

Consumo de arroz fortificado com ferro na profilaxia da deficiência do mineral

Consumption of fortified rice in profilaxis of iron deficiency

ABSTRACT

MARCHI, R.P.; SZARFARC, S.C.; RODRIGUES, J.E.F.G. Consumption of fortified rice in profilaxis of iron deficiency. *Nutrire*: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 28, p. 53-64, dez. 2004.

The magnitude and deleterious consequences of iron deficiency anemia justify the search for its control. One strategy to correct or prevent nutritional deficiencies is food fortification. The objectives of this study were to evaluate the intake of fortified rice in a vulnerable population and its effect on hemoglobin concentration and anemia prevalence after 3 months of intervention. The viability of rice purchase was evaluated by comparing the relationship between the ratio of prepared product and price for both fortified and non-fortified rice. Hemoglobin concentration was measured by Hemocue®. The mean consumption of iron-fortified rice was 60g per day, which represents 1,3mg of iron. The price of fortified rice is 14% higher than traditional rice, being, however 1,4 more productive. The mean hemoglobin concentration increased by 0,5g/dL and 1,0g/dL for anemic children. The prevalence of anemia was decreased by 38.5%. Continuous and general intake of iron fortified rice at home or institutional programs could result in an important alternative for anemia control.

Keywords: iron deficiency anemia; fortification; rice; iron.

RAQUEL PARRA MARCHI¹; SOPHIA CORNBLUTH SZARFARC²; JUSSARA EMILIA FERREIRA GUERRA RODRIGUES^{1,3}

¹Programa de Pós-Graduação "Interunidades em Nutrição Humana Aplicada" FCF/FSP/FEA - USP.

²Departamento de Nutrição - Faculdade de Saúde Pública - USP.

³CELANEM - Centro Latino Americano de Nutrição e Estudos Metabólicos.

Endereço para correspondência:
Departamento de Nutrição - Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo
Raquel Parra Marchi
Rua Barata Ribeiro, 284 - Apto. 184 - Bela Vista - São Paulo, SP
CEP 01308-000
E-mail: raquelpm@usp.br

RESUMEN

La magnitud con que ocurre la deficiencia de hierro y las consecuencias deletéreas que ocasiona justifican la busca de intervenciones para su control. Una estrategia para corregir y/o prevenir la deficiencia nutricional es la fortificación de alimentos básicos. Los objetivos del trabajo fueron evaluar el consumo de un arroz fortificado con hierro en una población vulnerable y su efecto en la concentración de hemoglobina y presencia de anemia, después de 3 meses. La posibilidad de compra del producto fue evaluada a través de la relación entre rendimiento y precio de los arroces fortificado y tradicional. La concentración de hemoglobina fue medida a través del "Hemocue"[®]. El consumo medio de arroz fortificado fue 60g por día que representa 1,3mg de hierro. El arroz fortificado es 14% más caro que el arroz convencional compensado por su rendimiento 1,4 veces mayor. Se observó un aumento estadísticamente significativo, de 0,5g/dl a 1,0g/dl, en la concentración media de hemoglobina para niños anémicos. La presencia de anemia disminuyó en 38,5%. El consumo continuo y amplio del arroz fortificado con hierro, tanto en el ámbito doméstico como institucional es una importante contribución para controlar la anemia.

Palabras clave: anemia ferropriva; fortificación; arroz; hierro.

RESUMO

A magnitude com que ocorre a deficiência de ferro e as conseqüências deletéreas que ocasiona e justificam a busca de intervenções para seu controle. Uma estratégia para corrigir e/ou prevenir a deficiência nutricional é a fortificação de alimentos básicos. Os objetivos deste trabalho foram avaliar o consumo de um arroz fortificado com ferro em uma população vulnerável, e seu efeito na concentração de hemoglobina e ocorrência de anemia, após 3 meses. A viabilidade da compra do produto foi avaliada pela relação entre rendimento e preço do arroz fortificado e do tradicional. A concentração de hemoglobina foi medida pelo "Hemocue"[®]. O consumo médio do arroz fortificado com ferro foi de 60g por dia que representa 1,3mg de ferro. O arroz fortificado é 14% mais caro que o arroz convencional, compensado pelo seu rendimento 1,4 vezes maior. Ocorreu um aumento estatisticamente significativo na concentração média de hemoglobina de 0,5g/dL e 1,0g/dL entre anêmicos. A ocorrência de anemia diminuiu em 38,5%. O consumo contínuo e generalizado doméstico ou em programas institucionais do arroz fortificado com ferro é uma importante contribuição para o controle da anemia.

