

# Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho\*

## *Anemia in pre-school children attending day care centers of São Paulo: perspectives of the wheat and maize flour fortification*

### ABSTRACT

COSTA, C. A.; MACHADO, E. H.; COLLI, C.; LATORRE, W. C.; SZARFARC, S. C. Anemia in pre-school children attending day care centers of São Paulo: perspectives of the wheat and maize flour fortification. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 1, p. 59-74, abr. 2009.

*Pre-school children are one of the most vulnerable groups to iron-deficiency anemia. The objective of this study was to measure the hemoglobin concentration and to diagnose the prevalence of anemia in children from 24 to 60 months old attending child day care centers. The diagnosis of anemia in 465 pre-school children from six child day care centers in Butantã, S.Paulo/Brasil, was carried out with peripheral hemoglobin measurements and analysed by HemoCue employing 11,0g/dL as the cut-off for anemia. The nutritional status was calculated through weight/age, height/age, weight/height with cut-off values of -2.0 and +2.0 for malnutrition and obesity, respectively. The pre-school children had presented 20.9% anemia, 2.4% of the children were shown to be stunting, 0.9% wasting and 5.1% obesity. The children's anthropometric features, as well as socio-economic and family conditions, were not associated with anemia. The prevalence of anemia, significantly lower than the described in the totality of studies developed among preschool children before the publication of Resolution 344/2002, that it determined the fortification of wheat and maize flours with iron, allows to suggest that the supplemental iron, propagated through fortified foods, positively played the role it was assigned to strategy of intervention for the control of the iron deficiency.*

**Keywords: Anemia. Child, pre-school. Feeding. Flour fortification.**

CLEBER ALVES COSTA<sup>1</sup>; EDNA HELENA MACHADO<sup>1</sup>; CÉLIA COLLI<sup>2</sup>; WILLIAM CESAR LATORRE<sup>2</sup>; SOPHIA CORNBLUTH SZARFARC<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PRONUT/USP.

<sup>2</sup>Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP.

<sup>3</sup>Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública da USP.

**Endereço para**

**correspondência:**

Cleber Alves Costa  
Av. Dr. Arnaldo, nº 715,  
Cerqueira César,  
São Paulo/SP -  
CEP: 01246-904

e-mails: cacosta@usp.br e  
costa.cleber@gmail.com  
Subvencionado pelo  
CNPq, processo nº  
402444/2005-1, para  
aquisição de materiais de  
consumo.

\*Baseado na dissertação de mestrado do referido autor sob o título: "Concentração de hemoglobina e prevalência de anemia em pré-escolares atendidos em creches da rede pública do município de São Paulo: perspectivas frente à fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro".

## RESUMEN

Los niños en edad preescolar son uno de los grupos más vulnerables a la anemia ferropriva. El objetivo del estudio fue medir la concentración de hemoglobina y diagnosticar la prevalencia de anemia en niños de 24 meses a 60 meses que frecuentan Jardines Infantiles. El diagnóstico de anemia en 465 preescolares de seis unidades del barrio Butantã, municipio de São Paulo, Brasil, fue realizado por medio de la determinación de la concentración de hemoglobina periférica, utilizando punto de corte de 11,0g/dl. El estado nutricional fue calculado utilizando el puntaje-Z para peso/edad, estatura/edad y peso/estatura con niveles de corte -2,0 + 2,0 para desnutrición y obesidad, respectivamente. Fue diagnosticada anemia en 20,9% de los preescolares, desnutrición anterior en 2,4%, desnutrición actual en 0,9% y obesidad en 5,1%. No se encontró relación entre la anemia y las características antropométricas de los niños ni con las variables socio-económicas y domiciliarias de las familias. La prevalencia de anemia encontrada es significativamente menor que la descrita en estudios realizados en las mismas poblaciones de preescolares anteriormente a la publicación de la resolución 344/2002, eso que determinó el fortificación de las harinas de trigo y maíz con hierro. Esto permite sugerir que el suplemento de hierro, aportado por medio de los alimentos fortificados ejerció positivamente el papel que le fue conferido en el estrategia de la intervención para controlar su deficiencia.

**Palabras clave: Anemia. Preescolar. Alimentación. Fortificación de harinas.**

## RESUMO

A criança em idade pré-escolar é um dos grupos mais vulneráveis à anemia ferropriva. O objetivo do estudo foi medir a concentração de hemoglobina e diagnosticar a prevalência de anemia em crianças com 24 meses a 60 meses de idade que frequentam Centros de Educação Infantil. O diagnóstico de anemia de 465 pré-escolares de seis unidades da regional do Butantã, município de São Paulo, foi realizado com determinação da concentração de hemoglobina periférica utilizando ponto de corte de 11,0g/dL. O estado nutricional foi calculado usando os escores-Z de peso/idade, estatura/idade e peso/estatura com níveis de corte -2,0 e +2,0 para desnutrição e obesidade, respectivamente. Os pré-escolares apresentaram 20,9% de anemia; 2,4% de crianças foram diagnosticadas como tendo desnutrição progressiva, 0,9% desnutrição atual e 5,1% obesidade. Não houve associação da anemia com as características antropométricas das crianças e com as variáveis socioeconômicas e domiciliarias das famílias. A prevalência de anemia, significativamente menor do que a descrita na totalidade de estudos desenvolvidos entre pré-escolares antes da publicação da Resolução 344/2002, que determinou a fortificação das farinhas de trigo e de milho com ferro, permite sugerir que o ferro suplementar, veiculado pelos alimentos fortificados, exerceu positivamente o papel que lhe foi conferido na estratégia de intervenção para o controle da deficiência de ferro.

