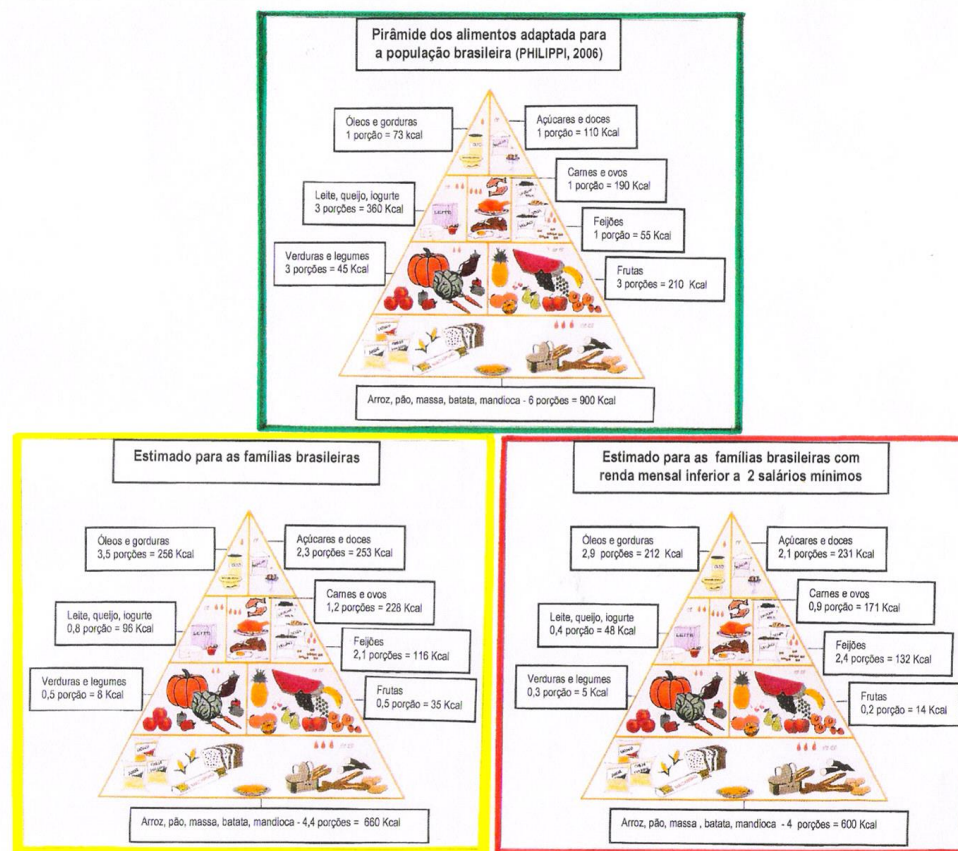
Tabela 1 - Participação relativa e contribuição energética dos grupos de alimentos no Valor Energético Total diário, determinado pela aquisição alimentar domiciliar das famílias brasileiras segundo regiões. Brasil, 2002-2003.

Grupos de alimentos	Valor Energético Total e contribuição dos grupos de alimentos											
	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	%	Energia (Kcal)	%	Energia (Kcal)	%	Energia (Kcal)	%	Energia (Kcal)	%	Energia (Kcal)	%	Energia (Kcal)
Cereais	36	659	30	557	37	647	37	659	37	734	39	663
Arroz	18	322	18	332	18	312	18	326	13	263	26	450
Pão francês	5	99	5	94	5	88	6	107	5	99	4	69
Massas	3	49	2	38	3	53	3	54	3	60	2	34
Biscoitos	3	56	2	38	4	70	3	54	3	60	2	34
Farinha de trigo	3	51	1	19	1	18	2	36	9	179	2	34
Fubá	1	18	0	0	1	18	1	18	0	8	0	3
Outras*	4	72	2	38	5	88	4	71	4	79	2	34
Tubérculos	6	104	19	363	10	178	2	38	3	52	2	33
Verduras e legumes	1	13	0	9	1	11	1	15	1	14	1	12
Frutas	2	29	1	23	1	21	2	34	2	37	1	21
Leite e derivados	6	115	4	69	4	77	8	136	8	159	7	114
Carnes	12	214	15	280	11	191	11	198	14	283	11	189
Feijões	7	119	5	94	9	166	6	106	5	91	6	103
Óleos e gorduras	14	256	12	219	11	195	16	284	14	283	18	311
Açúcares e doces	13	242	11	203	14	239	14	253	12	242	14	234
Outros **	3	55	4	67	2	35	3	54	5	99	3	51
Total	100	1811	100	1884	100	1761	100	1787	100	1984	100	1714

* Outras farinhas

** Ovos, bebidas alcoólicas, oleaginosas, condimentos, refeições prontas e misturas industrializadas.

Figura 1 - Comparação do número de porções dos grupos de alimentos da Pirâmide dos Alimentos adaptada para a população brasileira e a estimada para as famílias brasileiras segundo classes de rendimento. Brasil, 2002-2003.



A Figura 1 apresenta a Pirâmide dos alimentos adaptada para a população brasileira (PHILIPPI, 2006), em comparação àquela estimada para a população brasileira e para aquela com renda inferior a dois salários mínimos.

A comparação das pirâmides alimentares, em relação à aquisição domiciliar dos alimentos, indica uma importante distorção na adequação dos grupos com o modelo de alimentação recomendado para um dia. A baixa participação dos cereais, hortaliças, frutas e leite e alta contribuição energética proveniente dos grupos dos óleos/gorduras, açúcares e doces, é nítida. É importante destacar que essa modificação na distribuição dos grupos alimentares, segundo aquisição alimentar domiciliar, repercute na baixa contribuição energética total e por sua vez, sinaliza uma dificuldade de atendimento às recomendações de micronutrientes essenciais.

A renda inferior a dois salários mínimos mostrou-se favorável ao estabelecimento da Insegurança Alimentar e Nutricional (IAN) entre as famílias do grupo, reforçando a inadequação nas proporções das porções e no baixo valor energético total.

Tabela 2 – Concentração de ferro em alimentos e grupos de alimentos selecionados determinado pela aquisição alimentar domiciliar por pessoa/dia segundo Brasil e regiões. POF, 2002-2003.

Ferro em alimentos selecionados	Ferro mg/dia					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Leguminosas	2,677	2,131	3,736	2,388	2,048	2,144
Carnes [Fe] total	3,060	4,082	2,714	2,843	3,950	2,753
[Fe] heme	1,224	1,633	1,086	1,137	1,580	1,101
[Fe] não heme	1,836	2,449	1,629	1,706	2,370	1,652
Pães [Fe] intrínseco	0,486	0,394	0,441	0,556	0,496	0,329
[Fe] adicionado	1,362	1,104	1,233	1,556	1,389	0,920
Massas [Fe] intrínseco	0,170	0,111	0,168	0,180	0,201	0,125
[Fe] adicionado	0,440	0,287	0,433	0,464	0,520	0,324
Biscoitos [Fe] intrínseco	0,198	0,145	0,245	0,184	0,206	0,128
[Fe] adicionado	0,442	0,326	0,550	0,413	0,461	0,286
Farinha Trigo [Fe] intrínseco	0,181	0,077	0,053	0,132	0,640	0,139
[Fe] adicionado	0,585	0,248	0,171	0,427	2,068	0,450
Fubá [Fe] intrínseco	0,157	0,084	0,296	0,106	0,134	0,044
[Fe] adicionado	0,367	0,197	0,691	0,247	0,314	0,103
TOTAL Fe (mg) intrínseco	6,930	7,026	7,653	6,389	7,676	5,662
TOTAL Fe (mg) adicionado	3,196	2,163	3,078	3,106	4,751	2,083
TOTAL Fe (mg)	10,126	9,189	10,731	9,495	12,427	7,745

A Tabela 2 apresenta a concentração de ferro em alimentos e grupos de alimentos selecionados (fontes de ferro natural ou fortificado), determinado pela aquisição alimentar domiciliar por pessoa/dia, nas famílias brasileiras de acordo com as regiões.

