

**ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE**  
Oficina Sanitária Panamericana, Escritório Regional da  
**ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**  
Representação no Brasil

# Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990-2000

## Volume 2b – Anemia

**Leonor Maria Pacheco Santos (org.)**

Esta bibliografia foi compilada durante o desenvolvimento do projeto **Controlando a desnutrição por micronutrientes no Brasil**, executado pela Organização Pan-Americana da Saúde e Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde, apoiado com recursos financeiros do Micronutrient Initiative, Canadá.

**Brasília, DF - BRASIL**  
**2002**

Representante da OPAS / OMS no Brasil  
Jacobó Finkelman

Ministro da Saúde  
José Serra

Coordenador de Promoção da Saúde  
Miguel Malo

Secretário de Políticas de Saúde  
Cláudio Duarte da Fonseca

Consultor Nacional em Nutrição  
Zuleica Portella Albuquerque

Diretora da Coordenação Geral da  
Política de Alimentação e Nutrição  
Denise Costa Coitinho

Gerente do projeto de Micronutrientes  
Leonor Maria Pacheco Santos

Ficha catalográfica elaborada pelo Centro de Documentação da Organização Pan-Americana da Saúde

Santos, Leonor Maria Pacheco (org.).

Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil 1990 –  
2000: volume 2b - anemia / Leonor Maria Pacheco Santos. – Brasília:  
Organização Pan-Americana da Saúde, 2002.

112 f. : il. ; v. 2b.

1. Anemia – Brasil. I. Título.

CDU - 612.3

NLM – WH155.DB8

## SUMÁRIO

### VOLUME 2a

	<b>Pg.</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	
<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>BIBLIOGRAFIA IDENTIFICADA</b>	
<b>REGIÃO NORDESTE</b>	
• Anemia, retardo de crescimento e enteroparasitoses em escolares da rede pública de Maceió, Alagoas. . . . .	<b>3</b>
• Anemia and intestinal parasitic infections in primary school students in Aracaju, Sergipe. . . . .	<b>22</b>
• III Pesquisa de saúde materno infantil e nutrição do Estado de Sergipe . . . . .	<b>32</b>
• Intestinal helminthiasis and anemia in youngsters from Matriz da Luz, district of São Lourenço da Mata, state of Pernambuco, Brazil. . . . .	<b>50</b>
• II Pesquisa estadual de saúde e nutrição no Estado de Pernambuco . . . . .	<b>56</b>
• Condições de vida, saúde e nutrição na infância em Salvador (Estado da Bahia) . . . . .	<b>84</b>
• Deficiência de ferro, folato e anemia em gestantes atendidas no IMIP: magnitude, fatores de risco e implicações nos conceitos . .	<b>104</b>
• Magnitude, distribuição espacial e tendência temporal da anemia em pré-escolares da Paraíba . . . . .	<b>126</b>
• Crianças e adolescentes no Piauí: saúde, educação e trabalho . . .	<b>134</b>

### VOLUME 2b

#### REGIÃO NORTE

- Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia (Brasil) . . . . . **158**

#### REGIÃO SUDESTE

- Deficiência de ferro e anemia ferropriva na população de 6 meses a 6 anos em Vitória, Espírito Santo, Sudeste do Brasil. . **165**

## **REGIÃO SUDESTE (cont.)**

- Merenda escolar: história, evolução e contribuição no mento nas necessidades nutricionais da criança . . . . . **189**
- Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996) . . . . . **208**
- Anemia e desnutrição em escolares da rede pública do Município de Osasco, São Paulo, Brasil . . . . . **220**
- Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas Unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil . . . **230**
- Prevalence of anemia among school-children from Rio Acima (State of Minas Gerais, Brazil) . . . . . **236**

## **REGIÃO SUL**

- Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil . . . . . **245**
- Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil . . **254**

**CONCLUSÕES . . . . . 263**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . . 265**

## **LISTA DE TABELAS**

	<b>Pg.</b>
<b>TABELA 1 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL REGIÃO NORDESTE, 1990-2000. . . . .</b>	<b>2</b>
<b>TABELA 2 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL REGIÃO NORTE, 1990-2000 . . . . .</b>	<b>155</b>
<b>TABELA 3 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL, REGIÃO SUDESTE, 1990-2000. . . . .</b>	<b>156</b>
<b>TABELA 4 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL, REGIÃO SUL, 1990-2000. . . . .</b>	<b>157</b>

**RESUMO:** A anemia ferropriva é um dos problemas relevantes de saúde pública. Na década dos 90 o Brasil firmou compromissos internacionais comprometendo-se a reduzir em um terço a prevalência da anemia em mulheres. Esta publicação reuniu e sistematizou a bibliografia sobre a anemia no Brasil, de 1990 a 2000. Foram incluídos artigos de revistas científicas, relatórios de pesquisas publicados e teses ou dissertações aprovadas. Dezoito levantamentos foram identificados e reproduzidos nos dois volumes desta monografia. Seis selecionaram amostras de crianças de zero a cinco anos, registrando prevalências de 31% a 47% em quatro estados do Nordeste, e de 47% nos municípios de Salvador e São Paulo. Na região Sul, levantamentos com crianças menores de três anos de idade em Criciúma e Porto Alegre encontraram cerca de 50% de anemia. Dois estudos de série temporal em pré-escolares foram realizados (na Paraíba e na cidade de São Paulo), apontando para o agravamento do problema no período analisado. Nos sete levantamentos identificados em escolares, a prevalência de anemia variou entre 5% em Santos, até 51% em Osasco. Apenas dois estudos com amostras representativas de mulheres de 15 a 49 anos foram realizados, ambos na região Nordeste, resultando em prevalências de anemia em torno de 25%. Face ao reduzido número de estudos com esta população, não se dispõe de uma linha base para verificar o cumprimento da meta no ano 2000. Contudo pode-se afirmar que a anemia afeta grandes contingentes populacionais, sendo provavelmente a carência nutricional mais freqüente no Brasil.