**Palavras-chave: Anemia. Pré-escolar. Alimentação. Fortificação de farinhas.**

## INTRODUÇÃO

A anemia, que tem como principal causa a deficiência de ferro, é a carência nutricional de maior magnitude no mundo afetando tanto os países industrializados como aqueles em desenvolvimento. De acordo com a WHO (2001), cerca de 2 bilhões de pessoas são acometidas pela doença.

Se, por um lado, o baixo peso ao nascer, a idade e o quadro de morbidades podem influenciar diretamente a anemia, por outro lado, a pobreza, ambientes insalubres e piores condições sociais têm sido relacionados como importantes fatores determinantes dela, inclusive por influenciar às características primeiras.

No entanto, diversos estudos experimentais indicam que a alimentação insuficiente e/ou inadequada é o principal determinante da anemia e que o consumo de alimentos fortificados com ferro aumentam os níveis de hemoglobina e diminuem a prevalência dessa deficiência nutricional. Instituições internacionais de saúde (INACG, WHO), desde a década de 70, enfatizam ser a fortificação o modelo de intervenção mais adequado para o combate permanente à deficiência marcial.

A anemia, na infância, tem sido relatada como prejudicial ao sistema imune, o crescimento, o desenvolvimento sócio-psico-motor, a cognição e o aprendizado escolar (DE ANDRACA et al., 1990; HURTADO; CLAUSSEN; SCOTT, 1999; LOZOFF; JIMENEZ; WOLF, 1991; RAMAKRISHNAN, 2001), podendo suas consequências perdurar até a adolescência mesmo com o adequado tratamento e recuperação dos estoques do mineral (LOZOFF et al., 2000).

Tendo em vista a grande proporção de anêmicos na população brasileira, cerca de 30 a 69% entre pré-escolares (ASSUNÇÃO et al., 2007a; BUENO et al., 2006; MACHADO et al., 2005; MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; MUNIZ et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2002; OSÓRIO et al., 2001; SILVA; GIUGLIAN; AERTS, 2001), e as consequências negativas dela decorrentes, o Ministério da Saúde implantou, desde junho de 2004, de forma compulsória, a fortificação com ferro das farinhas de trigo e milho. Cada 100 gramas do produto deve fornecer, no mínimo, 4,2mg do mineral.

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a prevalência de anemia entre pré-escolares da região do Butantã, município de São Paulo, 2 anos após a publicação da Resolução da ANVISA RDC 344/2002 (BRASIL, 2002), que determinou a fortificação das farinhas com ferro e verificar o potencial dos cardápios das creches no atendimento das necessidades do mineral.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo realizado entre agosto e novembro de 2006, em seis Centros de Educação Infantil da região administrativa do Butantã (10% do total), município de São Paulo, de forma a obter, no mínimo, 329 crianças.

O cálculo deste número de amostra foi realizado considerando a prevalência de anemia encontrada na população de crianças frequentadoras de Centros de Educação

Infantil de São Paulo em 2001, de 69% (BUENO et al., 2006) e admitindo uma precisão tal que em 95% das possíveis amostras o erro máximo de amostragem não ultrapassasse 5%. No entanto, optou-se em pesquisar o universo dos pré-escolares cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (n=476).

Durante a coleta de dados foram obtidas informações demográficas (número de moradores e de irmãos) e socioeconômicas (idade, renda e escolaridade dos pais) das famílias por meio de questionários preenchidos pelos próprios pais. Entretanto, devido à ausência do pai no domicílio ter sido alta (29,2%) apenas as informações da mãe foram consideradas na análise estatística.

As crianças foram avaliadas quanto ao estado nutricional com mensuração de peso e estatura. As medições foram categorizadas utilizando os indicadores peso para idade (P / I), estatura para idade (E / I) e peso para estatura (P / E), adotando-se como referência as medianas da população do National Center for Health and Statistics (NCHS) e analisados com o Programa Epi-Info 6.04 (EPI, 2004). As crianças foram classificadas com *déficit* de crescimento quando apresentaram índice estatura/idade inferior a -2 desvios padrão da média e com obesidade quando apresentaram índice peso/estatura superior a +2 desvios padrão conforme a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995).

A dosagem de hemoglobina foi utilizada para estimar a prevalência de anemia sendo adotado como ponto de corte o critério de 11,0g/dL (DEMAYER, 1989) para população de 2 a 5 anos de idade. Amostra de sangue periférico foi colhido por punção digital com lanceta descartável e a concentração de hemoglobina determinada com o hemoglobímetro portátil Hemocue. O equipamento foi calibrado no início de cada dia de trabalho com uma cuveta padrão que acompanha o aparelho.

Um cardápio semanal de cada creche, contendo todos alimentos efetivamente oferecidos às crianças, foi avaliado quanto à oferta de energia, ferro total, densidade de ferro e vitamina C por meio do *per capita* alimentar apresentado pela Secretaria Municipal de Gestão da Prefeitura de São Paulo, de acordo com a faixa etária, sendo a composição das refeições obtida utilizando o programa Virtual Nutri (PHILIPPI; SZARFARC; LATTEZZA, 1996).

Estimou-se a biodisponibilidade potencial do ferro fornecido em cada refeição (desjejum, colação, almoço, lanche e jantar) através da equação de Monsen e Balintfy (1982).