A limitação dos componentes dessa quantificação levou em conta que outros alimentos que contém o mineral na sua composição ou são referidos em quantidades muito pequenas e com frequência baixa e irregular e/ou o teor de ferro presente na sua composição é irrisório.

Verifica-se que a proporção de participação no atendimento às recomendações nutricionais é variável entre as regiões brasileiras, mas no país como um todo, são os alimentos fortificados os maiores fornecedores de ferro, aumentando o teor do mineral em cerca de 45%, seguido das carnes e leguminosas.

A contribuição do ferro suplementar torna-se relevante especialmente na região Sul onde além da aquisição de derivados, a farinha de trigo é largamente utilizada para a preparação em domicílio de pães, bolachas, massas e outros. O inverso ocorre nas regiões Norte e Centro-Oeste onde a contribuição dos fortificados é pequena.

DISCUSSÃO

A POF, apesar de todas as suas limitações, constitui um valioso instrumento para a análise da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Segundo Lagiou et al. (2001), embora inquéritos como a POF tenham como principal objetivo a estimativa de índices de preços, são representativos de dados dietéticos, uma vez que podem formar a base para um banco de dados com várias características e importantes informações para a obtenção de indicadores de consumo alimentar.

Cabe ressaltar que aquisição não significa o consumo efetivo, porém estudos (Becker, 2001 ; Naska et al., 2001) identificaram a relação entre a aquisição familiar e o consumo individual efetivo, exceto para o público que se alimenta fora de casa com frequência e para alguns grupos de alimentos como, por exemplo, produtos de confeitaria e bebidas alcoólicas. A respeito dessa assertiva há que informar que a última versão da pesquisa realizada em 2008-2009, ainda não publicada, favoreceu a identificação do padrão de aquisição alimentar, que poderá ser analisado frente à transição nutricional. Informações preliminares disponibilizadas pelo IBGE indicam que às famílias de maior renda mensal a despesa com a alimentação fora do domicílio é praticamente igual à despesa com a alimentação no domicílio (SPITZ, 2010).

De todo o modo, a POF permite a identificação da capacidade de atendimento da recomendação nutricional e, portanto de atendimento à Segurança Alimentar Nacional. Esse atendimento passa, pois, pela adequação na aquisição de alimentos e, supostamente, pelo seu consumo segundo o preconizado pelo Guia Alimentar, cuja proposta do Ministério da Saúde se estabelece como uma diretriz da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (BRASIL, 2005). Nesse contexto, podemos compreender essa diretriz como uma política que estimula uma alimentação saudável, com vistas à melhoria do estado nutricional da população, respeitando principalmente os hábitos alimentares e a disponibilidade dos alimentos locais (PHILIPPI, 2008).

A alimentação brasileira, como mostram a Tabela 1 e Figura 1, está longe de atingir esse parâmetro de excelência. Embora a base da alimentação nacional continue sendo o arroz/feijão/carnes, frutas, verduras e laticínios apresentam-se em quantidade e frequência distantes do preconizado para eles. O excesso na ingestão de gorduras e açúcares, destacados na transição alimentar descrita para o Brasil (MONDINI e MONTEIRO, 1994; LEVY-COSTA et al., 2005) são evidenciados nessa tabela por serem, com exceção aos cereais, os principais contribuintes de energia na alimentação da população.

Considerando que não foram diretamente avaliados os alimentos efetivamente consumidos, bem como as quantidades dos alimentos consumidos fora do domicílio, observou-se o valor energético estimado por meio da disponibilidade média de alimentos no Brasil de 1811,11 Kcal e para as famílias brasileiras com rendimento familiar mensal até dois salários mínimos, 1485,75 Kcal, os quais representam respectivamente, 90,6% e 74,3% do recomendado por pessoa/dia.

A Figura 1 evidencia esse cenário, especialmente para as famílias na classe de renda inferior a dois salários mínimos, apresentando valores semelhantes para os grupos alimentares com alta densidade energética e irrisória para os grupos fontes de micronutrientes.

Esse quadro relevante de aumento no consumo de óleos/gorduras, açúcares e doces, supera em muito o recomendado, impactando no valor energético da dieta, porém sem a devida qualidade nutricional, o que é contraditório à busca da alimentação saudável, e justifica o perfil de problemas nutricionais que vem ocorrendo onde, ao lado da maior ocorrência de obesidade, de outras DCNT e todas as suas inúmeras consequências deletérias (WHO/FAO, 2003), as deficiências específicas como as de vitamina A e de ferro mantêm-se em proporção endêmica (PNDS, 2009). Segundo Rinaldi et al. (2008) os fatores que associadamente contribuíram para esse quadro, principalmente na população infantil, foram às transições demográfica, epidemiológica e nutricional, que resultaram em importantes mudanças no estilo de vida da população.

A POF nos mostra uma importante participação relativa dos cereais no valor energético total da dieta, e dentro desse grupo o arroz é o que apresenta a maior contribuição. A farinha de trigo e os produtos derivados, apesar de contribuírem de forma relativamente homogênea ao atendimento das necessidades energéticas, vêm diminuindo em quantidade o que, de acordo com Zylberstajn et al. (2004) é, em parte, explicada pelo aumento do preço dos produtos derivados do trigo na cesta básica. Este fato tem sido retratado ao longo dos anos pelas POF's e está ratificado no levantamento feito em 2008/2009 (GONÇALVES e FARID, 2010).

A participação das carnes e feijões e sua conseqüente oferta de ferro, é bastante homogênea no cenário nacional, apesar dos destaques às regiões norte e sul para as carnes e nordeste para as leguminosas, os valores médios por pessoa/dia são insuficientes para disponibilizar ao organismo teores adequados do nutriente em questão, como é destacado na Tabela 2. Essa condição implica em uma possível necessidade de complementação do ferro via fortificação para garantir uma maior disponibilidade e favorecer seu aporte dietético.

A veiculação do ferro na farinha de trigo e seus derivados têm propiciado uma importante contribuição, com valor médio de 45% do ferro intrínseco do alimento. Mesmo assim a proporção com que o ferro tem atendido à recomendação de 14mg/Fe/dia, está longe de ser alcançada. As 10,126 mg de ferro correspondem a 72 % da recomendação para a população como um todo, mas este valor é menor entre a população de baixa renda, 68% dado que carnes e farinhas são adquiridas em menores quantidades. Ao comparar-se a aquisição das carnes nas famílias com renda inferior a dois salários mínimos (Figura 1), constata-se a dificuldade em atender à recomendação proposta pela Pirâmide Alimentar, favorecendo à alta prevalência da deficiência de ferro para a população dos estratos sócio-econômicos mais baixos. Estudos corroboram a tendência de menor consumo desses alimentos com a diminuição da renda familiar (COELHO et al., 2009).

Há que acrescentar ainda que o atendimento às recomendações nutricionais de ferro para os homens é mais fácil de ser alcançada do que para as mulheres, pois os valores recomendados de 8 mg e 18 mg (IOM, 2001), respectivamente, guardam relação direta com o conteúdo energético da dieta e a qualidade da mesma.

Os estudos que vem avaliando o impacto dessa fortificação e seus efeitos na prevalência da anemia apresentam resultados contraditórios. Enquanto Assunção et al. (2007), em estudo de série temporal, com crianças de zero a cinco anos, realizado em Pelotas (RS) analisaram a prevalência de anemia antes da legislação para fortificação (2004), 12 e 24 meses depois (2005 e 2006) não encontraram aumento efetivo nas médias de hemoglobina nos pré-escolares, Queiroz et al. (2008) verificaram a prevalência de anemia entre escolares ingressantes no 1º ciclo do ensino fundamental de um município de São Paulo com oferta regular de almoço e lanche no período escolar e Costa et al. (2009) verificaram a prevalência de anemia em crianças de 2 a 5 anos frequentadoras de creches assistenciais da regional Butantã, ambos os estudos identificaram uma importante diminuição na prevalência, que foi na ordem de 30% para 5,8% e 64% para 21%, respectivamente. Os Autores creditaram à fortificação tal resultado.