**SUMMARY:** Iron deficiency anemia is one of the major public health problems. In the early 90's, Brazil has signed international commitments to reduce the prevalence of anemia among women by one third. This publication compiled and organized the bibliography about anemia in Brazil, from 1990 to 2000. Articles in scientific journals, published reports and approved doctoral thesis and master dissertations were included. Eighteen studies were identified and reproduced in the two volumes of this monograph. Six surveys sampled under-five children and registered prevalences between 31% and 47% in four states of the Northeast, and 47% in the cities of Salvador and São Paulo. In the Southern region, studies in children zero to three years old, from Criciúma and Porto Alegre found about 50% of anemia. Two papers were published with historical series about anemia (in Paraíba and city of São Paulo), and pointed out an aggravation of problem in the period analyzed. Seven studies with school age children were identified, and the prevalences varied from 5% in Santos, to 51% in Osasco. Only two studies addressed to 15 to 49 year old women; both were located on the Northeast region and registered prevalences around 25%. Considering the reduced number of studies in this population, there is no baseline value to check if the Summit goal for the year 2000 was reached. However it is possible to say that anemia affects a large proportion of the population and it is, surely, the nutritional problems most frequently encountered in Brazil

**TABELA 2 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL  
REGIÃO NORTE, 1990-2000**

Estado, Município e características da população estudada	Método para Hb	Ano do estudo	População e faixa etária	Tamanho amostral	Prevalência de anemia <sup>a</sup>
Rondônia, Porto Velho (Cardoso et al, 1992)	Cianometahemoglobina	1990	< 0,5 anos 0,5 - 1 ano 2 - 5 anos 6-14 anos	7 20 279 288	85,7% 70,0% 38,4% 30,9%

<sup>a</sup> Pontos de corte sugeridos pela OMS (DeMaeyer e Adiels-Tegman, 1985).

**TABELA 3 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL  
REGIÃO SUDESTE, 1990-2000**

Estado, Município e características da população estudada	Método para Hb	Ano do estudo	População e faixa etária	Tamanho amostral	Prevalência de anemia <sup>a</sup>
Espírito Santo, Vitória, amostra de crianças dos Centros Municipais de Educação Infantil (Almeida et al, 2001)	Coulter STKS	2000	6 - 72 meses	760	28,6%
São Paulo, Santos, amostra representativa de escolares da 1 <sup>o</sup> , 5 <sup>o</sup> e 8 <sup>o</sup> séries (Stefanini, 1998)	Hemocue	1996	Escolar 1 <sup>o</sup> série	396	27,8 %
			Escolar 5 <sup>o</sup> série	207	11,3 %
			Escolar 8 <sup>o</sup> série	94	5,6 %
São Paulo, São Paulo, amostra representativa do município (Monteiro et al, 2000)	Hemocue	1995-6	0 - 5 anos	1.256	46,9 %
São Paulo, Osasco, alunos da 1 <sup>a</sup> série do 1 <sup>o</sup> grau de escolas públicas (Stefanini et al, 1995)	Cianometahemoglobina	1991	Escolares 1 <sup>o</sup> série	1.033	51,0 %
São Paulo, 63 municípios, clientela de 160 serviços de saúde do estado (Torres et al, 1994)	Cianometahemoglobina	1991	6 - 23 meses	2.992	59,1 %
Minas Gerais, Rio Acima, crianças em idade escolar (Norton et al, 1996)	Coulter T-890	1991-2	7 - 15 anos	332	16,6% <sup>b</sup> 36,2% <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Pontos de corte sugeridos pela OMS (DeMaeyer e Adiels-Tegman, 1985).

<sup>b</sup> Determinado na base de porcentagem de crianças com valores de hemoglobina inferiores ao terceiro percentil para idade e sexo.

<sup>c</sup> Determinado na base do método de prevalência padrão para a avaliação da prevalência de subnutrição em populações.

**TABELA 4 - PREVALÊNCIA DE ANEMIA NO BRASIL  
REGIÃO SUL, 1990-2000**

Estado, Município e características da população estudada	Método para Hb	Ano do estudo	População e faixa etária	Tamanho amostral	Prevalência de anemia <sup>a</sup>
Rio Grande do Sul, Porto Alegre, amostra representativa do município (Silva et al, 2001)	Hemocue	1997	0-36 meses	557	47,8%
Santa Catarina, Criciúma, amostra representativa do município (Neuman et al, 2000)	Hemoglo- binômetro BMS Mod. 10-101D	1996	< 36 meses	476	54,0%

<sup>a</sup> Pontos de corte sugeridos pela OMS (DeMaeyer e Adiels-Tegman, 1985).

**CARDOSO, MA et al. Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia (Brasil). Rev Saúde Pública 26(3)161-166, 1992.**

## Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia (Brasil)\*

### *Anaemia in a population sample from an endemic malaria area of Rondônia State, Brazil*

Marly A. Cardoso\*\*, Marcelo U. Ferreira\*\*\*, Luís M. Aranha Camargo\*\*\*, Sophia C. Szarfarc\*\*\*\*

CARDOSO, M.A.. et al. Anemia em população de área endêmica de malária, Rondônia (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 26: 161-6, 1992. Com o objetivo de descrever a prevalência de anemia na população de uma área endêmica de malária - o distrito de Candeias, localidade periurbana do Município de Porto Velho, no Estado de Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira, - uma amostra casual de 1.068 indivíduos (14,1% da população total) de todas as idades submeteu-se à dosagem de hemoglobina e à microscopia em gota espessa para diagnóstico de malária. O diagnóstico de anemia foi positivo em 299 indivíduos (28,0% da amostra), sendo as maiores prevalências encontradas em crianças com idade entre 6 meses e um ano (70,0%) e entre um e 6 anos (38,4%), além de gestantes (41,2%), 7/17) e pacientes com malária (44,4%, 8/18). Realizaram-se exames parasitológicos de fazes em amostra voluntária de 476 indivíduos (44,6% da população amostral), dos quais 118 (26,3%) foram positivos. Nessa amostra voluntária, não houve diferença significativa na prevalência de anemia entre indivíduos parasitados e não-parasitados. Acima de 14 anos de idade, a prevalência de anemia foi tanto maior quanto mais recente o último episódio de malária referido pelos pacientes. Nesta faixa etária, economicamente produtiva, destaca-se o papel da malária entre as causas subjacentes à anemia.

*Descritores:* Anemia, epidemiologia. Malária, complicações. Enteropatias parasitárias, complicações.

### Introdução

O controle da malária e o combate à anemia estão entre os programas prioritários da Organização Mundial da Saúde (OMS). Em 1980, a OMS estimava a existência de 700 milhões de indivíduos anêmicos em todo o mundo, com importantes repercussões sobre seu desenvolvimento físico e mental<sup>5</sup>. A deficiência de ferro na alimentação tem sido apontada como a determinante causal principal da esmagadora maioria dos casos, tornando-a a carência nutricional mais prevalente no mundo atual<sup>5,9,23</sup>.

A malária está entre as doenças parasitárias mais prevalentes nos países tropicais, estimando-se sua ocorrência anual de 210 a 220 milhões de casos<sup>19,22,33</sup>. No Brasil, a Fundação Nacional de Saúde (FNS), órgão do Ministério da Saúde,

registrou 577 mil casos novos de malária em 1989, dos quais 97% diagnosticados na Região Amazônica. O Estado de Rondônia, que reúne cerca de 1% da população do país, notificou 42,4% dos casos diagnosticados no Brasil, naquele ano<sup>13</sup>.