A associação entre anemia e seus possíveis determinantes foi estudada inicialmente pelo teste qui-quadrado e posteriormente pela análise de regressão linear tendo como variável dependente a concentração de hemoglobina. O aporte médio de ferro dos cardápios semanais coletados foi comparado entre si por meio do teste “t” de *student* considerando a ausência ou a presença da fortificação das farinhas (4,2 miligramas do mineral em cada 100 gramas do produto) nestes cardápios. Estas análises foram realizadas no programa STATA Statistical Software (1999).

## RESULTADOS

Das 476 crianças cujos pais consentiram a participação na pesquisa, 459 tiveram a concentração de hemoglobina determinada (96,4%), sendo 51% do sexo masculino. A média de idade das crianças foi de 39,2±7,8 meses. Entre as famílias das crianças houve predomínio de baixos rendimentos salariais, principalmente as mães. Entre as 77% que estavam trabalhando, a média de rendimentos foi de R\$ 350,00 (trezentos e cinquenta reais ou um salário mínimo à época) embora metade delas (49,2%) tenham ultrapassado 8 anos de estudo formal.

Os valores da concentração de hemoglobina variaram de 6,5 a 15,7g/dL com média de 12,0g/dL e desvio padrão de 1,39g/dL. A tabela 1 mostra a concentração de hemoglobina dos pré-escolares segundo a faixa etária. A equação de regressão linear tendo a concentração de hemoglobina (g/dL) como variável dependente é:  $Y = 10,71 + \text{idade da criança (meses)} * 0,03174$ .

**Tabela 1 – Concentração média de hemoglobina segundo faixa etária. São Paulo, 2006**

Faixa Etária (meses)	N	Hemoglobina (g/dL)
[24 a 36)	172	11,69 ± 1,39
[36 a 48)	217	12,10 ± 1,45
≥ 48	70	11,39 ± 1,32
<b>TOTAL</b>	<b>459</b>	<b>11,99 ± 1,43</b>

A proporção de anemia grave (Hb <9,5g/dL) foi de 4,4%.

A prevalência observada de anemia para os pré-escolares foi de 20,9% e não houve associação estatisticamente significativa desta nem com as características das crianças nem com as características das famílias (Tabelas 2 e 3, respectivamente).

Quanto ao estado nutricional as crianças apresentaram 2,42% de baixa estatura, 0,88% de baixo peso para a idade, 0,66% de desnutrição atual e 5,05% de obesidade.

Nos cardápios, foi verificada presença diária de pão, biscoitos e/ou bolos no desjejum e lanche e o macarrão é oferecido semanalmente no almoço (macarronada) e de duas a três vezes no jantar nas sopas. Notou-se a ausência de polenta e outros produtos derivados do fubá de milho. O aporte de ferro total e biodisponível destes cardápios considerando, ou não, o ferro suplementar veiculado pela fortificação das farinhas é apresentado nos gráficos 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 2 – Associação entre prevalência de anemia e características das crianças matriculadas nos Centros de Educação Infantil. São Paulo, 2006**

Variáveis	N*	Hb < 11,0g/dL		P*
		N	%	
<b>Gênero</b>				
Masculino	165	41	24,85	0,604
Feminino	165	37	22,42	
<b>Idade</b>				
[24 a 36)	133	37	27,82	0,202
[36 a 48)	156	30	19,23	
≥ 48	41	11	26,83	
<b>Estatura para idade (E/I)</b>				
<-2 escore-Z	8	2	25,00	0,835
[-2 a +2] escore-Z	305	73	23,93	
>+2 escore-Z	17	3	17,65	
<b>Peso para idade (P/I)</b>				
<-2 escore-Z	6	0	0,00	0,129
[-2 a +2] escore-Z	309	72	23,30	
>+2 escore-Z	15	6	40,00	
<b>Peso para estatura (P/E)</b>				
<-2 escore-Z	3	1	33,33	0,908
[-2 a +2] escore-Z	313	74	23,64	
>+2 escore-Z	14	3	21,43	

\* Probabilidade do Qui-quadrado de Pearson.

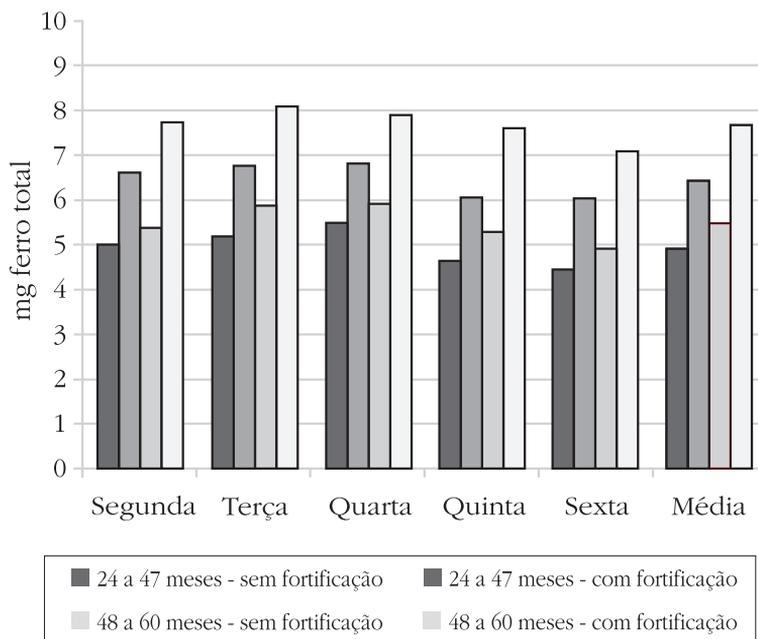
Ao se considerar a fortificação das farinhas há um aumento médio, estatisticamente significativo, na concentração de ferro total dos cardápios, de 31 e 41% para as crianças de 24 a 47 e 48 a 60 meses de idade, respectivamente.