Os dados também evidenciam importantes distorções na escolha para a aquisição dos alimentos de praticamente todos os grupos e conseqüente déficit energético, atrelado principalmente às condições sócio-econômicas, dificultando assim o atendimento às recomendações nutricionais. Apesar dos avanços econômicos do país nos últimos anos, os dados preliminares da POF 2008-2009, publicados pela imprensa nacional, indicam que, apesar do avanço do poder aquisitivo das famílias brasileiras de 2003 a 2009, mais de um terço tem alimento em quantidade insuficiente (GONÇALVES e FARID, 2010).

Dessa forma, a pobreza é reafirmada na situação de carência, onde os indivíduos apresentam dificuldades para manter um padrão mínimo de vida condizente com as referências socialmente estabelecidas em cada contexto histórico (BARROS et al., 2001).

Considerando que, na realidade nacional, 8,8% de brasileiros estão na linha de extrema pobreza e 25,3% na linha de pobreza, com importantes diferenças entre as macrorregiões (IPEA, 2009), fica evidente o quanto a estrutura sócio-econômica, associada à cultural, determinam o acesso e a disponibilidade ao alimento, tornando esse mecanismo de adequação altamente complexo (GARCIA, 2003) condicionando em maior grau, o consumo de energéticos e em menor grau, o consumo de ferro ou fatores estimulantes da sua absorção.

As mudanças socioeconômicas que ocorreram no país levaram a uma importante alteração na alocação dos recursos familiares nas três últimas décadas, repercutindo em um aumento em torno de 13,4% nos gastos permanentes, sendo assim, a alimentação das famílias de menor renda passou a representar um maior percentual das despesas gerais (IBGE, 2004b), porém sem garantia para alcançar o quadro de SAN. Entretanto, cabe destacar que a renda não é isoladamente um fator decisivo e indicativo para atingir a SAN, uma vez que essa alocação pode estar, possivelmente, mais associada à seleção de alimentos industrializados, ou seja, com maior densidade energética e conseqüentemente menor de micronutrientes. Além disso, a forma de distribuição intrafamiliar pode favorecer o alcance para determinado membro, mas não necessariamente a todos.

Ações pontuais que visam à promoção de uma alimentação saudável e conseqüentemente de um bom estado nutricional, não dependem exclusivamente da SAN; é fundamental ter acesso ao alimento bem como a condições adequadas de vida; dessa forma torna-se essencial a implantação de políticas sociais para minimizar a desigualdade social, favorecendo o acesso à moradia, saneamento básico, educação e aos serviços básicos de saúde. E com relação à anemia por deficiência de ferro, intervenções a curto, médio e longo prazo, ampliando a população que recebe suplementação de ferro e conseqüente monitoramento. Além disso, cabe ressaltar a necessidade permanente de vigilância nutricional em nível nacional.

É válido ressaltar que as ações que visam minimizar o impacto da IAN e do acesso aos serviços de saúde devem ser direcionados ao expressivo contingente populacional pobre de todo o Brasil.

As estratégias implementadas pelo Governo para que a população alcance a SAN bem como prevenir e tratar a deficiência de ferro e anemia devem ser melhor articuladas e constantemente avaliadas para que se possa criar um ciclo virtuoso entre os recursos disponíveis e as políticas propostas, para poderem ser plenamente executados em benefício de todos os que realmente necessitam, pois os efeitos nocivos que repercutem não permitem um desenvolvimento adequado da nação.

CONCLUSÃO

O alcance da Segurança Alimentar e Nutricional favorece o atendimento à recomendação de ferro e conseqüentemente diminui a alta prevalência de anemia por deficiência de ferro. Dessa forma, é essencial que mais do que a implantação de novas políticas públicas, as autoridades competentes criem mecanismos de efetivação das ações já existentes, visando principalmente à redução da desigualdade social, à conscientização das escolhas alimentares e garantia de acesso aos serviços de saúde, além da vigilância nutricional permanente como forma de monitorar a população frente ao problema.

A fortificação contribui favoravelmente para a disponibilidade de ferro na alimentação, porém cabe ressaltar a importância do atendimento do aporte energético e de alimentos potencializadores de sua absorção.

Finalmente registre-se a necessidade de sistematização de avaliações, em âmbito nacional, para que se possa identificar a efetividade das políticas públicas estabelecidas.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D.; GIGANTE, D. P.; VICTORA, C. G. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre a anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 539-548, 2007.

BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro, n. 800, 2001. Disponível em:

<http://www.nescon.medicina.ufmg.br/ceabsf/ambiente/modules/biblio_virtual/bead/imagem/1530.pdf. > Acesso em 13 jul. 2010.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, p.181 –191, 2003. Suplemento 1.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; MIGLIOLI, T. C.; SANTOS, M. C. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, p. 247-257, 2008. Suplemento 2.

BECKER, W. Comparability of household and individual food consumption data – evidence from Sweden. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press, v.4, n. 5B, p. 1177-1182, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Compromisso social para a redução da anemia por carência de ferro no Brasil**. Aracajú, 1999. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/mn/ferro/docs/compromisso_social_reducao_anemia.pdf >Acesso em 12 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido fólico. **Diário Oficial da União**, DF, 18 dez. 2002. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1679&word>>. Acesso em: 12 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Lei 11.346, de 15/09/2006. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN). Institui o Sistema Integrado de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN). **Diário Oficial da União** de 16 set. 2006. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/docs/legislacao/lei11346_15_09_06.pdf> Acesso em: 12 mai, 2009

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição – CGPAN. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro.**

Disponível

em: <http://nutricao.saude.gov.br/ferro_info_publico.php?exibe_pagina=ferro_programa_info_geral>. Acesso em 17 jan. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher (PNDS) 2006:** Dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Brasília, DF, 2009.

COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D.; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.47, n.2, p. 335-362, abr/jun. 2009.

COSTA, C. A.; MACHADO, E. H.; COLLI, C.; LATORRE, W. C.; SZARFARC, S. C. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. **Nutrire**, São Paulo, v.34, n. 1, p. 59-74, abr. 2009.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16 n. 4, p. 483-492, out/dez. 2003.

GONÇALVES, G.; FARID, J. Renda familiar cresce 10,8%, mas falta dinheiro para comprar alimentos. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 24 jun. 2010. Caderno de Economia, p. B5-B6.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de Composição de Alimentos. **Estudo Nacional da Despesa Familiar**. 5. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Índices e preços. **Pesquisa de orçamento s familiares 2002-2003:** análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro, 2004a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares. **Em 30 anos importantes mudanças nos hábitos de consumo dos brasileiros**. 19 de maio de 2004b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencial/noticias/19052004pof2002html.shtm>> Acesso em: 14 jun. 2009.

IOM - Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Cooper, Iodine, Iron, Manganese, Molybidenu, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc**. Whashington, DC: National Academy Press, 2001.

IPEA. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **PNAD, 2008**: primeiras análises. Comunicado da Presidência n. 30. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/comunicado_presidencia/09_09_24_ComunicaPresi_30_PNAD2008.pdf.> . Acesso em 13 jul. 2010.

LAGIOU, P. ; TRICHOPOULOU, A. The DAFNE initiative: the methodology for assessing dietary patterns across Europe using household budget survey data. **Public Health Nutrition**. Cambridge University Press, v. 4. p. 1135-1141, 2001.

LEVY-COSTA, R. B.; SICHIERI, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C. A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n.4, p. 530-540, 2005.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.28, n. 6, p. 433-439, dez. 1994.