Anemia e malária coexistem em diversas regiões do mundo. A malária é causa importante de anemia hemolítica, durante a doença aguda e na fase de recuperação da infecção, quando parecem atuar mecanismos auto-ímmunes ainda pouco esclarecidos<sup>32</sup>. Nas relações entre anemia e malária, outro aspecto importante a ser destacado refere-se à possível proteção relativa conferida pela anemia ferropriva à malária em áreas holoendêmicas<sup>17</sup>. Os parasitas do gênero *Plasmodium* instalam-se nos eritrócitos, provocando hemólise e utilizando-se de ferro-heme para sua nutrição. O uso de quelantes de ferro em culturas "in vitro" de *P. falciparum* inibe o crescimento do parasita<sup>8</sup>. Dados provenientes da África Ocidental sugerem que indivíduos portadores de *P. falciparum*, com anemia ferropriva, têm menor susceptibilidade às manifestações clínicas da malária, embora possam surgir sintomas de parasitemia após a correção da anemia<sup>15,16</sup>. Este fenômeno foi observado em Papua Nova Guiné, entre lactentes que receberam suplementação de ferro por via parenteral<sup>18</sup>; resultado discordante foi, no entanto, observado por McGregor<sup>12</sup> com administração de ferro por via oral.

\* Realizado com apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - (Processo 403404/90-8).

\*\* Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (NUPENS) da Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo - Brasil.

\*\*\* Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP e NUPENS.

\*\*\*\* Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP e NUPENS.

Separatas/Reprints: S.C. Szarfarc - Av. Dr. Amaldo, 715 - 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil

Publicação financiada pela FAPESP. Processo Saúde Coletiva 91/4994-0

O presente trabalho destina-se a investigar um dos aspectos das relações entre anemia e malária apontados aqui, ou seja, descrever a prevalência de anemia em indivíduos habitantes de uma área endêmica de malária e discutir o possível impacto da malária sobre a epidemiologia da anemia nessa população.

## Material e Método

### Área estudada e população

O estudo foi realizado em Candeias do Jamari, distrito do Município de Porto Velho, capital do Estado de Rondônia. O distrito situa-se a 21 km a leste de Porto Velho, às margens do Rio Candeias, cerca de 85m acima do nível do mar. Candeias é exemplo dos aglomerados populacionais que vêm se desenvolvendo em torno das cidades da Amazônia Brasileira. A área urbana reúne 2.235 domicílios, dos quais cerca de 30% (cujos proprietários moram em Porto Velho ou em sítios nos arredores de Candeias) permanecem desocupados a maior parte do ano. A metade dos domicílios dispõe de água encanada e 70% deles são ligados à rede de fornecimento de energia elétrica. Não existe rede de esgotos. Censo populacional efetuado pela FNS em 1990 estima a existência de cerca de 7.600 habitantes na área urbana. Naquele ano, o posto local da FNS diagnosticou 1.340 casos novos de malária (média mensal de 112 casos), dos quais 466 (34,8%) por *P. falciparum* e 869 (64,9%) por *P. vivax*, além de 5 casos (0,4%) de malária mista. A maioria dos casos (64,5%) ocorreu em indivíduos do sexo masculino. Observou-se variação sazonal no número de casos de malária notificados em Candeias ao longo de 1990: a maior incidência ocorreu em maio, junho e julho.

### Amostragem

Uma amostra aleatória sistemática de 9,6% dos domicílios de Candeias foi visitada, sendo colhidas amostras sanguíneas dos habitantes presentes no momento da visita, perfazendo 1.068 indivíduos de todas as idades (14,1% da população total do distrito), independente da condição de saúde ou estado fisiológico\*.

\* Esta amostragem foi elaborada pelos professores D. Sawyer (UFMG) e P.L. Tauil (UnB) e utilizada em estudo preliminar sobre características sócioeconômicas do distrito de Candeias (dados não-publicados).

### Coleta e processamento de amostras

As atividades de campo realizaram-se entre os meses de agosto e novembro de 1990, antes do início da estação chuvosa.

Após consentimento informado (de cada paciente ou de seus responsáveis), os indivíduos foram submetidos à punção venosa periférica para coleta de amostras sanguíneas. As amostras destinaram-se a: a) lâmina com duas gotas espessas para pesquisa de plasmódio; b) tubo heparinizado (aproximadamente 1 ml de sangue), para dosagem de hemoglobina e determinação de hematócrito; e c) tubo seco (aproximadamente 9 ml de sangue), para separação de soro a ser empregado em exames imunodiagnósticos. Simultaneamente, todos os indivíduos foram submetidos a entrevista e exame clínico. As amostras fecais, fornecidas voluntariamente por 476 indivíduos (44,6% do total), foram acondicionadas em recipientes plásticos com tampa.

As amostras sanguíneas foram processadas, até cinco horas após a coleta, no Laboratório de Pesquisa em Malária da Universidade de São Paulo, instalado no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Rondônia (HEMERON), em Porto Velho. As amostras fecais foram conservadas a 4°C para posterior exame (até 15 dias após a coleta).

Para dosagem de hemoglobina empregou-se o método da cianometahemoglobina<sup>6</sup>, com padrão artificial de calibração<sup>31</sup>, estável por longos períodos. Os resultados de hematócrito, obtidos pela técnica rotineiramente utilizada<sup>7</sup>, foram empregados como controle da dosagem de hemoglobina. O quociente do valor de hematócrito (em %), dividido pela concentração de hemoglobina (em g/100 ml), distribuiu-se gaussianamente em torno de 2,9. Sempre que o quociente hematócrito/hemoglobina foi inferior a 2,4 ou superior a 3,4 repetiram-se as dosagens de hemoglobina.

O diagnóstico de malária foi feito mediante o exame microscópico de gota espessa corada pela técnica de Walker<sup>21</sup>.

Com o objetivo de verificar o papel das parasitoses intestinais na etiologia da anemia, realizaram-se exames parasitológicos de fezes por método direto<sup>1</sup>, sem avaliação quantitativa.

Todos os pacientes em que se diagnosticou anemia, malária e/ou doença parasitária intestinal receberam medicação adequada, segundo prescrição dos profissionais médicos da equipe de pesquisa de campo.

## Resultados

Na amostra estudada predominaram indivíduos pardos (59,6%), sendo 37,2% brancos e 3,2% negros; a maioria (71,8%) provinha da Região Norte e 14,0% eram nordestinos. Cerca de 86% dos indivíduos entrevistados residiam em Candeias há menos de 5 anos.