Quanto à biodisponibilidade deste aporte de ferro, o aumento no teor do mineral propiciado pela fortificação permanece significativo, sendo 15 e 22% para as crianças de 24 a 47 e 48 a 60 meses, respectivamente.

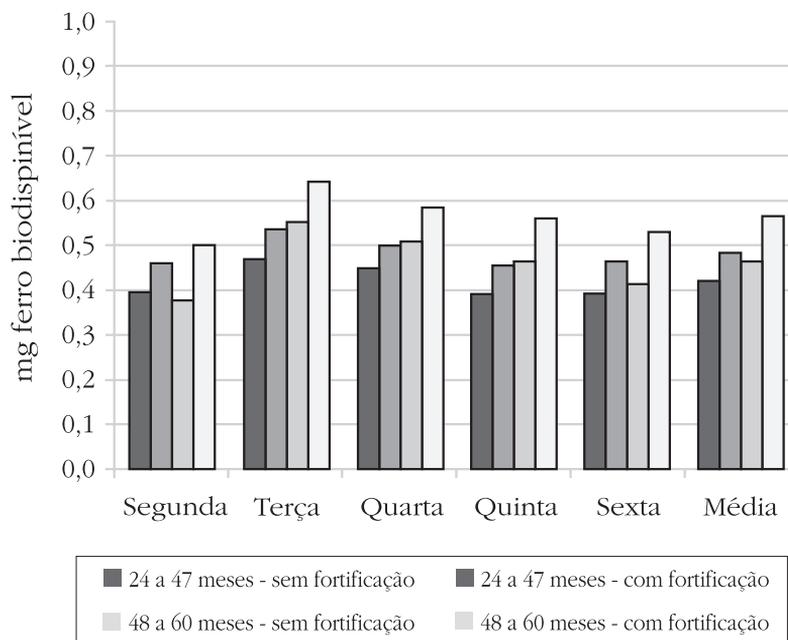
**Tabela 3 – Associação entre prevalência de anemia das crianças matriculadas nos Centros de Educação Infantil e características das famílias. São Paulo, 2006**

Variáveis	N	Hb < 11,0g/dL		P*
		N	%	
<b>Número de moradores</b>				
2 ou 3	100	22	22,00	0,407
4 ou 5	163	36	22,09	
6 moradores ou mais	67	20	29,85	
<b>Número de irmãos</b>				
0	129	30	23,26	0,917
1 ou 2	159	37	23,27	
3 ou mais	42	11	26,19	
<b>Idade da mãe</b>				
< 25 anos	84	21	25,00	0,733
≥ 25 anos	246	57	23,17	
<b>Escolaridade da mãe (anos)</b>				
0 a 4	42	14	33,33	0,170
5 a 8	132	33	25,00	
9 ou mais	156	31	19,87	
<b>Renda materna (R\$)**</b>				
0	78	18	23,08	0,810
menos de 350	48	14	29,17	
(350 a 700)	177	40	22,60	
≥ 700	27	6	22,22	

\* Probabilidade do Qui-quadrado de Pearson.



**Gráfico 1 – Distribuição média de ferro total presente nos cardápios dos Centros de Educação Infantil, crianças de 24 a 47 e 48 a 60 meses de idade, segundo o dia da semana e fortificação da farinha. São Paulo, 2006**



**Gráfico 2 – Distribuição média de ferro biodisponível presente nos cardápios dos Centros de Educação Infantil, crianças de 24 a 47 e 48 a 60 meses de idade, segundo o dia da semana e fortificação da farinha. São Paulo, 2006**

## DISCUSSÃO

A população apresentou perfil socioeconômico predominantemente baixo o que é esperado entre populações que se beneficiam de serviços públicos e/ou assistenciais de educação. Essa mesma situação foi encontrada em São Paulo por Bueno et al. (2006) e por Monteiro, Szarfarc, Mondini (2000). No entanto, chama atenção a escolaridade média materna registrada neste estudo ter sido superior à descrita nas pesquisas acima citadas.

O estado nutricional das crianças amostradas apresentou índices similares com medianas distribuídas próximas do escore-Z zero, indicando semelhança de peso e estatura com a população saudável de referência do NCHS. As proporções de desnutrição progressa (2,42%) e desnutrição atual (0,66%) foram baixas e superadas pela proporção de obesidade (5,05%). Estudo realizado por Machado et al. (2005) encontraram 1,3% de desnutrição atual, 6,1% de desnutrição crônica e 6,1% com obesidade entre crianças de instituições filantrópicas no município de São Paulo. A proporção de baixo peso para a idade (0,88%) foi inferior à proporção de 4,6% registrada no último levantamento da POF (IBGE, 2004) para a população nacional menor de cinco anos.

Esta mudança no perfil nutricional da população brasileira foi destacada em análise dos indicadores do estado nutricional observada em pesquisas nacionais realizadas nas últimas décadas (BATISTA-FILHO; RISSIN, 2003; TADDEI et al., 2002) sendo também registrada, de modo geral, em toda América Latina (SCN, 2004).