NASKA, A.; VASDEKIS, V. G. S.; TRICHOPOULOU, A. A preliminary assessment of the use of household budget survey data for the prediction of individual food consumption. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press, v. 4, n.5B, p. 1159-1165, 2001.

PHILIPPI, S.T. **Nutrição e Técnica Dietética**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2006.

PHILIPPI, S. T. (Org.) **Pirâmide dos alimentos**: fundamentos básicos da nutrição. Barueri, SP: Manole, 2008.

QUEIRÓZ, A. R.; SZARFARC, S. C.; MARCHIONI, D. M. L. A fortificação das farinhas de trigo e de milho no fornecimento de ferro para a merenda escolar. **Nutrire**, São Paulo, v.33, n.2, p.63-73, ago. 2008.

RINALDI, A. E. M.; PEREIRA, A. F. ; MACEDO, C. S. ; MOTA, J. F. ; BURINI, R. C. Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil. **Revista paulista de pediatria**, São Paulo, v. 26, n. 3. p. 271-277, set. 2008.

SPITZ, C. Peso de alimentação cai no orçamento das famílias e gastos com transporte crescem, mostra IBGE. **O Globo**, Rio de Janeiro, 23 jun. 2010. Caderno de Economia. Disponível em : <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2010/06/23/peso-de-alimentacao-cai-no-orcamento-das-familias-gastos-com-transporte-crescem-mostra-ibge-916954513.asp> > Acesso em 25 jun. 2010.

UN – United Nations. **The right to adequate food** . Committe on Economic, Social and Cultural Rights. Geneva, Apr/May. 1999. (General Comments, n. 12). Disponível em: <http://www.unhcr.ch/tbs/doc.nsf/0/3d02758c707031d58025677f003b73b9>> Acesso em: 20 jan. 2010.

WHO/FAO - World Health Organization /Food and Agriculture Organization.
Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint
WHO/FAO expert consultation. Geneva, 2003. (Technical Report Series, 916).

ZYLBERSTAJN, D. et al. **Estratégias para o trigo no Brasil.** São Paulo: Atlas,
2004.

Biodisponibilidade de ferro na alimentação.
Papel dos alimentos fortificados com o
mineral

Biodisponibilidade de ferro na alimentação. Papel dos alimentos fortificados com o mineral

Lígia L. S. Baptista ¹ ; Sophia Cornbluth Szarfarc ²

¹ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada – PRONUT – Universidade de São Paulo (USP).

² Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP).

RESUMO

A densidade do ferro biodisponível é a quantidade de ferro absorvida (mg) em uma refeição por unidade de energia (1000 Kcal) tendo como fatores determinantes o conteúdo energético, a quantidade de ferro heme e não heme e a quantidade de fatores ativadores da absorção. Este estudo tem por objetivo calcular a biodisponibilidade potencial do ferro e avaliar sua capacidade de atendimento às necessidades nutricionais. Utilizaram-se dados da aquisição alimentar domiciliar da população brasileira coletada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 e foram avaliados dados referentes ao Brasil, destacando as macrorregiões. Com relação às classes de rendimento, exclusivamente as famílias com rendimento mensal inferior a dois salários mínimos. Os alimentos foram convertidos de kg/pessoa/ano por gramas/pessoa/dia e analisados segundo o teor de ferro (alimentos naturalmente fonte e fortificados). Verificou-se a contribuição da fortificação para o Brasil em todas as classes de renda na ordem de 42% e aumento na densidade do mineral para a região Sul de aproximadamente 62%. De acordo com o modelo de dieta pressuposto para um dia, segundo aquisição alimentar, constatou-se que a densidade do ferro biodisponível ainda é baixa e não atende à necessidade diária do homem (1mg/dia) e da mulher (2,2mg/dia). Os resultados mostram que o ferro presente em refeições com baixa concentração de fatores ativadores da absorção, concorrem diretamente para a baixa efetividade. A ingestão de alimentos fortificados mostrou-se insuficiente para o atendimento da necessidade marcial da população, porém há uma perspectiva a médio e longo prazo para diminuição da prevalência da anemia.

INTRODUÇÃO

A anemia ferropriva, apesar de amplamente estudada e com alguns programas de intervenção bastante sedimentados, ainda configura como um dos grandes problemas de Saúde Pública no Brasil. Dado o conhecimento sobre a sua elevada prevalência (MONTEIRO et al. , 2000; ASSUNÇÃO et al. , 2007a; WHO, 2007; PNDS, 2009), ações corretivas e alternativas de intervenção são consideradas importantes na minimização das consequências de seu impacto à saúde da população e à economia nacional.

Diante desse quadro, as políticas públicas destinadas ao combate da deficiência de ferro devem ser adequadas ao controle e prevenção dessa carência, por meio de ações a curto, médio e longo prazo, baseadas nas experiências e perspectivas mundiais. Essas, não obstante as observações da OMS (WHO, 2007), têm sido pautadas no aumento do consumo de ferro, considerando que a deficiência na alimentação das populações de risco seria a principal determinante da anemia. Sendo assim, a fortificação de alimentos tem sido a principal estratégia, principalmente porque não modifica práticas alimentares e permite o controle dessa desnutrição, cujas consequências deletérias (WHO, 2004) continuam presentes e internacionalmente reconhecidas.

Mesmo não sendo causa única, sem exceção, os estudos de eficácia visando o controle da anemia com o aumento da oferta do mineral, mostraram no Brasil, resultados positivos. Assim, é lícito considerar que, mesmo tendo outras causas, o aumento da ingestão de ferro, ou seja, o aumento da densidade do nutriente na dieta corrige uma proporção significativa da anemia. Os resultados contraditórios observados nas avaliações da efetividade da fortificação das farinhas com ferro, por sua vez, podem ser explicados pela presença rotineira de farináceos na alimentação dos grupos onde a efetividade foi observada e a sua ausência ou baixo consumo na ausência dos resultados esperados.

Comprova essa assertiva a prática alimentar diferenciada dos grupos populacionais amostrados para estudos de efetividade. Enquanto Queiroz et al. (2008) e Costa et al. (2009) avaliaram a efetividade em grupos de escolares que tem, na alimentação escolar, a presença constante de derivados da farinha de trigo, e encontraram resultados positivos, Assunção et al. (2007a) não verificaram diferença nos resultados de prevalência de anemia, em grupos de crianças de zero a cinco anos de idade, examinados antes e após a implantação da intervenção. Certamente, o consumo de alimentos derivados de farinhas de trigo e/ou milho fortificados, é muito pouco expressivo além de ser ingerido em refeições muito pobres em ativadores de absorção o que é referido por Assunção et al. (2007a).

Na 2ª edição do relatório *“Assessing the Iron Status of Population”* (WHO/CDC, 2004), em que critica as intervenções que consideram apenas a deficiência de ferro como fator determinante da anemia, a OMS não considera dois aspectos relevantes para o aproveitamento de ferro alimentar: a especificidade da absorção marcial e a qualidade potencial do ferro suplementar utilizado na fortificação.

Sendo assim este trabalho tem por objetivo calcular a biodisponibilidade potencial do ferro da alimentação apresentada na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), referida pela população como adquirida e avaliar sua capacidade de atender às necessidades nutricionais, visando estimar o impacto da fortificação no controle da anemia por deficiência de ferro.

METODOLOGIA

Estudo transversal de análise descritiva, com base em dados secundários provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003, a última publicada, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 48.470 domicílios, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, de todo o território nacional, durante o período de um ano, compreendido entre 1º de julho de 2002 e 30 de junho de 2003 (IBGE, 2004).

Foram avaliados os dados referentes ao Brasil destacando as macrorregiões e exclusivamente os alimentos adquiridos para consumo domiciliar. Com relação às classes de rendimento destacou-se unicamente o grupo populacional formado por famílias com rendimento mensal inferior a dois salários mínimos o que limita a população destacada àquela abaixo da linha da pobreza.