Empregaram-se os valores-limite de concentração de hemoglobina estabelecidos pela OMS para a definição de anemia nas faixas etárias acima de 6 meses de idade<sup>20</sup>. Com este critério, diagnosticou-se anemia em 299 indivíduos (28,0% do total), residentes em 133 domicílios (61,9% do total). Em crianças com até 6 meses de idade (7 indivíduos na amostra), o diagnóstico de anemia pode basear-se nos valores médios de concentração de hemoglobina esperados ao longo desse período<sup>4</sup>. Seis crianças nesta faixa etária apresentaram valores de concentração de hemoglobina abaixo dos valores médios esperados. A Tabela 1 mostra o número de indivíduos e a percentagem de anêmicos distribuídos por sexo e faixa etária. A proporção de indivíduos do sexo masculino com anemia foi significativamente maior (qui-quadrado = 8,11,  $p < 0,01$ ). Das 17 gestantes amostradas, 7 (41,2%) eram anêmicas. Dos 18 pacientes com malária diagnosticada durante o estudo (9 infecções por *P. falciparum* e 9 por *P. vivax*), 8 (44,4%) tinham anemia. Encontrou-se anemia severa (concentração de hemoglobina sanguínea abaixo de 7 g/100 ml) em 4 indivíduos, enviados para investigação etiológica em serviço de saúde de nível terciário.

**Tabela 1.** Número de indivíduos (n) e percentagem de anêmicos (%A) segundo sexo e faixa etária na amostra populacional (1.068 indivíduos) do distrito de Candeias, Estado de Rondônia.

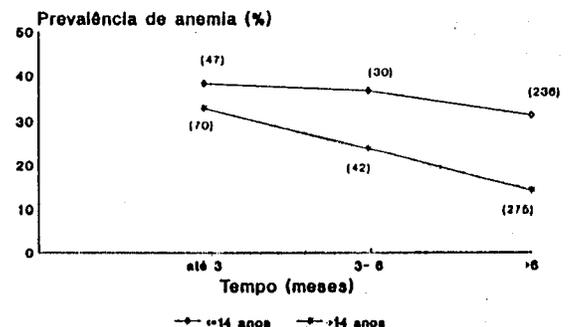
Faixa etária (anos)	Sexo		Ambos os sexos
	Feminino	Masculino	
	n (% A)	n (% A)	
< 0,5	3 (100,0)	4 (75,0)	7 (85,7)
0,5 - 1	6 (83,3)	14 (64,3)	20 (70,0)
2 - 5	139 (36,7)	140 (40,0)	279 (38,4)
6 - 14	130 (25,4)	158 (35,4)	288 (30,9)
> 14	299 (17,4)	175 (21,1)	474 (18,8)
Total	574 (24,4)	487 (32,2)	1.068 (28,8)

Da população amostral, 700 indivíduos (65,5%) referiram ter tido malária pelo menos uma vez, contraída ou não em Candeias. A Tabela 2 mostra a prevalência de anemia segundo

**Tabela 2.** Prevalência de anemia segundo história de malária prévia e faixa etária, na amostra populacional (1.068 indivíduos) do distrito de Candeias, Estado de Rondônia.

Faixa etária (anos)	Sem malária prévia		Com malária prévia	
	n	% anêmicos	n	% anêmicos
0,5 - 1	25	72,0	2	50,0
1 - 6	166	37,4	113	39,8
6 - 14	90	35,6	198	28,8
> 14	87	18,4	387	18,8
Total	368	34,8	700	25,1

história de malária prévia, esta segundo informação dos pacientes ou de seus responsáveis, distribuída segundo faixas etárias, entre os 1.068 indivíduos da população amostral. Em nenhuma faixa etária houve diferença significativa na prevalência de anemia entre indivíduos que referem e os que negam passado malárico. Entretanto, quando se analisam os pacientes que referem passado malárico quanto ao tempo decorrido desde o último episódio (Figura 1), evidencia-se tendência de queda da prevalência de anemia à medida que se distancia o último episódio malárico. Esta tendência é significativa entre indivíduos com idade superior a 14 anos (qui-quadrado de tendência<sup>11</sup> = 12,909,  $p < 0,001$ ) porém não entre indivíduos de idade igual ou inferior a esta (qui-quadrado de tendência = 1,106,  $0,20 < p < 0,30$ ).



**Figura 1.** Prevalência de anemia segundo o tempo decorrido desde o último episódio de malária, entre os indivíduos da população amostral do distrito de Candeias que referem passado malárico (n=700). A amostra foi distribuída em duas faixas etárias: a) idade igual ou inferior a 14 anos (n=313); e b) idade superior a 14 anos (n=387). Os números entre parênteses mostram o total de indivíduos em cada grupo.

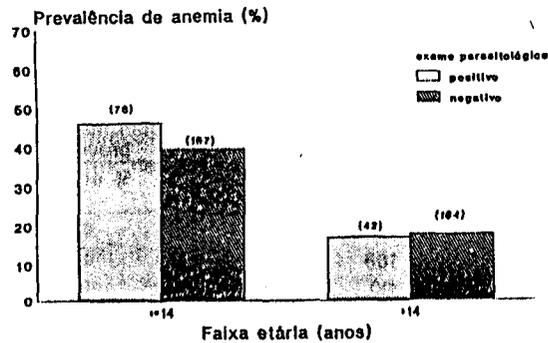


Figura 2. Prevalência de anemia segundo faixa etária entre os 476 indivíduos de Candeias submetidos a exame parasitológico de fezes durante o estudo. Os números entre parênteses indicam o total de indivíduos em cada coluna.

A Figura 2 mostra a prevalência de anemia entre indivíduos submetidos a exame parasitológico de fezes, distribuídos em dois grupos: a) idade igual ou inferior a 14 anos; e b) idade superior a 14 anos. Em nenhum dos grupos houve diferença significativa na prevalência de anemia entre indivíduos com exame parasitológico de fezes positivo e negativo: a) qui-quadrado = 0,985,  $0,30 < p < 0,50$ ; b) qui-quadrado = 0,011,  $0,90 < p < 0,95$ . Do total de 476 exames realizados, 118 (24,8%) foram positivos. A Tabela 3 mostra frequência de positividade para as espécies parasitárias mais comumente encontradas nesses exames. Ovos de Ancylostomidae, os parasitas intestinais humanos mais freqüentemente associados à anemia, foram detectados em 27 amostras (5,7%), das quais 7 pertenciam a indivíduos anêmicos.

Tabela 3. Frequência absoluta e relativa (%) de amostras fecais positivas para parasitas intestinais entre 476 indivíduos da população amostral do distrito de Candeias, Estado de Rondônia.