### A PREVALÊNCIA DE ANEMIA

O hemograma completo é o método mais utilizado na clínica em diagnósticos, mas por razões conceituais e práticas, a dosagem exclusiva de hemoglobina tem sido o exame mais utilizado em estudos populacionais na determinação da anemia.

A prevalência de anemia encontrada neste estudo (21%) não mostrou associação com a idade da criança, o que foi descrito em diversos outros estudos como importante fator de risco para anemia (ALMEIDA et al., 2004; ASSUNÇÃO et al., 2007; BUENO et al., 2006; MATTA et al., 2005; MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; OLIVEIRA; OSORIO; RAPOSO, 2007; SILVA; GIUGLIAN; AERTS, 2001). Este fato deve-se, possivelmente, à ausência de lactentes na amostra e também, porque as crianças mais jovens da amostra (menores de 30 meses) podem ter se beneficiado do Programa Nacional de Suplementação de Ferro, instituído em maio de 2005.

Entretanto, a influência da idade pode ser vista no modelo de regressão linear em que a idade da criança mostrou interação positiva com a concentração de hemoglobina, ocorrendo um incremento médio de 0,032g/dL a cada mês ultrapassado de vida.

Com relação à escolaridade e renda materna também não foram encontradas associações estatisticamente significativas com a anemia nem interação com o nível de hemoglobina na regressão linear. Outros estudos (ALMEIDA et al., 2004; ASSIS

et al., 2004; BUENO et al., 2006) também não observaram associação da deficiência do mineral com estas variáveis. A ausência de associação ocorreu, provavelmente, devido à homogeneidade da população. Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000) acrescentaram que apesar da renda e escolaridade terem aumentado no período entre 1984 a 1996 na cidade de São Paulo, a anemia entre pré-escolares de 0 a 59 meses de idade cresceu 25% no período, ressaltando a presença de outros fatores determinantes da doença.

O quadro apresentado a seguir (Quadro 1) mostra a prevalência de anemia em estudos tanto de base domiciliar como pontuais realizados em creches, em menores de 6 anos, em diferentes regiões e anteriormente à determinação da fortificação obrigatória das farinhas. Notam-se as elevadas prevalências registradas, todas superiores ao resultado aqui descrito.

Vale a pena destacar os resultados encontrados por Bueno et al. (2006) que, como nós, trabalhou com população de pré-escolares assistidos em creches (atuais Centros de Educação Infantil) públicas ou assistenciais em São Paulo. O estudo, em questão, analisou uma amostra sistemática probabilística de pré-escolares de 6 a 75 meses de idade estratificada por região no ano de 2001 e encontrou alarmante índice de 69% de anemia, não havendo diferença estatisticamente significativa entre as regiões. Mesmo após serem excluídos os lactentes que são, sabidamente, as crianças com maior risco à anemia ferropriva, a prevalência permanece elevada (64%). Na região Oeste, onde se localiza o distrito do Butantã, eles verificaram um total de 63% de anêmicos, valor significativamente maior que os 20,9% encontrados neste estudo 2 anos após a implantação da fortificação.

A alimentação oferecida nas creches assistenciais, públicas ou não, tem mantido, na última década, como pode ser visto pelos manuais de alimentação oferecidos pelas secretarias de educação, o padrão dos cardápios. Neles, verifica-se que o desjejum é composto por pão ou bolachas e leite com diferentes misturas; a colação é uma refeição leve composta de suco de frutas acompanhada algumas vezes por bolachas; o almoço é a principal refeição do dia sendo que o arroz e feijão e alguma preparação com carnes estão presentes diariamente, com exceção de um dia por semana em que o macarrão é a base da refeição. Complementa o almoço algum tipo de legume, verdura e às vezes alguma fruta de sobremesa. O lanche da tarde é semelhante ao desjejum e, quando é oferecido o jantar, este é geralmente composto por uma sopa e sobremesa.

As creches amostradas não fogem a este modelo. Isso permite supor que a diferença entre a alimentação oferecida nelas em relação a períodos anteriores a junho de 2004 refere-se ao aumento da oferta de ferro veiculado pelas farinhas fortificadas. Sendo a inadequação quantitativa e qualitativa do ferro dietético o principal determinante da deficiência marcial, tem-se no ferro suplementar diário, oferecido no desjejum, nos lanches e no macarrão fontes adicionais do mineral que, certamente, como esperado considerando o objetivo da intervenção, justificam a diminuição na prevalência de anemia encontrada. Como mostra o gráfico 1, há aumento bastante importante na oferta de ferro, resultante da fortificação das farinhas. Tendo em vista que a maior parte deste ferro é oriunda de refeições nas quais os agentes ativadores da absorção estão ausentes, a diferença entre a absorção estimada

com e sem a suplementação (Gráfico 2) é menos intensa do que a observada em relação ao consumo.