Palavras-chave: anemia ferropriva; fortificação; arroz; ferro.

INTRODUÇÃO

A totalidade dos estudos de intervenção no controle de anemia, mostra de forma inequívoca que o aumento da ingestão de ferro, como suplemento medicamentoso ou como alimentos fortificados, resulta em um efeito altamente positivo. No entanto, estudos epidemiológicos têm evidenciado o aumento da ocorrência desse distúrbio nutricional em grandes contingentes populacionais de todos os níveis socioeconômicos e nas diversas faixas etárias (WHO, 2001).

Diante da elevada prevalência da anemia e das conseqüências deletérias que acarreta, é indispensável e urgente a implantação de intervenções que controlem, de forma profilática e permanente, a deficiência de ferro. A fortificação de alimentos básicos com o mineral, apresenta-se como a opção mais interessante para os segmentos da população em geral e/ou grupos populacionais específicos (WHO, 1992; BRASIL. Ministério da Saúde, 1999), constituindo-se numa medida de baixo custo, de alta efetividade e flexibilidade, rápida aplicação e socialmente aceita, por não demandar mudanças na rotina alimentar dos indivíduos.

Com relação aos compostos ferrosos utilizados no controle da anemia por deficiência de ferro, o ferro bisglicina quelato (Fechel[®]), tem apresentado resultados superiores aos obtidos com outros compostos (PINEDA *et al.* 1994).

Cabe mencionar que há diversos critérios que caracterizam o mineral quelato como nutricionalmente funcional: 1º) o seu baixo peso molecular possibilita a transferência do ferro do soro para os tecidos; 2º) a estabilidade constante do aminoácido quelato impede a molécula de ser destruída no intestino, e permite ao quelato atravessar a membrana da célula intestinal, intacto, com o metal; 3º) o ligante (aminoácido glicina, no caso) é facilmente metabolizado pelo organismo, e utilizado como um nutriente em adição ao metal nele contido (ASHMEAD, 2001).

No que se refere às análises de viabilidade econômica, na década de 70, BERG (1973) expôs alguns critérios, considerados fundamentais para a escolha de alimentos passíveis de fortificação: o alimento (veículo) fortificado, deveria ser consumido numa quantidade considerável pela população alvo, deveria haver boa aceitação do produto pela população beneficiada e o alimento, uma vez enriquecido, deveria manter o seu preço de mercado (baixa elasticidade-preço da demanda).

Ao considerar os critérios econômicos postulados por BERG (1973), para a escolha do alimento mais apropriado para ser fortificado, o arroz apresenta-se, no Brasil, como o mais promissor. Esse alimento faz parte da dieta da totalidade da população brasileira (IBGE 1977; IBGE 1998a,b) desde o desmame (ANDRADE, 2001). Ele integra a cesta básica, contribuindo de forma importante para o fornecimento de energia (GALEAZZI *et al.*, 1997), além de apresentar a vantagem sobre os outros cereais por estar inserido em refeições muito bem definidas e diárias, tendo portanto, um consumo *per capita* freqüente.

Tendo em vista o exposto, este trabalho teve por objetivo, avaliar a viabilidade do consumo de um arroz fortificado com ferro na concentração de hemoglobina e na ocorrência de anemia, em uma população de pré-escolares.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em duas creches assistenciais de Poá e Mogi das Cruzes - SP, durante um período de três meses, entre 127 crianças, cujas idades variaram entre 6,6 a 42,1 meses, atendidas com 3 refeições diárias (desjejum, almoço e jantar), e em horário das 7:30h às 17:00h, de segunda à sexta-feira, características estas, similares às das creches públicas.