Parasita intestinal	Amostras positivas	
	n	%
<i>Ascaris lumbricoides</i>	67	14,1
<i>Hymenolepis nana</i>	29	6,1
Ancylostomidae	27	5,7
Outros	8	1,7
Total de amostras positivas *	118	24,8

\* Em 18 amostras fecais mais de uma espécie parasitária foi encontrada

164

## Discussão

Em áreas endêmicas de malária, três fatores (muitas vezes sobrepostos) destacam-se na etiologia da anemia: deficiência nutricional, parasitoses intestinais e malária.

A anemia nutricional é um inquestionável problema de saúde pública no Brasil. Becker & Lechtig<sup>2</sup>, através de dados da Divisão Nacional de Epidemiologia, concluíram que cerca de 14 mil óbitos (1,3% do total) entre a população infantil brasileira são causados direta ou indiretamente pela anemia, sendo esta responsável também por cerca da metade dos óbitos em menores de 5 anos e em mulheres em idade fértil na região Nordeste do Brasil.

O Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) propôs em 1987 um programa de controle de anemia em todo o território nacional. Em Rondônia seriam beneficiários do programa 16 mil crianças de 6 a 36 meses de idade e 92 mil mulheres gestantes e nutrízes.

A escassez de dados epidemiológicos sobre a anemia no Brasil dificulta a análise comparativa dos resultados aqui apresentados. A maioria dos estudos disponíveis refere-se exclusivamente a crianças<sup>10,25,26</sup> e a gestantes<sup>24,28,29,30</sup>, considerados os grupos de maior vulnerabilidade, ou a usuários de serviços de saúde<sup>25,29</sup>, que não compõem necessariamente uma amostra representativa da população geral. São ainda mais escassos estudos relativos à Amazônia Brasileira que incluam na população amostral adultos do sexo masculino, grupo mais exposto ao risco de transmissão de malária.

A maior prevalência de anemia em crianças, observada no presente estudo (Tabela 1), é também referida por outros pesquisadores<sup>14,25,26</sup>. Em geral, verifica-se prevalências maiores na população da faixa etária entre 6 meses e 2 anos. A maior requisição de ferro no primeiro ano de vida (120 ug/kg de peso/dia) e sua diminuição nas idades pré-escolar e escolar (50 e 40 ug/kg de peso/dia, respectivamente)<sup>5</sup> explicam a prevalência de anemia nesses grupos (Tabela 1). No entanto, as diferenças fisiológicas de necessidades de ferro em maiores de 14 anos - respectivamente 18 e 45 ug/kg de peso/dia para homens e mulheres<sup>5</sup> - não explicam a maior ocorrência de anemia entre homens na população estudada, sugerindo a influência de outros fatores de exploração de ferro e demais nutrientes neste grupo.

A anemia por parasitismo intestinal associa-se comumente à infecção por Ancylostomidae. Embora a anemia decorrente desta infecção seja

em geral mais intensa que a associada à ascaríase, a maioria dos helmintos intestinais pode produzir doença severa no caso de cargas parasitárias elevadas<sup>27</sup>. No estudo de Candeias, a ausência de dados quantitativos (contagens de ovos nas fezes ou de vermes expulsos após o tratamento) impossibilita inferências sobre as relações entre os níveis de hemoglobina e a intensidade de infecção parasitária. Entretanto, a distribuição homogênea da anemia entre indivíduos parasitados e não-parasitados, que compunham a amostra voluntária em que se realizaram exames coproparasitológicos, sugere que a infecção por parasitas intestinais não esteja entre os principais determinantes causais de anemia na população amostral de Candeias.

A Amazônia Brasileira é caracteristicamente uma área de transmissão instável de malária. Neste contexto epidemiológico, que difere por exemplo da situação africana, a transmissão de malária restringe-se em geral às bordas das florestas, sendo menos intensa em povoados e cidades. Por isso, caracterizam-se grupos com maior exposição - agricultores, garimpeiros e construtores de estradas - compostos principalmente por indivíduos do sexo masculino em idade produtiva<sup>19</sup>. Embora a malária em Candeias acometa indivíduos de qualquer idade, a exposição dos adultos tende a ser maior, em função de suas atividades de trabalho. A Figura 2 mostra que, entre indivíduos com mais de 14 anos, episódios recentes de malária são associados, de modo significativo, a maior prevalência de anemia, sendo necessários pelo menos três meses para que os indivíduos com um episódio malárico adquiram níveis de hemoglobina semelhantes aos da população geral. A recuperação dos parâmetros hematológicos após um episódio malárico ocorre em períodos de tempo muito variáveis, dependendo, entre outros, das reservas orgânicas individuais de ferro<sup>3,5</sup>. No entanto, é provável que um intervalo de tempo muito maior decorra até que as reservas orgânicas de ferro - e de outros nutrientes relacionados à síntese de hemoglobina - estejam plenamente repostas nesses pacientes que, nessa situação, se tornam particularmente vulneráveis à anemia.

### Agradecimentos

Aos professores Erney Plessmann Camargo (USP) e Luiz Hildebrando Pereira da Silva (Instituto Pasteur de Paris), responsáveis pelas pesquisas sobre malária em Rondônia desenvolvidas pelo Instituto de Ciências Biomédicas da USP,

pela infra-estrutura cedida; ao Dr. Francisco Roberto dos Santos, diretor geral do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Rondônia (HEMERON), pelas inúmeras sugestões técnicas; à Teresinha Luisa Dinon (SESAU), diretora administrativa do HEMERON, à Anny M.B. de Camargo Costa e à Cleonice da Silva Cavalcante, pela participação nas atividades de campo e laboratoriais.

CARDOSO, M.A et al. [Anaemia in a population sample from an endemic malaria area of Rondônia State, Brazil. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 26: 161-6, 1992. With the purpose of describing the prevalence rate of anaemia among inhabitants of a malaria endemic area - Candeias district, a periurban locality near Porto Velho, in Rondônia State, Brazilian Amazon Basin - a random population sample comprehending 1,068 individuals of all age groups (14.1% of the total population) was screened for anaemia (measurement of blood haemoglobin concentration) and malaria (Giemsa-stained thick-smear microscopy). Two-hundred and ninety-nine individuals (28.0% of the sample) were found to be anaemic, using the cut-off haemoglobin values proposed by the World Health Organization for each age group. Highest prevalence rates were found among children with ages varying from 6 months to 1 year (70.0%) and from 1 to 6 years (38.4%), as well as in pregnant women (41.2%, 7/17) and malaria patients (44.4%, 8/18). Parasitological stool examinations were made on a voluntary sample of 476 individuals (44.6% of the sample population); of these, 118 (26.8%) were positive. Eggs of *Ascaris lumbricoides*, the most frequent intestinal parasite in this population sample, was detected in 67 stool samples (14.1%); only 27 patients (5.7%) eliminated Ancylostomidae eggs. In this voluntary sample, no significant difference in anaemia prevalence rates between parasite carriers and non-parasited individuals was detected. On the other hand, the more recent the last malarial episode referred to by the patients, the higher prevalence rate of anaemia in individuals above the age of 14 years. The role played by malaria as an underlying cause of anaemia in Candeias district inhabitants, particularly in the economically active age group, is further discussed.