### Quadro 1 - Prevalência de anemia em pré-escolares segundo as grandes regiões geográficas - Brasil

Autor (ano) segundo região	Local	Método para Hb	Ano da coleta	Faixa Etária (N)	Prevalência de Anemia* (%)
<b>Norte</b>					
Cardoso et al. (1992) <sup>1</sup>	Porto Velho (RO)	Cianometa-hemoglobina	1990	2 a 5 anos (279)	38,4
Muniz et al. (2007) <sup>1</sup>	Assis Brasil e Acrelândia (AC)	HemoCue	2003	0 a 59 meses (677)	30,6
<b>Nordeste</b>					
Oliveira et al. (2002) <sup>1</sup>	Paraíba (PB)	Cianometa-hemoglobina	1992	6 a 59 meses (1287)	36,4
Assis et al. (2004) <sup>1</sup>	Salvador (BA)	HemoCue	1996	0 a 60 meses (603)	46,3
Osório et al. (2001) <sup>1</sup>	Pernambuco (PB)	HemoCue	1997	6 a 59 meses (777)	40,9
Santos (2002) <sup>1</sup>	Sergipe (SE)	HemoCue	1998	6 a 60 meses (720)	31,4
Vieira et al. (2007) <sup>2</sup>	Recife (PE)	Cianometa-hemoglobina	1999	6 a 59 meses (162)	55,6
<b>Sul</b>					
Silva et al. (2001) <sup>2</sup>	Porto Alegre (RS)	HemoCue	1997	0 a 36 meses (573)	47,8
Santos et al. (2004) <sup>1</sup>	Pelotas (RS)	HemoCue	2003	0 a 71 meses (304)	53,0
Assunção et al. (2007a) <sup>1</sup>	Pelotas (RS)	HemoCue	2004	0 a 71 meses (507)	30,2
<b>Sudeste</b>					
Monteiro et al. (2000b) <sup>1</sup>	São Paulo (SP)	HemoCue	1995/96	0 a 59 meses (1.256)	46,9
Almeida et al. (2004) <sup>2</sup>	Pontal (SP)	Coulter T-890	1999	12 a 72 meses (192)	62,5
da Matta et al. (2005) <sup>2</sup>	Rio de Janeiro (RJ)	HemoCue	2000/01	0 a 59 meses (409)	47,3
Bueno et al. (2006) <sup>2</sup>	São Paulo (SP)	HemoCue	2001	6 a 75 meses (330)	68,8
Machado et al. (2005)	São Paulo	Hemocue	2002	6 a 72 meses (942)	57,2
Miranda et al. (2003) <sup>3</sup>	Viçosa (MG)	HemoCue	1999/2001	12 a 60 meses (171)	63,2
Resultados deste estudo <sup>2</sup>	São Paulo	Hemocue	2006	24 a 60 meses (459)	20,9

\* Nível de hemoglobina <11g/dL.

<sup>1</sup>Estudo de base domiciliar. <sup>2</sup>Estudo realizado em creches. <sup>3</sup>Estudo realizado em Unidades Básicas de Saúde.

Apesar da totalidade de estudos experimentais indicarem resultados positivos no combate à anemia utilizando alimentos fortificados (CARDOSO; FISBERG, 2001; FISBERG et al., 1995; GIORGINI et al., 2001; MAGALHÃES; RAMALHO; COLLI, 2001; MARCHI; SZARFARC; RODRIGUES, 2004; SZARFARC et al., 2000), há, na prática, falta de dados comprovando a efetividade de programas de fortificação com ferro.

Dentre os poucos trabalhos divulgados no Brasil após a fortificação das farinhas, Assunção et al. (2007b) em estudo de série temporal com amostra probabilística da população de crianças de zero a cinco anos de idade da cidade de Pelotas (Rio Grande do Sul), analisaram a prevalência de anemia domiciliar nos anos de 2004 (antes da fortificação), 2005 e 2006 (12 e 24 meses após a fortificação) e não observaram qualquer efeito significativo nos níveis médios de hemoglobina dos pré-escolares.

Já, Queiróz (2007), em estudo conduzido com a população de escolares do município de São Bernardo do Campo, relatou baixa prevalência de anemia (5,71%) sendo este resultado justificável tendo em vista o aumento na ingestão de ferro devido à alimentação oferecida pela merenda escolar. Naquele município a fortificação das farinhas de trigo e milho possibilitou um aumento significativo no atendimento das necessidades marciais fornecendo cerca de 50% das recomendações diárias do mineral.

Destaca-se que o aumento quantitativo na ingestão de ferro ocorre, principalmente, com o desjejum e o lanche da tarde (aumento de 3 a 5 vezes), refeições em que pão, bolos e biscoitos estão presentes diariamente. Porém, nessas refeições não há presença de carne e/ou vitamina C para potencializar a absorção do mineral. Certamente se este ferro suplementar estivesse inserido no almoço – o que acontece uma vez por semana, com o macarrão, o resultado poderia ser ainda melhor devido ao aumento de sua biodisponibilidade.

O monitoramento da estratégia de fortificação das farinhas é essencial, pois fornece informações sobre a qualidade da sua execução e sobre o alcance dos objetivos propostos, auxiliando os gestores públicos na tomada de decisões quanto à continuidade, expansão, ou término da intervenção.

O consumo médio de farinhas e seus derivados no Brasil, estimados por meio da aquisição domiciliar diária *per capita* segundo a POF (IBGE, 2004), são de 91 gramas. No entanto, a elasticidade renda destes produtos se mostrou alta. Enquanto a classe de renda com até 2 salários mínimos adquiriu cerca de 67 gramas *per capita* diário, a classe com rendimentos maiores de 15 salários mínimos adquiriu cerca de 111 gramas *per capita* diário, o que representa uma diferença de 60%.

Além disso, numa análise das últimas Pesquisas de Orçamentos Familiares realizadas entre 1987/88 e 2002/03 (IBGE, 2004), a farinha de trigo figura entre os alimentos com maior queda no consumo em domicílio com uma redução de quase 36% sendo que o pão francês teve o seu consumo também diminuído em 11,6% nos domicílios, possivelmente,

segundo Latorre (2005) pelo aumento de custo e pelo aumento da participação relativa do preço dos derivados do trigo no preço da cesta básica nos últimos tempos.