O arroz fortificado contém 2,1mg de ferro adicional em 100g de arroz cozido. Foi calculada uma média de consumo *per capita*, considerando-se a semelhança de consumo detectada nos diferentes grupos de idade e de gênero. O consumo médio do cereal foi estimado através do método de pesagem direta dos alimentos, que consiste na pesagem oferecida e na pesagem do resto-ingestão. Realizou-se a diferença entre a quantidade de arroz que foi oferecida para todas as crianças, de acordo com cada grupo etário e o restante global de cada um dos grupos, dividindo-se pelo número de crianças presentes, corrigido por um percentual de 40% do resto-ingestão de arroz (CARDONA, 1999). Padronizaram-se as medidas dos utensílios no porcionamento e distribuição (panelas, vasilhas, escumadeiras, pratos). Utilizou-se uma balança Vicris (qualidade Filizola) com capacidade de 6kg e divisões de 5g.

A viabilidade de compra do produto fortificado foi verificada, por meio da relação, entre o rendimento e preço comparativamente com o produto tradicional, realizando-se uma estimativa de custo, por meio de levantamento de preços em supermercado, do arroz comum e fortificado.

Para análise do efeito do consumo do arroz fortificado com ferro, nos níveis de hemoglobina e na frequência de anemia, foram avaliadas 64 crianças que não estavam ingerindo ferro suplementar, que não apresentaram anemia grave ($Hb \leq 9,5g/dL$) e as que não foram diagnosticadas com condição patológica severa.

Na avaliação da concentração de hemoglobina foi utilizado o micrométodo colorimétrico de leitura direta, por meio de punção digital, utilizando-se o equipamento "Hemocue®" (VAN SCHENCK *et al.*, 1986; JOHNS e LEWIS, 1989). Para classificar as crianças de acordo com o estado de anemia, utilizou-se o critério proposto pela OMS (1975), que define anemia moderada, quando os valores de hemoglobina estão acima de 9,5 e inferiores a 11,0g/dL e anemia grave, quando os valores são iguais ou inferiores a 9,5g/dL, e baseou-se no ponto de corte, segundo faixa etária, da WHO (2001), que estabelece o nível de hemoglobina de 11,0g/dL para crianças de 6-59 meses.

Empregaram-se os testes estatísticos: Mc Nemar, Teste t pareado, Análise de Variância com Medidas Repetidas e Teste t para amostras independentes. Adotou-se para nível de significância o valor de p menor que 5%.

O estudo "Consumo de arroz fortificado com ferro na profilaxia da deficiência do mineral", foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da USP, estando de acordo com os requisitos éticos e normas que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos - Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, 1996.

RESULTADOS

A substituição do arroz comum pelo fortificado não motivou quaisquer intercorrências indesejáveis atribuíveis à mudança do produto alimentar, havendo uma excelente aceitação do cereal, constatada pela quantidade mínima de restrição. As crianças ingeriram um *per capita* médio de arroz de 60g, quantidade que veiculou 1,3mg de ferro adicional. De acordo com a *Dietary Recommended Intakes* (DRI, 2001), que preconiza uma ingestão diária de 11mg de ferro elementar para crianças de 7 a 12 meses e de 7mg para crianças de 12 a 36 meses, infere-se que o ferro veiculado pelo arroz atendeu a 11,8% da IDR para lactentes (7-12 meses) e 18,6% da IDR para crianças de 12-36 meses.

Em termos de absorção, considerou-se que 13% do mineral foram retidos pelo organismo não ferro deficiente (BOVELL-BENJAMIN *et al.*, 2000). Vale ressaltar, que com relação ao FeChel[®], PINEDA e ASHMEAD (2001) demonstraram aumento da absorção em até 90%, entre grupos gravemente anêmicos.

Na população estudada, considerando a capacidade potencial de absorção do FeChel[®], descrita acima, houve um aproveitamento mínimo de 0,17mg de ferro por dia. O Quadro 1 mostra a representatividade percentual dessa quantidade, no atendimento das necessidades marciais, de acordo com faixa etária.

Idade	Necessidade (mg/dia)	(%)
4-12 meses	0,96	18
13-24 meses	0,61	28
2-5 anos	0,70	24

Fonte: Quadro adaptado de WHO 1989 (DeMaeyer).