O detalhamento da metodologia utilizada pela POF, com relação aos dados utilizados é descrito no relatório: “Análise da Disponibilidade Domiciliar de Alimentos e do Estado Nutricional no Brasil”⁵ (IBGE, 2004).

Para a identificação da disponibilidade do ferro presente na dieta foram considerados exclusivamente os alimentos fontes do mineral, ou seja, provenientes de feijão, das carnes (permitindo identificar a fração de ferro heme) e alimentos fortificados com o nutriente: farinha de trigo, seus derivados (pães, massas, biscoitos) e fubá de milho. Considerando que os outros alimentos ou são consumidos em quantidades pequenas ou a concentração de ferro na sua composição é insignificante, eles não foram incluídos nesse estudo.

As quantidades dos alimentos referidos em quilos por pessoa/ano foram divididas por 365 e multiplicadas por 1000 para determinação dos valores em gramas por pessoa/dia. A determinação do teor de ferro intrínseco dos alimentos e ácido ascórbico foi calculada com base na Tabela de Composição

⁵ <http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/analise.pdf>

de Alimentos – Estudo Nacional da Despesa Familiar (IBGE, 1999), e o teor de ferro fortificado foi acrescido ao intrínseco, considerando, de acordo com a ANVISA (BRASIL, 2002), que a cada 100 g de farinha de trigo ou milho deve ser acrescido de, pelo menos, 4,2 mg de ferro.

Dada a dependência da composição de cada refeição na absorção de ferro, a determinação da biodisponibilidade do mineral, nos alimentos adquiridos pelas famílias brasileiras, foi calculada pela equação de Monsen e Balintfy (1982). A POF não determina um padrão de refeição, porém com base nas quantidades de alimentos adquiridos por pessoa/dia, pressupôs-se a distribuição dos alimentos nas seguintes refeições:

- almoço e jantar: arroz, feijão, carnes, macarrão, verduras, legumes, ovos;
- desjejum/ lanches: pães, laticínios, biscoitos;
- desjejum/lanches, almoço e jantar: frutas fontes de vitamina C, açúcares e doces e óleos/gorduras.

As quantidades dos alimentos considerados para a determinação das refeições pressupostas e conseqüente cálculo da biodisponibilidade do ferro foram obtidas a partir dos valores em gramas por pessoa/dia. Os alimentos foram divididos segundo os grupos da pirâmide alimentar e posteriormente divididos segundo a associação com a refeição (desjejum/lanches ou almoço/jantar) para as famílias brasileiras e para aquelas com renda inferior a dois salários mínimos.

A densidade do ferro biodisponível (dFeB) foi determinada de acordo com o proposto por Hallberg (1981b) que se baseia na quantidade de ferro absorvível (calculada pela equação de Monsen e Balintfy) por unidade de energia (1000 Kcal).

RESULTADOS

O conteúdo médio de ferro nos alimentos adquiridos nos domicílios brasileiros por pessoa/dia, segundo regiões e classes de rendimento (Tabela 1), demonstra que a contribuição proveniente dos feijões é bastante homogênea, e para o estrato de renda até dois salários mínimos, o valor do mineral é maior, indicando assim uma maior aquisição do alimento. A exceção desse valor está para as regiões Norte e Sudeste.

As carnes foram responsáveis pela maior concentração do ferro, porém de forma mais acentuada, apenas nas regiões Norte e Sul. Todas as regiões apresentaram diminuição da oferta quando comparadas todas as classes de renda com o estrato de renda até dois salários mínimos. A diferença percentual da quantidade do ferro, entre todas as classes de renda e renda até dois salários mínimos, ficou em 22% para a região Norte e 29% para a região Centro-Oeste.

A participação dos derivados da farinha de trigo, especialmente dos pães, seguidos de massas e biscoitos, no fornecimento do ferro diminui em todas as regiões, conforme diminui a renda.

A farinha de trigo na oferta de ferro não é homogênea e a região Sul se destaca, pois apresenta um valor 3,5 vezes maior que o Brasil para todas as classes de renda e 6 vezes maior para o grupo com renda até dois salários mínimos. A contribuição do ferro adicionado à farinha de trigo aumenta em média 2,5 vezes o valor intrínseco do mineral em questão.

A contribuição da farinha de milho (fubá) no fornecimento de ferro é baixa no País todo, com exceção à região Nordeste.

Ao considerarmos a contribuição do ferro intrínseco do alimento verifica-se que há uma diminuição segundo a renda, sendo que para o grupo até dois salários mínimos é 11% menor que para todas as classes de rendimento.

A contribuição da fortificação para o Brasil em todas as classes de rendimento é em média na ordem de 42%.

Tabela 1. Conteúdo médio de ferro dos alimentos adquiridos nos domicílios brasileiros, segundo regiões e classes de rendimento mensal familiar. Brasil, 2002-2003.

Ferro em alimentos selecionados	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Classes de rendimento mensal familiar (por pessoa em salários mínimos)											
	Total	≤ 2 s.m	Total	≤ 2 s.m	Total	≤ 2 s.m	Total	≤ 2 s.m	Total	≤ 2 s.m	Total	≤ 2 s.m
Leguminosas	2,677	3,116	2,131	1,852	3,736	3,803	2,388	2,226	2,048	2,697	2,144	2,598
Carnes [Fe] total	3,060	3,076	4,082	3,188	2,714	2,000	2,843	1,952	3,950	2,815	2,753	1,941
[Fe] heme	1,224	1,230	1,633	1,275	1,086	0,800	1,137	0,781	1,580	1,126	1,101	0,777
[Fe] não heme	1,836	1,845	2,449	1,913	1,629	1,200	1,706	1,171	2,370	1,689	1,652	1,165
Pães [Fe] intrínseco	0,486	0,260	0,394	0,259	0,441	0,243	0,556	0,320	0,496	0,276	0,329	0,188
[Fe] adicionado	1,362	0,727	1,104	0,724	1,233	0,681	1,556	0,897	1,389	0,772	0,920	0,526
Massas [Fe] intrínseco	0,170	0,143	0,111	0,086	0,168	0,139	0,180	0,178	0,201	0,172	0,125	0,112
[Fe] adicionado	0,440	0,368	0,287	0,224	0,433	0,360	0,464	0,459	0,520	0,445	0,324	0,290
Biscoitos [Fe] intrínseco	0,198	0,176	0,145	0,120	0,245	0,206	0,184	0,146	0,206	0,171	0,128	0,109
[Fe] adicionado	0,442	0,393	0,326	0,268	0,550	0,461	0,413	0,326	0,461	0,383	0,286	0,243
Farinha Trigo [Fe] intrínseco	0,181	0,113	0,077	0,049	0,053	0,033	0,132	0,159	0,640	0,692	0,139	0,123
[Fe] adicionado	0,585	0,366	0,248	0,157	0,171	0,107	0,427	0,514	2,068	2,234	0,450	0,397
Fubá [Fe] intrínseco	0,157	0,241	0,084	0,067	0,296	0,331	0,106	0,144	0,134	0,252	0,044	0,054
[Fe] adicionado	0,367	0,563	0,197	0,156	0,691	0,772	0,247	0,336	0,314	0,587	0,103	0,127
TOTAL Fe (mg) intrínseco	6,930	7,124	7,026	5,620	7,653	6,755	6,389	5,124	7,676	7,074	5,662	5,126
TOTAL Fe (mg) adicionado	3,196	2,418	2,163	1,529	3,078	2,380	3,106	2,532	4,751	4,421	2,083	1,584
TOTAL Fe (mg)	10,126	9,542	9,189	7,149	10,731	9,135	9,495	7,656	12,427	11,495	7,745	6,709

A densidade de ferro disponível (Tabela 2) dos alimentos adquiridos nos domicílios brasileiros por pessoa/dia, mostra a contribuição do ferro adicionado ao alimento, sendo que para a região Sul esse valor aumenta aproximadamente 62%.