As classes mais desfavorecidas, portanto, além de naturalmente possuírem maiores riscos de anemia devido à exposição a ambientes com menores disponibilidades socioeconômicas e piores condições ambientais também estão sendo as menos beneficiadas pelo programa de fortificação das farinhas. Escapam dessa constatação, as crianças matriculadas em Centros de Educação Infantil (creches) paulistanas por serem beneficiadas pela frequente presença de pão, biscoitos e macarrão nos cardápios, embora a baixa biodisponibilidade destes alimentos no desjejum e lanche comprometa um melhor resultado.

Sendo assim, os resultados positivos obtidos nas creches estudadas não se estendem necessariamente para a população em geral como seria previsto pela universalidade do programa de intervenção.

Estes se constituem nos atuais desafios para o aprimoramento da estratégia de fortificação das farinhas no Brasil.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a importante redução na prevalência de anemia entre pré-escolares que frequentam creches assistenciais de São Paulo são resultantes do ferro suplementar veiculado pelos alimentos fortificados. Igualmente, pode-se concluir que os resultados positivos obtidos não se estendem necessariamente para as famílias dessas crianças e menos ainda para a população em geral como seria previsto pela universalidade do programa de intervenção. A obtenção desse resultado positivo constitui atualmente um grande desafio do Ministério da Saúde do Brasil.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ALMEIDA, C. A. N. de.; RICCO, R. G.; DEL CIAMPO, L. A.; SOUZA, A. M.; PINHO, A. P.; OLIVEIRA, J. E. D. de. Fatores associados a anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J. Pediatr.*, Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p. 229-234, 2004.
- ANDRACA, I.; WALTER, T.; CASTILLO, M.; PINO, P.; RIVERA, P.; COBO, C. *Iron deficiency anemia and its effects upon psychological development at pre-school age: a longitudinal study*. Laussane: Nestlé Foundation, 1990.
- ASSIS, A. M. O.; BARRETO, M. L.; GOMES, G. S. S.; PRADO, M. S.; SANTOS, N. S. DOS; SANTOS, L. M. P.; SAMPAIO, L. R.; RIBEIRO, R. C.; OLIVEIRA, L. P. M. DE; OLIVEIRA, V. A. de. Childhood anemia prevalence and associated factors in Salvador, Bahia, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1633-1641, 2004.
- 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. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 328-335, 2007a.

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 anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. *Rev. Saúde Pública*, v. 41, n. 4, p. 1-10, 2007b.

BATISTA-FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, p. S181-S191, 2003. Suplemento 1.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Aprova o regulamento Técnico para a fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico. Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 18 de dezembro de 2002, n. 244, p. 57-59.

BUENO, M. B.; SELEM, S. S. C.; ARÊAS, J. A. G.; FISBERG, R. M. Prevalência e fatores associados à anemia entre crianças atendidas em creches públicas de São Paulo. *Rev. Bras. Epidemiol.*, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 462-470, 2006.

CARDOSO, M. A.; FERREIRA, M. U.; CAMARGO, L. M. A.; SZARFARC, S. C. Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v. 26, n. 3, p. 161-166, 1992.

CARDOSO, R. A.; FISBERG, M. The use of sugar fortified with iron tris-glycinate chelate in the prevention of iron deficiency anemia in preschool children. *Arch. Latinoam. Nutr.*, Caracas, v. 51, p. 54-59, 2001. Suplemento 1.

DE MAEYER, E. M.; DALLMAN, P.; GURNEY, J. M.; HALLBERG, L.; SOOD, S. K.; SRIKANTIA, S.G. *Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers*. Geneva: World Health Organization, 1989.

EPI Info™ for DOS. *version 6.04*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention. Division of Public Health Surveillance and Informatics, 2004. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/epiinfo/Epi6/ei6.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

FISBERG, M.; BRAGA, J. A. P.; KLIAMCA, P. E.; FERREIRA, A. M. A.; BEREZOWSKI, M. Utilização do queijo petit-suisse na prevenção da anemia carencial em pré-escolares. *Clin. Pediatr.*, v. 6, p. 19-24, 1995.

GIORGINI, E.; FISBERG, M.; DE PAULA, R. A.; FERREIRA, A. M.; VALLE, J.; BRAGA, J. A. The use of sweet rolls fortified with iron bis-glycinate chelate in the prevention of iron deficiency anemia in preschool children. *Arch. Latinoam. Nutr.*, Caracas, v. 51, p. 48-53, 2001. Suplemento 1.

HURTADO, E. K.; CLAUSSEN, A. H.; SCOTT, K. G. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am. J. Clin. Nutr.*, New York, v. 69, p. 115-119, 1999.

IBGE. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Orçamentos Familiares: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil*. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Orçamentos\\_Familiares/Pesquisa\\_de\\_Orçamentos\\_Familiares\\_2002\\_2003/Analise/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Orçamentos_Familiares/Pesquisa_de_Orçamentos_Familiares_2002_2003/Analise/)> Acesso em: 2 ago. 2007.

LATORRE, W. C. *A percepção coletiva, pelo setor regulado, da resolução brasileira que determina a fortificação de farinhas de trigo com ferro e ácido fólico*. 2005. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana Aplicada) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

LOZOFF, B.; JIMENEZ, E.; WOLF, A. W. Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 325, n. 10, p. 687-694, 1991.