Quadro 1 Necessidade de ferro, segundo faixa etária e percentual de atendimento

Considerando-se a viabilidade de compra do produto fortificado, já disponível no mercado varejista, verificou-se que o arroz convencional custa, em média, R\$ 2,22, enquanto que o preço médio do arroz parboilizado fortificado com ferro é de R\$ 2,53 (Pesquisa de mercado, São Paulo, 2004). O rendimento do primeiro é 1:2, enquanto o arroz parboilizado com ferro rende 1:2,8, ou seja, 35g de arroz cru correspondem a 100g do produto cozido.

Com relação à condição hematológica, a Tabela 1 apresenta a comparação da concentração de hemoglobina média inicial e final, segundo faixa etária, para as 64 crianças.

Tabela 1 Concentração média de hemoglobina inicial e final, segundo faixa etária. Creches – SP, 2002

Faixa etária (meses)	N	%	Hbi (g/dL) X (dp)	Hbf (g/dL) X (dp)	Nível descritivo (p)
≤ 24	21	32,8	11,1 (1,10)	11,2 (0,99)	0,758
> 24	43	67,2	11,4 (0,91)	12,0 (1,05)	< 0,001
Total	64	100,0	11,3 (0,98)	11,8 (1,09)	0,004

De acordo com os grupos etários definidos no estudo, a evolução da hemoglobina foi estatisticamente diferente ($p=0,006$). Observa-se uma evolução estatisticamente significativa ($p<0,001$) na média do indicador hematológico, após a intervenção, entre as crianças maiores de 24 meses, não ocorrendo o mesmo com o grupo etário inferior a 24 meses ($p=0,758$). O teste *t* pareado aplicado a toda população, demonstrou significativa evolução do nível de hemoglobina, com um incremento médio de 0,5g/dL ($t= -3,001$; $p=0,004$).

A Figura 1 apresenta a distribuição de freqüências acumuladas das concentrações iniciais e finais de hemoglobina.

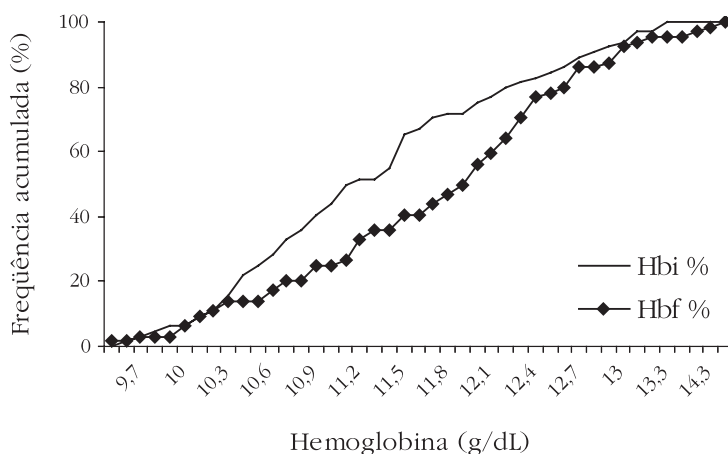


Figura 1 Distribuição das freqüências acumuladas das hemoglobinas iniciais e finais, da população do estudo. Creches – SP, 2002

O desvio da curva na Figura 1 demonstra uma diminuição da freqüência de níveis de hemoglobina inferiores a 11g/dL após a intervenção, indicando uma redução da proporção de crianças anêmicas.

A freqüência de anemia pré e pós intervenção, na população estudada, é ilustrada na Tabela 2.

Tabela 2 Frequência de anemia pré e pós intervenção, na população estudada. Creches – SP, 2002

		Valores finais		
	[Hb] g/dL	< 11,0	≥ 11,0	Total
Valores iniciais	< 11,0	9	17	26
	≥ 11,0	7	31	38
	Total	16	48	64

p=0,064

Embora não tenha sido observada diferença estatisticamente significativa (p=0,064), notou-se uma tendência à diminuição na proporção de anemia (Tabela 2).

O incremento médio da concentração de hemoglobina entre anêmicos de 10,4g/dL para 11,4g/dL, foi estatisticamente maior quando comparado ao aumento observado entre as crianças não anêmicas (p=0,003).