**Keywords:** Anemia, epidemiology. Malaria, complications. Intestinal diseases, parasitic, complications.

### Referências Bibliográficas

1. BEAVER, P.C. et al. Examination of specimens for parasites. In: Beaver, P.C. et al. *Clinical parasitology*. 9th ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1984. p. 733-64.
2. BECKER, N.A. & LECHTIG, A. *Brasil: evolução da mortalidade infantil no período 1977-1984*. Brasília, Ministério da Saúde, 1986.

3. BRADLEY-MOORE, A.M. et al. Malaria chemoprophylaxis with chloroquine in young Nigerian children. IV - Its effect on haematological measurements. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 79: 585-95, 1985.
4. BRAULT-DUBUC, M. et al. Iron status of French-Canadian children: a three year follow-up study. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.*, 37A: 210-21, 1983.
5. De MAYER, E.M. et al. Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care. Geneva, World Health Organization, 1989.
6. DRABKIN, D.L. & AUSTIN, S.H. Spectrophotometric studies. II - Preparation from washed blood cells, nitric oxide hemoglobin and sulphmoglobin. *J. biol. Chem.*, 112: 51-65, 1935.
7. FIALON, P. et al. Aspects hématologiques du paludisme d'importation d'intérêt diagnostique dans les formes pauciparasitaires. *Pathol. Biol.*, 39: 122-5, 1991.
8. IHEANACHO, E.N. et al. Inhibition of *Plasmodium falciparum* growth by a synthetic iron chelator. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 84: 213-6, 1990.
9. INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP. Guidelines for the eradication of iron deficiency. Goteborg, 1977.
10. LIRA, P.I.C. et al. Estado nutricional de crianças menores de seis anos, segundo posse da terra, em áreas rurais do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Arch. latinoamer. Nutr.*, 35: 247-57, 1985.
11. MANTEL, N. Chi-square tests with one degree of freedom: extension of the Mantel-Haenszel procedure. *J. Amer. statist. Ass.*, 58: 690-700, 1963.
12. MCGREGOR, I.A. Malaria: nutritional implications. *Rev. infect. Dis.*, 4: 798-804, 1982.
13. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Superintendência de Campanhas de Saúde Pública. Divisão de Malária. Dados epidemiológicos da malária no Brasil referentes ao período de 1985 a 1989. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 23: 55-62, 1990.
14. MONTEIRO, C.A. & SZARFARC, S.C. Estudo das condições de saúde das crianças no município de São Paulo, SP (Brasil) 1984-1985. V - Anemia. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 22: 255-60, 1987.
15. MURRAY, M.J. et al. Refeeding malaria and hyperferraemia. *Lancet*, 1: 653-4, 1975.
16. MURRAY, M.J. et al. The adverse effect of iron repletion on the cause of certain infections. *Brit. med. J.*, 2: 113-5, 1978.
17. OPPENHEIMER, S.L. Iron and malaria. *Parasit. Today*, 5: 77-9, 1989.
18. OPPENHEIMER, S.J. et al. Iron supplementation and malaria. *Lancet*, 1: 389-90, 1984.
19. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Diagnostico de la malaria: memorandum de una reunión de la OMS. *Bol. Ofic. sanit. panamer.*, 107: 118-50, 1989.
20. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Grupo Científico sobre Anemias Nutricionales, Ginebra, 1967. *Informe*. Ginebra, 1968. (Série de Informes Técnicos, 405).
21. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. *Manual de diagnóstico microscópico de la malaria*. 4a. ed. Washington, DC, 1975. (Publicación Científica, 276).
22. PIEKARSKI, G. *Medical parasitology*. Berlin, Springer-Verlag, 1989. p. 96-107.
23. REUNION MIXTA ADI/OIEA/OMS sobre LUCHA contra la ANEMIA NUTRICIONAL, ESPECIALMENTE contra la CARENCIA de HIERRO, Ginebra, 1974. *Informe*. Ginebra, 1975. (OMS - Série de Informes Técnicos, 580).
24. SALZANO, A.C. et al. Prevalência de anemia no ciclo gestacional em dois Estados do Nordeste brasileiro, Pernambuco e Paraíba. *Rev. bras. Pesq. med. biol.*, 13: 211-4, 1980.
25. SALZANO, A.C. et al. Anemia em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19: 499-507, 1985.
26. SIGULEM, D.M. et al. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 12: 168-78, 1978.
27. STEPHENSON, L.S. & HOLLAND, C. *The impact of helminth infections on human nutrition*. London, Taylor & Francis, 1987.
28. SZARFARC, S.C. Anemia ferropriva em parturientes e recém-nascidos. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 8: 369-74, 1974.
29. SZARFARC, S.C. Anemia nutricional entre gestantes atendidas em Centros de Saúde do Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19: 450-7, 1985.
30. VAZ PINTO, A. et al. A anemia da gravidez em Sobradinho, cidade satélite de Brasília, Brasil. *Rev. bras. Pesq. med. biol.*, 8: 381-5, 1975.
31. VENTURA, F. et al. Hemoglobina: dosagem pelo método da cianometahemoglobina. Uso de solução artificial para calibração dos aparelhos colorimétricos. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med.*, S. Paulo, 22: 303-4, 1967.
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Malaria Action Programme. Severe and complicated malaria. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 80 (Suppl.): 1-50, 1986.
33. WORLD malaria situation: 1986-87. Part 1. *Wkly epidem. Rec.*, 64: 241-8, 1989.