Tabela 2. Densidade de ferro disponível determinado pela aquisição de alimentos nos domicílios brasileiros, segundo regiões (por pessoa/dia). Brasil, 2002-2003.

	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Kcal	1811	1884	1761	1787	1984	1714
Fe (mg) Intrínseco	6,930	7,026	7,653	6,389	7,676	5,662
Densidade de Ferro (dFe)	3,8	3,7	4,3	3,6	3,9	3,3
Kcal	1811	1884	1761	1787	1984	1714
Fe (mg) Intrínseco + Adicionado	10,126	9,189	10,731	9,495	12,427	7,745
Densidade de Ferro (dFe)	5,6	4,9	6,1	5,3	6,3	4,5

A densidade do ferro biodisponível (dFeB) apresentada (Tabela 3) segundo classe de rendimento, mostra a incapacidade da dieta em atender a necessidade nutricional do nutriente em questão. Para atingir a quantidade de 1,0 mg de ferro seria necessário um aumento na ordem de três vezes na dFeB, além do aporte energético.

Tabela 3. Biodisponibilidade de ferro determinado pela aquisição alimentar domiciliar segundo classes de rendimento mensal familiar (por pessoa/dia).

Refeição	Kcal	Todas as classes de rendimento					
		Ferro ingerido		Ferro absorvido		Total	dFeB
		Não-heme (mg)	Heme (mg)	Não-heme (mg)	Heme (mg)		
Desjejum	349	2,105	0	0,063	0	0,063	0,181
Lanche	349	2,105	0	0,063	0	0,063	
Almoço	477	3,770	0,486	0,113	0,122	0,235	0,493
Jantar	477	3,770	0,486	0,113	0,122	0,235	
TOTAL	1652	11,750	0,972	0,352	0,244	0,596	0,361

Refeição	Kcal	Classe de rendimento ≤ 2 salários mínimos					
		Ferro ingerido		Ferro absorvido		Total	dFeB
		Não-heme (mg)	Heme (mg)	Não-heme (mg)	Heme (mg)		
Desjejum	288	1,991	0	0,060	0	0,060	0,208
Lanche	288	1,991	0	0,060	0	0,060	
Almoço	419	3,470	0,363	0,104	0,091	0,195	0,464
Jantar	419	3,470	0,363	0,104	0,091	0,195	
TOTAL	1412	10,922	0,726	0,327	0,182	0,509	0,360

DISCUSSÃO

A análise do curso histórico da anemia por deficiência de ferro no Brasil, principalmente nas três últimas décadas, mostra um aspecto singular de aumento da desnutrição, estabelecendo-se, de maneira isolada, como o problema carencial de maior magnitude no país (BATISTA FILHO et al., 2008). Apesar da escassez de pesquisas com bases em amostras representativas da população, os estudos que merecem relevância (SZARFARC, 1985; MONTEIRO et al., 2000; BATISTA FILHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2002; SPINELLI et al., 2005; ASSUNÇÃO et al., 2007b) corroboram essa fragilidade, apontam os fatores que contribuem para tal prevalência e evidenciam os grupos de maior vulnerabilidade frente à carência.

Os prováveis motivos desencadeadores desse quadro são a inadequação alimentar, provocada pela insuficiência de alimentos fonte de ferro na dieta ou de fatores estimuladores da sua absorção e o aumento das necessidades nutricionais, impostas pelo crescimento, gestação ou perda sanguínea. Dessa forma, é notória a necessidade da discussão sobre a atual situação da alimentação da população brasileira, que apresenta uma tendência de consumo de alta densidade energética e baixa em micronutrientes, mais especificamente em ferro.

Importantes informações sobre os padrões dietéticos têm sido analisadas com base em dados sobre a disponibilidade de alimentos compilados pela FAO/OMS e alternativamente pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), que propiciam a identificação de mudanças nos padrões de aquisição alimentar e conseqüentemente do consumo alimentar. Essa análise quando em série temporal permite a compreensão dos fatores que efetivamente podem ser melhorados na alimentação para reduzir o quadro da deficiência marcial no país.

Entre os inúmeros aspectos que devem ser levados em consideração na análise da deficiência de ferro, podemos destacar a importância do estudo da disponibilidade do mineral na alimentação e mais relevante ainda o estudo da

biodisponibilidade, que se torna essencial para favorecer a compreensão da relação que o alimento fonte de ferro guarda com a qualidade dos outros alimentos presentes na refeição/dieta. Sendo assim, é necessária a análise do teor dos tipos de ferro (heme e não-heme), da composição da dieta e do *status* do ferro no organismo para a elucidação do real potencial de absorção do nutriente em questão (HALLBERG, 1981b).

Em relação ao conteúdo médio de ferro dos alimentos adquiridos nos domicílios brasileiros (Tabela 1) observa-se a efetiva contribuição das leguminosas, representadas quase exclusivamente pelo feijão. Esse valor apresentado é homogêneo em todas as macrorregiões para todas as classes de rendimento, porém com uma pequena elevação para a classe de rendimento até dois salários mínimos, indicando, provavelmente, uma menor variação na dieta.

A análise do consumo por pessoa do feijão, nos últimos 30 anos, tem evidenciado um declínio, onde em 1975 o consumo era 18,5 kg/hab/ano, em 2002 reduziu para 16,3, ou seja, uma queda de 12%. Entre as prováveis causas Wander (2004) destaca a sua substituição por fontes de proteína de origem animal; o êxodo rural; o advento *fast food*; as flutuações de oferta e preços, além da demora de preparo. Coelho et al. (2009) relacionaram a forte probabilidade do consumo de feijão no Brasil com as seguintes variáveis: renda (baixa); situação de domicílio (rural); educação do responsável (analfabeto e primeiro grau incompleto); raça (parda), provavelmente, em parte, justificados por diferentes heranças culturais, padrões de consumo passados de geração para geração e desigualdade entre raças.

Corroborando essa informação a FAOSTAT (2005) lista os dez países com maior consumo, por pessoa, de feijão que, semelhantemente, não apresentam características de industrialização (Burundi, Nicarágua, Ruanda, Uganda, El Salvador, Cuba, Quênia, Coréia do Norte, México e Brasil, que hoje se diferencia dos demais).

Os alimentos como a farinha de trigo e seus derivados (pão francês, massas e biscoitos) não contribuem favoravelmente, para a disponibilidade do ferro, nas famílias de baixa renda, pois em todas as regiões com essa

característica, sua oferta diminuiu. Segundo Coelho et al. (2009) o aumento de uma unidade no logaritmo da renda causa um aumento na probabilidade de aquisição do pão francês de 6,99 pontos percentuais. Já o fubá apresentou tendência de aumento para todas as regiões à medida que diminuiu a renda, com exceção à região Norte.

Ao consideramos a contribuição do ferro fortificado às farinhas de trigo (seus derivados) e de milho, evidencia-se a melhoria na disponibilidade do mineral, que acrescido ao ferro intrínseco dos alimentos, considerados fonte, eleva em média 44% esse teor.

Os dados do conteúdo médio de ferro disponível nas carnes apresentam valores parcialmente mais elevados para todas as classes de rendimento e regiões, com destaque à Norte e Sul, situação inversa quando considerada o rendimento inferior a dois salários mínimos. Essa menor disponibilidade para a classe de baixa renda está distante do adequado e corrobora os dados encontrados por Coelho et al. (2009), cuja análise do padrão de consumo de alimentos no Brasil, evidenciam um consumo de carnes maior apenas quando há um aumento na renda do cidadão.

A determinação da densidade do ferro (dFe) (Tabela 2) evidencia que apesar da fortificação contribuir de forma importante para a oferta do mineral, sua relação por unidade energética apresenta valores abaixo do adequado, pois espera-se um valor no mínimo duas vezes maior ao apresentado.