DISCUSSÃO

A alimentação inadequada é o fator de maior relevância na deficiência de ferro. A maioria dos estudos de diagnóstico, demonstra que a dieta é o principal fator determinante da anemia, não só pela quantidade de ferro veiculada, insuficiente para atender a demanda nutricional, mas pelo potencial de biodisponibilidade das diferentes refeições (MONTEIRO *et al.*, 2000a).

Uma família que consome uma dieta insuficiente para atender a demanda de ferro, estará sujeita a sofrer dos efeitos adversos da anemia. Embora, os grupos de pré-escolares e gestantes sejam os mais sensíveis em relação à deficiência de ferro, decorrente de situações fisiológicas específicas, todos os grupos populacionais, especialmente dos países em desenvolvimento, são vulneráveis à anemia, inclusive homens adultos (Quadro 2).

% da população total afetada em:						
Países	Crianças		Homens	Mulheres		Idosos
	0-4 anos	5-14 anos	15-59 anos	Gestantes	Todas 15-59 anos	+ 60 anos
Industrializados	20,1	5,9	4,3	22,7	10,3	12,0
Não industrializados	39,0	48,1	30,0	52,0	42,3	45,2

Fonte: WHO, 2001.

Quadro 2 Porcentagens estimadas de prevalência de anemia (1990-95) baseadas na concentração de hemoglobina

Considerando esta situação (Quadro 2), fica óbvio que o controle ideal da deficiência de ferro deveria ser dirigida para a família, evitando dessa forma, as situações críticas encontradas entre os grupos mais vulneráveis à anemia. É, pois, fundamental que todos os componentes de uma família possam ser beneficiados por meio de intervenções, que minimizem as conseqüências fisiológicas e sociais deletérias (perda de auto estima, isolamento, discriminação, resistência à fadiga diminuída, diminuição da capacidade de trabalho) (THE MICRONUTRIENT..., 1997), algumas das quais irreparáveis e que comprometem a inserção dos indivíduos na sociedade. Na gestante, a anemia associa-se ao aumento dos riscos de morbidade e de mortalidade materna e fetal, aumento de risco de abortos, natimortos e baixo peso ao nascer. Na criança, o aumento da morbidade e da mortalidade infantil, bem como alterações no desenvolvimento psicomotor e na função cognitiva, têm sido constatadas (OVERVIEW, 1998; WHO, 2001).

Apesar da modificação do padrão alimentar da população brasileira, verificada nos últimos anos, principalmente com relação aos alimentos fontes de ferro, particularmente o feijão (GALEAZZI *et al.*, 1997; MONTEIRO *et al.*, 2000b), a freqüência com que o arroz é consumido, embora diminuída sua aquisição alimentar domiciliar anual, de acordo com a série histórica (30 anos) de pesquisas do IBGE, continua representativa em termos de contribuição energética (IBGE 2004).

No entanto, como ilustra o Quadro 3, a biodisponibilidade do mineral dependerá do composto fonte de ferro. Uma estimativa visando a seleção de alimentos para serem fortificados com ferro, mostra o consumo diário de cereais como o arroz, macarrão, biscoito e pão e a capacidade potencial de absorção de ferro suplementar nesses alimentos simulados com fortificação.

Alimentos	Arroz	Leite	Macarrão	Biscoito	Pão	Total
Consumo Diário	264g	330ml	33g*	27g**	76g	Fe supl.
[Fe] mg	6,0	9,4	0,9	0,9	1,6	23,9
FeSO ₄ 3% absorção	0,33	0,21	0,04	0,03	0,10	0,70
FeChel® 13% absorção	1,44	0,91	0,18	0,14	0,42	3,09

* consumo de macarrão x 1,5 dias / 7 dias;

** consumo de biscoito x 3,5 dias / 7 dias;

Fonte: ANDRADE, 2001.

Quadro 3 Estimativa da capacidade potencial de absorção do ferro suplementar em alimentos simulados com fortificação

Assim sendo, o arroz aparece como o alimento mais adequado para veicular o mineral em pauta (Quadro 3).