Recebido para publicação em 13/11/1991  
 Representado em 28/2/1992  
 Aprovado para publicação em 9/3/1992

**ALMEIDA, APC. Deficiência de ferro e anemia ferropriva na população de 6 meses a 6 anos em Vitória, Espírito Santo, Sudeste do Brasil. Dissertação (mestrado) apresentada à UFMG, Belo Horizonte, 2000.**

**Deficiência de ferro e Anemia Ferropriva na População de 6 meses a 6 anos em Vitória,  
Espírito Santo, Sudeste do Brasil.**

**Título abreviado: DF e AF em Crianças de Vitória, ES**

**Autores: Antônio de Pádua Carneiro Almeida<sup>1</sup>, Eliana Zandonade<sup>2</sup>, Marcelo Militão  
Abrantes<sup>3</sup> e Joel Alves Lamounier<sup>4</sup>**

- (1) Doutorando do Curso de Pós-graduação em Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil (CPGP/FM/UFMG). Professor do Departamento de Pediatria do Curso de Medicina da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória - EMESCAM, Espírito Santo, Brasil.
- (2) Mestrando do CPGP/UFMG, Médico da Polícia Militar de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.
- (3) Doutora, Professora de Bioestatística do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, Brasil.
- (4) Doutor, Professor Orientador do Mestrado e Doutorado do CPGP/FM/UFMG, Minas Gerais, Brasil.

Correspondência para/Correspondence to:

Antônio de Pádua Carneiro Almeida

Rua Graciano Neves, 99/701, Centro

CEP: 29.015-330 Vitória, ES, Brasil

Tel: 0xx 27 3233 35 80 Fax: 0xx 27 3223 49 33

E-mail: [antonio.p@terra.com.br](mailto:antonio.p@terra.com.br)

Fontes Financiadoras:

UFMG

EMESCAM

Secretaria Municipal de Saúde de Vitória, Espírito Santo, Brasil (SEMUS)

Secretaria Municipal de Educação de Vitória, Espírito Santo, Brasil (SEME)

Trabalho apresentado como poster e premiado no 17th International Congress of Nutrition 2001 in Vienna, Áustria.

## RESUMO

**Objetivo:** Conhecer a prevalência de deficiência de ferro e anemia ferropriva na população de pré-escolares de Vitória, ES.

**Métodos:** Durante o ano 2000 foi conduzido estudo transversal com 760 crianças, com idade de 6 meses a 6 anos, dos Centros Municipal de Educação Infantil. A amostra selecionada aleatoriamente é representativa da população, de Vitória, para a faixa etária da pesquisa. Estudo piloto realizado previamente, mostrou 25% de prevalência estimada para anemia. Parâmetros usados para triagem de anemia foram: ponto de corte para hemoglobina de 11.9 g/dL, medido, por *HemoCue*, de sangue obtido por punção digital. Das crianças com hemoglobina abaixo deste valor, foi coletada amostra de sangue venoso para determinar, em *Coulter STKS*, hemoglobina, hematócrito, contagem de eritrócitos, RDW e reticulócitos. Para avaliar a concentração plasmática de ferritina utilizou-se o *Abbott AxSYM System*. A concentração plasmática de ferro e a capacidade total de ligação do ferro foram mensuradas por *Analyze Diagnostic* e eletroforese de hemoglobina por *Celmgel*. As crianças foram pesadas em balança da *Crown Brand Products* e medidas por régua digital *Soehnle*.

**Resultados:** Considerando o ponto de corte recomendado pela OMS (1998) e avaliação por *HemoCue* 28,6% das crianças eram anêmicas e quando avaliadas por *Coulter STKS*, 21,1%. Deficiência de ferro ocorreu em 48,6% das crianças. A correlação de Pearson entre *HemoCue* e *Coulter* foi significativa ( $p < 0.001$ ). Estado nutricional: *wasting* 0,4% foi associado à anemia [ $p < 0,001$ ; OR = 2,10 (IC 95% 1.14: 3.86)], *stunting* 6,8%.

**Conclusões:** Este estudo mostra que anemia, em crianças menores de 7 anos, constitui importante problema de saúde pública em Vitória, Espírito Santo, Brasil. Considerando que a amostra é representativa da população total, desta faixa etária, estimada em 23.000 crianças, é possível estimar que 11.178 crianças possuem baixos níveis de ferro sérico.

## PALAVRAS CHAVES

Deficiência de Ferro - Anemia ferropriva - Estado Nutricional - Crianças - Pré-escolares - Brasil

## Introdução

A deficiência de ferro (DF), definida como insuficiente aporte de ferro (Fe) às células do organismo após terem sido esgotadas as reservas, é a mais prevalente deficiência nutricional atingindo todos os países do mundo, em diferentes graus, predominando nas regiões mais pobres. Cerca de 50% das pessoas portadoras de DF desenvolvem anemia ferropriva (AF), uma manifestação tardia. A DF atinge 3.5 bilhões de pessoas nos países em desenvolvimento, revelando a magnitude da DF como importante problema de saúde pública no mundo (ACC/SCN, 2000).

A AF tem importantes conseqüências para a imunidade, de desenvolvimento físico, psíquico, comportamental, cognitivo e de linguagem e menor escore mental e motor em crianças anêmicas na faixa etária de 3 a 15 meses. (OMS, 1975; Vannucchi *et al.* 1992; Roncagliolo, 1998; Williams *et al.* 1999; Walter *et al.* 1989; Hurtado, 1999). Estas conseqüências implicam num custo de 4 dólares per capita ou 0.9% do PIB, para países em desenvolvimento (Ross & Horton, 1998). Estimativa esta que não inclui o fardo de morte materna associado a severa anemia, nem contempla o gasto na educação. Assim a magnitude do problema das anemias carenciais está entre as prioridades conferidas pelas Nações Unidas na década atual, objetivando reduzir a prevalência e os efeitos mais adversos desta deficiência nutricional.

De acordo com o Fundo das Nações Unidas de Apoio a infância e Adolescência (UNICEF, 1994), a anemia ferropriva embora seja um dos problemas nutricionais melhor conhecido é também o menos controlado, existindo um grande hiato no conhecimento social, quanto na motivação para resolver o problema. Com intenção de conhecer os índices da anemia em Vitória, capital do Espírito Santo, realizou-se este estudo de prevalência de anemia numa população de 6 meses a 6 anos. procurou-se também investigar associações entre anemia e variáveis laboratoriais e antropométricas e estimar a prevalência de DF e de AF, desta população, na Cidade de Vitória, Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

## **MÉTODOS**

### **População estudada**

Foram estudadas 755 crianças, selecionadas aleatoriamente de um universo de 13.151 crianças com idade entre 6 meses a 6 anos, matriculados em 42 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) de Vitória, distribuídos em todas as regiões da capital do estado do Espírito Santo. 13.151 crianças correspondem a 57,2% de toda a população infantil, estimada para esta faixa etária, nesta cidade. O cálculo amostral foi realizado no Epi-Info utilizando-se os seguintes parâmetros: "*size population*" 13.125 crianças, "*desired precision*" 3%, "*expected prevalence*" para anemia 25%, "*design effect*" 1% e "*confidence level*" 95%.