LOZOFF, B.; JIMENEZ, E.; HAGEN, J.; MOLLEN, E.; WOLF, A. W. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. *Pediatrics*, São Paulo, v. 105, n. 4, p. 1-11, 2000.

MACHADO, E. H.; BRASIL, A. L.; PALMA, D.; TADDEI, J. A. A. C. Condição nutricional e prevalência de anemia em crianças matriculadas em creches beneficentes. *Rev. Paul. Pediatr.*, v. 23, n. 1, p. 21-26, 2005.

- MAGALHÃES, P.; RAMALHO, A. R.; COLLI, C. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). *Nutrire*, São Paulo, v. 21, p. 41-56, 2001.
- MARCHI, R. P.; SZARFARC, S. C.; RODRIGUES, J. E. G. Consumo de arroz fortificado com ferro na profilaxia da deficiência do mineral. *Nutrire*, São Paulo, v. 28, p. 53-64, 2004.
- MATTA, I. E. A. da; VEIGA, G. V. da; BAIÃO, M. R.; SANTOS, M. M. A. S.; LUIZ, R. R. Anemia em crianças menores de cinco anos que frequentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.*, Recife, v. 5, n. 3, p. 349-357, 2005.
- MIRANDA, A. S.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; EUCLYDES, M. P.; ARAÚJO, R. M. A.; RIBEIRO, S. M. R.; PEREIRA NETTO, M.; FONSECA, M. M.; ROCHA, D. S.; SILVA, D. G.; LIMA, N. M. M.; MAFFIA, U. C. C. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 16, n. 2, p. 163-169, 2003.
- MONSEN, E. R.; BALINTFLY, J. L. Calculating dietary iron bioavailability: refinement and computerization. *J. Am. Diet. Assoc.*, Chicago, v. 80, n. 4, p. 307-311, 1982.
- MONTEIRO, C. A.; SZARFARC, S. C.; MONDINI, L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 62-72, 2000. Suplemento.
- MUNIZ, P. T.; CASTRO, T. G.; ARAÚJO, T. S.; NUNES, N. B.; SILVA-NUNES, M.; HOFFMANN, E. H. E.; FERREIRA, M. U.; CARDOSO, M. A. Child health and nutrition in the Western Brazilian Amazon: population-based surveys in two counties in Acre State. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1283-1293, 2007.
- OLIVEIRA, M. A. A.; OSORIO, M. M.; RAPOSO, M. C. F. Fatores socioeconômicos e dietéticos de risco para a anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. *J. Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 83, n. 1, p. 39-46, 2007.
- OLIVEIRA, R. S. de; DINIZ, A. S.; BENIGNA, M. J. C.; MIRANDA-SILVA, S. M.; LOLA, M. M.; ASCIUTTI-MOURA, L.; RIVERA, M. A.; SANTOS, L. M. P. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 26-32, 2002.
- OSORIO, M. M.; LIRA, P. I.; BATISTA-FILHO, M.; ASHWORTH, A. Prevalence of anemia in children with 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev. Panam. Salud Publica*, v. 10, n. 2, p. 101-107, 2001.
- PHILIPPI, S. T.; SZARFARC, S. C.; LATTERZA, A. R. *Virtual Nutri. Versão 1.0 for Windows*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1996. Software.
- QUEIRÓZ, A. R. *Prevalência de anemia e fatores associados em ingressantes no ensino fundamental de escolas públicas do município de São Bernardo do Campo, estado de São Paulo*. 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- RAMAKRISHNAN, U. Functional consequences of nutritional anemia during pregnancy and early childhood. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). *Nutritional anemias*. Boca Raton: CRS, 2001. p. 43-68.
- SANTOS, L. M. P. (Org.). *Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990-2000*. Brasília, DF, 2002. v. 2a. Tabela. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/pes\\_vol2a.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/pes_vol2a.pdf)>. Acesso em: 5 jan. 2007.
- SCN. STANDING COMMITTEE ON NUTRITION. 5th report on the world nutrition situation: nutrition for improved development outcomes. Geneva: *United Nations System*. World Health Organization, 2004.
- SILVA, L. S. M.; GIUGLIAN, E. R. J.; AERTS, D. R. G. C. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 66-73, 2001.

STATA STATISTICAL SOFTWARE. *Release 7.0*. College Station: Stata Corporation, 1999.

SZARFARC, S. C.; MARCHIONE, D. L.; NAME, J. J.; GUERRA, J. E. F.; ARRAVAL, S. R.; PHILIPPI, S. T. Controle da anemia através do uso intermitente de ferrobisglicinaquelato incorporado às refeições. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE NUTRICIÓN, 12., 2000, Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires: SLAN, 2000. p. 304.

TADDEI, J. A. A. C.; COLUGNATI, F. A. B.; RODRIGUES, E. M.; SIGULEM, D. M.; LOPEZ, F. A. *Desvios nutricionais em menores de cinco anos*. São Paulo: UNIFESP, 2002.

VIEIRA, A. C. F.; DINIZ, A. S.; CABRAL, P. C.; OLIVEIRA, R. S.; LÓLA, M. M. F.; SILVA, S. M. M.; KOLSTEREN, P. Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas. *J. Pediat.*, Rio de Janeiro, v. 83, n. 4, p. 370-376, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control: a guide for programme managers*. Geneva, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva, 1995. (Technical report series, 854).

Recebido para publicação em 23/04/08.

Aprovado em 06/02/09.