Com relação ao custo, a substituição do arroz convencional pelo arroz parboilizado fortificado com ferro, representa um acréscimo de aproximadamente 14% na despesa. No entanto, a diferença no preço é, certamente, compensada pelas características que a parboilização traz ao produto, como o alto rendimento (1,4 vezes maior) em relação ao arroz tradicional, melhor conservação após o cozimento, fácil digestibilidade, alto valor nutritivo em termos de vitaminas, sais minerais e aminoácidos (FONSECA *et al.*, 1983), além do ferro suplementar incorporado ao produto ser, como já descrito, de excelente capacidade potencial para ser absorvido.

Apesar do pouco tempo de intervenção e, especialmente, considerando a natureza profilática da fortificação com ferro, as descrições das Tabelas 1 e 2 e da Figura 1, expressam um resultado altamente promissor do uso do arroz fortificado no controle da deficiência de ferro.

Ressalta-se mais uma vez, a grande prevalência da deficiência de ferro encontrada neste estudo, que não difere de resultados descritos em outros trabalhos realizados em creches (FISBERG *et al.*, 1995; FISBERG *et al.*, 2000). Das 63 crianças excluídas da avaliação da eficácia da intervenção, 87% apresentaram-se ferro-deficientes, justificando a urgência na implantação de atividades de controle da carência marcial. Vale ressaltar que as crianças diagnosticadas com anemia grave ($Hb \leq 9,5g/dL$), no estudo, foram submetidas ao tratamento medicamentoso com ferro suplementar.

A Tabela 1 apresenta a influência da idade na evolução da concentração de hemoglobina. Certamente, o consumo limitado de alimentos sólidos, acrescido à velocidade relativa de crescimento, entre as crianças com idade inferior a 2 anos, justificariam o resultado inesperado encontrado entre elas.

Outro fator determinante poderia ser o absentéismo escolar, comum nesta faixa etária. Entretanto, é indiscutível o efeito da idade na frequência de anemia, aumentando dos 6 aos 12 meses, quando atinge o seu pico de ocorrência, reduzindo-se lentamente até os 23 meses, para a partir desse ponto, descrever uma curva de franco declínio (OSÓRIO *et al.*, 2001; FERREIRA e BATISTA FILHO, 2002). No presente estudo, a idade seria uma importante variável de confusão, podendo-se conjecturar que a eficácia da intervenção estaria incluindo a resposta natural da variável na comparação “antes e depois”, embora tal suposição não possa ser julgada com algum grau de objetividade.

A Figura 1, por sua vez, mostra a diminuição de valores que identificam a anemia ($Hb < 11,0g/dL$), após a intervenção. É necessário recordar que, na análise do efeito do arroz fortificado na ocorrência da deficiência de ferro, foram eliminadas as crianças com anemia grave, as que já estavam recebendo suplemento de ferro e aquelas com problemas de saúde. O fenômeno de regressão à média, por isso, somente foi observado entre as crianças que apresentaram níveis de hemoglobina elevados no início do estudo.

Na Tabela 2, observa-se uma tendência ao declínio da anemia após a intervenção ($p=0,064$). Em valores percentuais, a proporção de anemia declinou de 40,6% para 25%.

A ocorrência de anemia pós-intervenção, no presente estudo, entre crianças não anêmicas inicialmente, já foi resultado de outros trabalhos. A dosagem de ferritina sérica poderia

justificar esse fato, tendo em vista que a condição hematológica das crianças acompanhadas, só foi avaliada pela concentração de hemoglobina. Neste grupo de crianças, as baixas reservas de ferro somadas a algum fator desencadeante, infecção por exemplo, poderiam ser os responsáveis pelo aparecimento da anemia, mesmo após a intervenção. Apesar de algumas crianças estudadas, continuarem anêmicas, mesmo após a utilização do arroz fortificado com ferro, 33,5% delas apresentaram uma evolução importante do indicador.

Considerando a ampla perspectiva que o arroz fortificado com FeChel® oferece como o alimento selecionado para o controle da deficiência marcial, vale a pena destacar que o IBGE (1998b), com base em pesquisa sobre padrões de vida realizada no Nordeste e Sudeste brasileiro, detectou que o arroz mantém-se como alimento tradicional, em todos os grupos sociais (SICHERI *et al.*, 2003).

A Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF de 2002-2003, mostrou que o gasto médio com o cereal, na região Sudeste, dentre as Grandes Regiões brasileiras estudadas, representou 7% do salário mínimo, declinando para 6% entre as famílias que recebiam até 2 salários mínimos, baseando-se no salário mínimo de R\$ 200,00, vigente à época da pesquisa (IBGE, 2004).