A fortificação visa aumentar a dFe na alimentação e contribuir favoravelmente para que os indivíduos com baixo *status* de ferro possam, associadamente à composição da dieta, ter uma absorção aumentada. Considerando que não é apenas o tipo de ferro (heme ou não-heme) presente na dieta, mas sua combinação com os fatores estimulantes, que interferem na absorção, a biodisponibilidade se torna essencial para balizar o atendimento das necessidades do mineral. Sendo assim, o real valor nutritivo da dieta para o ferro deve ser baseado na capacidade de atender os requerimentos para as necessidades para determinados grupos.

A dFeB nas refeições pressupostas, neste estudo, com base na aquisição alimentar domiciliar para a população brasileira segundo classes de

rendimento (Tabela 3), foi insatisfatória uma vez que os valores encontrados são bastante inferiores à 1mg/dia esperadas para atender o requerimento de ferro no homem e muito mais distante ainda para as 2,2mg/dia adequadas para a mulher (HALLBERG, 1981a). Esse resultado é um reflexo da baixa dFe disponível que, associado à composição da dieta estudada, corrobora para a alta prevalência da anemia por falta de ferro.

CONCLUSÃO

A fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro contribuiu de forma importante para o atendimento da demanda do mineral, mas assim mesmo o atendimento da recomendação do nutriente está longe de ser alcançada dada a baixa densidade do mineral na alimentação. A situação relativa ao atendimento das necessidades é ainda mais insuficiente visto que os alimentos fortificados estão presentes, principalmente, em refeições onde fatores estimulantes da absorção estão ausentes diminuindo com isso a densidade de ferro biodisponível. Embora se tenha verificado um aumento nas densidades de ferro e do ferro biodisponível, este em menor proporção, a ingestão de alimentos fortificados ainda é insuficiente para permitir que se alcance a adequação de consumo que atenda à necessidade marcial da população. Finalmente considerando que a fortificação de alimentos é uma intervenção que atua a médio e longo prazo, há uma perspectiva promissora da diminuição da prevalência de anemia com o decorrer do tempo.

REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D.; GIGANTE, D. P.; VICTORA, C. G. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre a anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 539-548, 2007a.
- ASSUNÇÃO, M. C. F. ; SANTOS, I.S. ; BARROS, A.J.D. ; GIGANTE, D.P. ; VICTORA, C.G. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.41, n. 3, p.328-335, 2007 b.
- BATISTA FILHO, M. ; ROMANI, S. A. M. **Alimentação, nutrição e saúde no Estado de Pernambuco**: espacialização e fatores sócio-econômicos. Recife: Instituto Materno-Infantil de Pernambuco, 2002. (Série de Publicações Científicas do Instituto Materno-Infantil de Pernambuco, 7).
- BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; MIGLIOLI, T. C.; SANTOS, M. C. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, p. 247-257, 2008. Suplemento 2.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido fólico. **Diário Oficial da União**, DF, 18 dez. 2002. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1679&word>>. Acesso em: 12 mai. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. **Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher (PNDS) 2006**: Dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília, DF, 2009.
- COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D.; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.47, n.2, p. 335-362, abr/jun. 2009.
- COSTA, C. A. ; MACHADO, E. H. ; COLLI, C. ; LATORRE, W. C. ; SZARFARC, S. C. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. **Nutrire**, São Paulo, v.34, n. 1, p. 59-74, abr. 2009.
- FAOSTAT. Os dez países com o maior consumo per capita de feijão e sua população. 2004. Disponível em : <http://apps.fao.org>. Acesso em 23 fev. 2010.

HALLBERG, L. Bioavailable nutrient density: a new concept applied in the interpretation of food iron absorption data. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 34, p. 2242-2247. Oct. 1981a.

HALLBERG, L. Bioavailability of dietary iron in man. **Annual Reviews of Nutrition**, Palo Alto, v. 1, p. 123-147. 1981b.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de Composição de Alimentos. **Estudo Nacional da Despesa Familiar**. 5. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Índices e preços. **Pesquisa de orçamento s familiares 2002-2003**: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro, 2004.

IOM - Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Cooper, Iodine, Iron, Manganese, Molybidenu, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc**. Whashington, DC: National Academy Press, 2001.

MONSEN, E. R. ; BALINTFY, J. L. Calculating dietary iron bioavailability: refinement and computerization. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.80, n.4, p. 307-311, Apr. 1982.

MONTEIRO, C.A. ; SZARFARC, S.C. ; MONDINI, L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.34, p. 62-72, 2000. Suplemento 6.

OLIVEIRA, R.S. ; DINIZ, A.S.; BENIGNA, M. J. C. ; MIRANDA-SILVA, S. M.; LOLA, M. M.; GONÇALVES, M. C.; et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, p. 26-32, 2002.

QUEIRÓZ, A. R.; SZARFARC, S. C.; MARCHIONI, D. M. L. A fortificação das farinhas de trigo e de milho no fornecimento de ferro para a merenda escolar. **Nutrire**, São Paulo, v.33, n.2, p.63-73, ago. 2008.

SPINELLI, M.G.N.; MARCHIONI, D. M.L.; SOUZA, J. M. P.; SOUZA, S. B. ; SZARFARC, S. C. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 17, p. 84-91, 2005.

SZARFARC, S. C. Anemia nutricional entre gestantes atendidas em centros de saúde do Estado de São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 19, p. 450-57, 1985.

SZARFARC, S. C. Densidade do ferro biodisponível em uma dieta habitual no Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.17, n. 4, p. 290-296, ago. 1983.

WANDER, A. E. **Perspectivas de mercado interno e externo para o feijão**. Embrapa, 2007. Disponível em:
http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/seriedocumentos/doc_182/pdf/conafe2005-0013.pdf. Acesso em: 23 fev. 2010.

WHO/CDC - World Health Organization/ Center for Disease Control.
Assessing the iron status of populations. Prevention Technical Consultation on the Assessment of iron status at the population level. Geneva, 2004.

WHO - World Health Organization. **Nutrition**. Geneva, 2007.

4. REFERÊNCIAS ⁶

AMORIM, R. L. C. A pobreza já foi medida. E agora? **Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, n. 45, p. 15, jul. 2008. Disponível em: <<http://desafios2.ipea.gov.br/sites/000/17/edicoes/45/pdfs/rd45art01.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2009.

ASSUNÇÃO, M. C. F.; SANTOS, I. S.; BARROS, A. J. D.; GIGANTE, D. P.; VICTORA, C. G. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre a anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 539-548, 2007.

BAKER, S. J. Nutritional anaemia a major controllable public health problem. **Bulletin of the World Health Organization**, Geneva, v. 56, n. 5, p. 659-675, 1978.

BATISTA FILHO, M. Alimentação, nutrição & saúde. In: ROUQUAYROL, Z. M. ; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & Saúde**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. p. 353-374.

BATISTA FILHO, M.; MIGLIOLI, T. C. Brasil: problemas e programas de alimentação e nutrição In: DE ANGELIS, R. C.; TIRAPÉGUI, J. **Fisiologia da Nutrição Humana: aspectos básicos, aplicados e funcionais**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2007. p. 233-246.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19, p.181 –191, 2003. Suplemento 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Compromisso social para a redução da anemia por carência de ferro no Brasil**. Aracajú: 1999. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/mn/ferro/docs/compromisso_social_reducao_anemia.pdf> Acesso em 12 mai. 2009.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Manual de Fortificação de Farinha de Trigo, Fubá e Flocos de Milho com Ferro**. Rio de Janeiro, 2001. Documentos 46/47.

BRASIL. Ministério da Saúde. Anvisa. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido fólico. **Diário Oficial da União**, DF, 18 dez. 2002. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1679&word>>. Acesso em: 12 mai. 2009.