Deve ainda ser destacado que o arroz, no Brasil, é o maior fornecedor de energia na alimentação diária, independente da classe de renda. Para a classe de rendimento mensal familiar mais baixo (até 2 salários mínimos), o cereal contribui com 20% das calorias diárias da dieta da população, baseando-se nos dados da POF de 2002-2003 (IBGE, 2004).

CONCLUSÕES

A despeito da curta duração da intervenção do estudo, as perspectivas para o consumo contínuo do arroz fortificado com ferro, são extremamente animadoras, permitindo pressupor que seu uso generalizado, quer domesticamente quer em programas alimentares, resultaria numa importante contribuição para o controle da deficiência de ferro, com alta relação de custo/ benefício.

A inclusão do arroz suplementado com ferro bisglicina quelato nas refeições do pré-escolar, em escolas e creches assistenciais ou públicas de educação infantil no Estado de São Paulo, proposta encaminhada para a Assembléia Legislativa (Projeto de Lei Estadual/SP n. 369, de 2003), mostra a grande mobilização política em torno da deficiência de ferro.

Vale a pena enfatizar que, a fortificação compulsória das farinhas de trigo e milho com ferro (BRASIL, 2002), foi uma demonstração da preocupação governamental nacional com as deficiências nutricionais, representando um marco de relevância no controle da anemia.

A exemplo do que está sendo proposto para alimentação institucional infantil, a implementação do arroz fortificado na alimentação domiciliar e/ou institucional de famílias de baixa renda (Programa de Apoio ao Trabalhador / PAT, merenda escolar, cestas básicas, etc...) certamente representaria um avanço significativo no atendimento do compromisso brasileiro de redução da anemia por deficiência de ferro (FAO/WHO, 1992).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- ANDRADE, K.C. *A escolha de alimentos para fortificação com ferro*. São Paulo, 2001. 91f. Dissertação (Mestrado) – FCF/FEA/FSP – USP – Interunidades em Nutrição Humana Aplicada, PRONUT, São Paulo, 2001.
- ASHMEAD, S.D. The chemistry of ferrous bis-glycinate chelate. *Arch. Latin. Am. Nutr.*, v.51, n.1, p.7-12, 2001.
- BERG, A. The nutrition factor: its role in national development. *The new foods*, Washington, D.C., World Bank, p.107-118, 1973.
- BOVELL-BENJAMIN, A.C.; VITERI, F.E.; ALLEN, L.H. Iron absorption from ferrous bisglycinate and ferric trisglycinate in whole maize is regulated by iron status. *Am. J. Clin. Nutr.*, n.71, p.1.563-1.569, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Brasília: SPS/MS, 1999. 38p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 196/96. Dispõe sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, 1996. 24p.
- BRASIL. Diretoria Colegiada da Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.344, de 13 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a fortificação de farinhas de trigo e milho com ferro. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18. dez. 2002.
- CARDONA, C.M.L. *Avaliação do consumo alimentar de crianças frequentadoras de creches municipais de São Paulo*. 1999. 81f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública - USP, São Paulo, 1999.
- DEMAEYER, E.M. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care*. Geneva: World Health Organization, 1989. 58p.
- DIETARY reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc, Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. Washington: National Academy, 2001. 773p.
- FAO/WHO. *Requirements of vitamin A, iron, folate and vitamin B12*. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome: FAO, 1988. 107p. (Food and Nutrition Series, 23).
- FERREIRA, L.O.C.; BATISTA FILHO, M. Diagnóstico simplificado de desnutrição e anemia em crianças menores de 6 anos em campanhas de vacinação: uma experiência multicêntrica em 11 Estados brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 5. *Resumos...* Curitiba: ABRASCO, 2002. p.365.
- FISBERG, M.; FERREIRA, A.M.A.; TADDEI, J.A.C.; NIZUTANI, L.; FARIA, M.; BRAGA, J.A.P. Anemia and protein energy malnutrition among preschool children in São Paulo city – Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PEDIATRICS, Sept. 1995. *Annals...* Cairo, 1995.
- FISBERG, M.; BRAGA, J.A.P.; NAUFEL, C.C.S.; BRUNKEN, G.; GIUGLIANI, E.; CINTRA, I.P.; LIMA, F.M.L.S.; MATOSINHO, S.G.; VALLE, J.; SCHIMITZ, B.A.; MARLIERE, C.; ROCHA, J.A.; YUYAMA, L.K.O.; MAIA, J.; GUSMÃO, R.H. Anemia ferropriva em pré-escolares de capitais brasileiras: resultados parciais. In: REUNIÓN DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE ENDOCRINOLOGIA PEDIÁTRICA, 38., 14-18 de outubro de 2000, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina. p.50.
- FONSECA, H.; SOAVE, J.; AZZINI, L.E.; BANZATTO, N.V.; CAMARGO, O.B.A. Arroz: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. *Arroz parboilizado*. São Paulo, Coordenadoria Indústria e Comércio, 1983. v.2, p.53-63.
- GALEAZZI, M.A.M.; DOMENE, S.M.A.; SICHIERI, R. Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar INAN-MS/NEPA. *Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação NEPA/UNICAMP*. Volume Especial, 1997. 62p.
- IBGE Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estudo Nacional de Despesa Familiar: consumo alimentar e antropometria*, Rio de Janeiro, 1997. 110p.

IBGE Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa sobre Padrões de Vida – PPV, 1996-1997*. Rio de Janeiro, 1998a.

IBGE Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Orçamentos Familiares, 1995-1996*. Rio de Janeiro, 1998b.

IBGE Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenadoria de Índices de Preços. *Pesquisa Nacional de Orçamentos Familiares, 2002-2003: primeiros resultados: Brasil e grandes regiões*. Rio de Janeiro, 2004.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUTRITION, 1992, Rome. *Final report*. Rome: FAO/WHO, 1992. 33p.

JOHNS, W.L.; LEWIS, S.M. Primary health screening by hemoglobinometry in a tropical community. *Bull. WHO*, v.67, p.627-633, 1989.

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*, v.34, n.6 Supl., p.62-72, 2000a;

MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Revista de Saúde Pública*, v.34, n.3, p.251-258, 2000b.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Iron deficiency anaemia. Assesment, prevention and control. A guide for programme managers*. Geneva, 2001. 107p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Lucha contra la anemia nutricional, especialmente contra la carência de hierro*. Informe ADI/OIEA/OMS. Geneva, OMS, 1975. 71p. (Série de Informes Técnicos, 580).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *National strategies for overcoming micronutrient malnutrition*. 89th Session of the Executive Board. Geneva, 1992.

OVERVIEW of micronutrient malnutrition. Disponível em: <URL: <http://www.idrc.ca/mi/overview.html>>. Acesso em: 6 maio 2000.

OSÓRIO, M.M.; LIRA, P.I.; BATISTA FILHO, M.; ASHWORTH, A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Revista Panamericana de Salud Publica*, v.10, p.101-107, 2001.

PINEDA, O.; ASHWORTH, H.D. Effectiveness of iron-deficiency anemia in infants and young children with ferrous bis-glycinate chelate. *Nutrition*. v.17, p.381-384, 2001.

PINEDA, O.; ASHWORTH, H.D.; PEREZ, J.M.; LEMUS, C.P. Effectiveness of iron aminoacid chelate on the treatment of iron deficiency anemia in adolescents. *J. Appl. Nutr.* v.46, n.1/1, 1-13, 1994.

SICHERI, R; CASTRO, J.F.G.; MOURA, A.S. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.19 Supl. 1, p.S47-S53, 2003.

SILVA, M.V. *Padrões de alimentação no Brasil urbano*. Relatório Final-FAPESP (n. 1999/11099-9). São Paulo, 2003. 133p.

THE MICRONUTRIENT INITIATIVE. *Joining hands to end hidden hunger. A call to action*. 2.ed. 1997.

VAN SCHENCK, H.; FALKENSSON, M; LUNDBERG, B. Evaluation of “HemoCue[®]”, a new device for determining hemoglobin. *Clin. Chem.* v.32, p.526-529, 1986.

Recebido para publicação em 1/6/04.

Aprovado em 22/9/04.