⁶ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BRASIL. Decreto 5.209 de 17/09/2004. Regulamenta a Lei nº 10.836 de 09 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, DF. 17 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual Operacional do Programa Nacional de Suplementação de Ferro**. Brasília, 2005. (Série A, Normas e Manuais Técnicos) Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/docs/geral/manual_ferro.pdf > Acesso em: 17 jan. 2010.

BRASIL. Lei 11.346, de 15/09/2006. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN). Institui o Sistema Integrado de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN). **Diário Oficial da União** de 16/09/2006. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/docs/legislacao/lei11346_15_09_06.pdf> Acesso em: 12 mai, 2009

BRASIL. Ministério da Saúde. UNICEF. **Cadernos de atenção básica: carências de micronutrientes / Ministério da Saúde, Unicef**. Brasília: (DF), 2007.

BRUNKEN, G.; SZARFARC, S. C. Anemia ferropriva em pré-escolares: consequências, formas de controle, histórico das políticas nacionais de redução da deficiência. **Cadernos de Nutrição**, São Paulo, v. 17, p. 1-19, 1999.

BURLANDY, L. Transferência Condicionada de Renda e segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.12, n. 6, p.1441-1451, 2007.

COSTA, C. A. ; MACHADO, E. H. ; COLLI, C. ; LATORRE, W. C. ; SZARFARC, S. C. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. **Nutrire**, São Paulo, v.34, n. 1, p. 59-74, abr. 2009.

DE MAEYER, E. M.; ADIÉLS-TEGMAN, M. The prevalence of anaemia in the world. **World Health Statistical Quarterly**, Geneva, v. 38, n.3, p. 302-316, 1985.

GLEASON, G.; SCRIMSHAW, N. S. An overview of the functional significance of iron deficiency. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M.B. **Nutrition Anemia**. Switzerland: Sighet and Life, 2007. p. 45-57.

HALLBERG, L. Bioavailable nutrient density: a new concept applied in the interpretation of food iron absorption data. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 34, p. 2242-2247. Oct. 1981.

HEIJBLUM, G. S.; SANTOS, L. M. P. Anemia ferropriva em escolares da primeira série do ensino fundamental da rede pública de educação de uma região de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.10, n. 2, p. 258-266, jun. 2007.

HORTON, S.; ROSS, J. The economics of iron deficiency. **Food Policy**, Guildford, v.28, n. 1, p. 51-75, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabela de Composição de Alimentos. **Estudo Nacional da Despesa Familiar**. 5. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1999.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=843> . Acesso em: 06 set. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tendências demográficas**: uma análise dos resultados da sinopse preliminar do censo demográfico 2000. Departamento de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2001. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tendencia_demografica/analise_resultados/sinopse_censo2000.pdf> Acesso em: 01 Jul. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Coordenação de Índices e preços. **Pesquisa de orçamento s familiares 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese dos Indicadores Sociais 2008**. Comunicação Social 24 set. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1233&id_pagina=1> Acesso em: 11 jul. 2010.

INSTITUTO CIDADANIA. Projeto Fome Zero: uma proposta de política de Segurança Alimentar para o Brasil. São Paulo, 2001.

IOM - Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. **Dietary Reference Intakes for vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Cooper, Iodine, Iron, Manganese, Molybidenu, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc**. Whashington, DC: National Academy Press, 2001.

LAURELL, A. C. La salud-enfermedad como proceso social. **Cuadernos Médico Sociales**, Rosário, v.19. p.7-20, 1982.

LAURELL, A. C. El estudio social del proceso salud-enfermedad en América Latina. **Cuadernos Médico Sociales**, Rosário, n. 37, p. 3-18,1986.

MARTINS, I. S.; ALVARENGA, A. T.; SIQUEIRA, A. A. F.; SZARFARC, S. C.; LIMA, F. D. As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, n.2, p. 73-89, abr. 1987.

MONSEN, E. R. ; BALINTFY, J. L. Calculating dietary iron bioavailability: refinement and computerization. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.80, n.4, p. 307-311. Apr. 1982.

MONSEN, E. R. ; HALLBERG, L. ; LAYRISSE, M. ; HEGSTED, D. M. ; COOK, J. D.; MERTZ, W. ; FRINCH, C. A. Estimation of available dietary iron. **American Journal of Clinical Nutrition**, Chicago , v. 31, p. 134-141, Jan. 1978.

MONTEIRO, C. A. Fome, desnutrição e pobreza: além da semântica. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.12, n.1, p. 7-11, jan/jun. 2003.

OLIVARES, M.; WALTER, T.; HERTRAMPF, E.; PIZARRO, F. Anaemia and iron deficiency disease in children. **British Medical Bulletin**, London, v. 55, n. 3, p. 534-43, 1999.

OSÓRIO, M. M. Fatores determinantes da anemia em crianças. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.78, n. 4, p.269-278, 2002.

POPKIN, B. M. Nutritional patterns and transitions. **Population and Development Review**, New York, v.19, n.1, p.138-157, Mar. 1993.

QUEIRÓZ, A. R.; SZARFARC, S. C.; MARCHIONI, D. M. L. A fortificação das farinhas de trigo e de milho no fornecimento de ferro para a merenda escolar. **Nutrire**, São Paulo, v.33, n.2, p.63-73, ago. 2008.

SZARFARC, S. C. Densidade do ferro biodisponível em uma dieta habitual no Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.17, n. 4, p. 290-296, ago. 1983.

SZARFARC, S. C.; STEFANINI, M.; LERNER, B. Anemia nutricional no Brasil. **Cadernos de Nutrição**, São Paulo, v. 9, p. 5-24, 1995.

TAKAGI, M.; BELIK, W. A implantação da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: entre a caridade e os gastos sociais. IN: ORTEGA, A.C. ; ALMEIDA FILHO, N. **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária**. Campinas: Alínea, 2007, p.187-207.

TAKAGI, M.; GRAZIANO DA SILVA, J.; DEL GROSSI, M. E. A política de segurança alimentar e nutricional do Brasil a partir do programa Fome Zero. IN: ORTEGA, A. C.; ALMEIDA FILHO, N. **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária**. Campinas: Alínea, 2007, p. 159-184.

TSUYUOKA, R. ; BAILEY, J. W. ; GUIMARÃES, A. M. d'A. N. ; GURGEL, R. Q.; CUEVAS, L. E. Anemia and intestinal parasitic infections in primary school students in Aracaju, Sergipe, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n.2, p. 413-21, Apr./Jun. 1999.

UN – United Nations. **Universal Declaration of Human Rights**. Paris, p.71-70, Dec. 1948 . Disponível em : <<http://daccess-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/043/88/IMG/NR004388.pdf?OpenElement>> Acesso em: 20 jan. 2010.

UN – United Nations. **The right to adequate food** . Committe on Economic, Social and Cultural Rights. Geneva, Apr/May. 1999. (General Comments, n. 12). Disponível em: <<http://www.unhcr.ch/tbs/doc.nsf/0/3d02758c707031d58025677f003b73b9>> Acesso em: 20 jan. 2010.

VANNUCCHI, H.; FREITAS, M. L. S.; SZARFARC, S. C. Prevalência das anemias nutricionais no Brasil. **Cadernos de Nutrição**, São Paulo, v. 5, p. 7-26, 1993.

WALTER, T. Impact of iron deficiency on cognition in infancy and childhood. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 47, p. 307-316, 1993.

WHO - World Health Organization. **Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control: a guide for programme managers**. Geneva, 2001.

WHO - World Health Organization. **Reducing risks, promoting healthy life: overview**. Geneva, 2002. (World Health Report 2002).

WHO - World Health Organization. **Nutrition**. Geneva, 2007.

WHO/FAO - World Health Organization /Food and Agriculture Organization. **Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action**. Rome, Italy, 1996.

WHO/FAO - World Health Organization /Food and Agriculture Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva, 2003. (Technical Report Series, 916).