### **Delineamento Amostral**

Para garantir a representatividade das crianças, os CMEIs do Município foram alocados nas seis regiões estabelecidas pela Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS). Cada escola teve suas crianças relacionadas em ordem alfabética e posteriormente enumeradas de 0 a 13.151, considerando a ordem das regiões, ordem de escola por região e ordem alfabética das crianças por escola. A etapa seguinte foi a geração de 755 números aleatórios em computador auxiliado pelo software Minitab for Windows, porém, o estudo piloto realizado com 42 crianças mostrou que a operacionalização foi satisfatória, entretanto necessitando ajuste no questionário e que as perdas fossem estimadas em aproximadamente 30%. Assim aumentou-se para 1080 crianças o número de crianças a serem convidadas. Foram excluídas crianças que no momento da pesquisa apresentassem: diarreia, desidratação e aquelas em tratamento de anemia ferropriva.

### **Estudo de campo**

Em entrevista com os pais, utilizou-se questionário estratificado para obter informações sócio-econômicas e demográficas da família, sobre alimentação, uso de sais ferrosos, vitaminas e saúde da criança. Os dados foram posteriormente armazenados e analisados nos softwares Minitab e SPSS. As crianças foram submetidas a exame clínico, aferição antropométrica e subsequentemente punção digital com coleta de uma gota de sangue, para avaliação dos níveis de

hemoglobina. As crianças foram pesadas em balança eletrônica *Crown Brand Products* com capacidade de pesagem até 200 kg. A balança teve sua calibragem checada antes de cada aferição. A estatura foi medida, em centímetros, por régua digital *Soehnle*.

#### **Avaliação laboratorial:**

A concentração de hemoglobina foi medida pelo fotômetro *HemoCue*<sup>®</sup>, que tem referência internacional (Cohen & Seidl-Friedman, 1988; Lewis, Stott, Wynn 1998; van den Broek et al. 1999). Uma cuveta de controle, foi utilizada para verificar se a calibragem era estável, antes e durante as dosagens em cada escola. A punção digital, foi realizada na região lateromedial do dedo médio da mão direita, foram feitas com lancetas *EZ-Lets II Red da Palco Labs, Inc. USA*. As duas primeiras gotas de sangue foram desprezadas e a terceira gota colocada na microcuveta e levada ao fotômetro, com leitura do resultado no visor de dígitos em 30 segundos. As lancetas e as microcuvetas só permitem que o procedimento seja efetuado uma única vez.

O ponto de corte de hemoglobina para fins de triagem de anemia foi 11.9 g/dl, ou seja, adicionou-se 0.4 g/dL de variabilidade do aparelho ao valor inferior de normalidade da hemoglobina (11.5 g/dL), mencionado pela OMS (1968), para crianças com idade inferior a 7 anos. Com isto aumentou-se a especificidade em detrimento da sensibilidade, portanto era esperado um maior número de falsos positivos. Crianças com valores de hemoglobina inferiores ao ponto de corte, foram encaminhadas à Unidade de Saúde do Município (US) de referência do seu bairro para coleta dos seguintes exames: hemograma, ferritina, ferro sérico, capacidade de ligação do ferro, eletroforese de hemoglobina e exame parasitológico de fezes. Às mães foram recomendadas que as crianças estivessem em jejum e os exames foram colhidos no intervalo de 7 as 9 da manhã nas US, e análises, no laboratório da SEMUS.

Consideramos os valores citados por Perkins (1998), na avaliação de parâmetros hematimétricos, exceto para hemoglobina. Anemia ferropriva para valores de hemoglobina < 11,0 g/dl, em crianças de 6 meses a 4 anos e em crianças com idade igual ou superior a 5 anos valores abaixo de 11,5

g/dl (OMS, 1968), associada a um dos seguintes parâmetros: ferritina abaixo de 12 ng/ml, saturação de transferrina inferior a 16%, ferro sérico inferior a 50 µd/dl e a microcitose e hipocromia com eletroforese de hemoglobina padrão normal.

As amostras de sangue foram analisadas no aparelho *Coulter STKS*, que efetua automaticamente a contagem global de células. No laboratório da SEMUS a calibração é feita semanalmente através do *kit S-CAL, PN 7546808*. A ferritina foi dosada em *kit da Abbott AxSYM System*, que é um imunoenensaio de partículas enzimáticas para determinação quantitativa no soro ou plasma humano. O ferro sérico e a capacidade de ligação do ferro foram dosados por método de fotolorimetria, realizados em *kits* diferenciados produzidos pelo Laboratório Analisa Diagnóstica. Amostras de fezes foram coletadas para investigação de parasitoses.

#### **Tratamento e encaminhamentos**

Todas crianças identificadas como portadoras de anemia ferropriva ou com baixas reservas de ferro, receberam carta endereçada a seus pais ou responsáveis. A carta informava sobre os resultados dos exames, sendo anexado receita, do(s) medicamento(s), especificando forma de uso e cópias dos exames laboratoriais. Para tratamento de deficiência de ferro ou de anemia ferropriva foi usado sulfato ferroso, na dose de 3 mg/kg/dia. Devido a reação colateral prévia a este medicamento, em 12.235 das crianças com anemia foi utilizado ferro quelato. Mebendazol e metronidazol em doses habituais foram suficientes para terapêutica de verminoses detectadas pelo exame parasitológico de fezes.

Os pais e ou responsáveis das crianças portadoras de outras formas de anemia receberam carta de encaminhamento para o serviço de Hematologia Pediátrica do Hospital Infantil Nossa Senhora da Glória, de Vitória, pertencente a rede hospitalar, da Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo. As crianças consideradas sem anemia, foram também informados por cartas dirigidas aos seus pais. Em ambos casos foram anexadas cópias dos exames laboratoriais.

### **Análise Estatística**

Os dados das crianças foram codificados e armazenados na planilha do *software* estatístico Minitab 11 for Windows. Foram usados os seguintes testes estatísticos: qui-quadrado em variáveis dicotômicas, odds ratio para avaliar a magnitude das associações, t Student para comparação de variáveis contínuas e ANOVA para mais de duas variáveis contínuas. Verificando a normalidade distribuição de variáveis contínuas foi utilizado o teste não paramétrico de Kolmogorov Smirnov. A correlação de Pearsom foi usada como medida de dispersão dos dados e o teste Kappa, para avaliar a concordância dos dados.

### **Considerações éticas**

A pesquisa de anemia na Cidade de Vitória seguiu os preceitos éticos recomendados Organização Mundial de Saúde (OMS/CIOMS) para pesquisa biomédica. A pesquisa e termo de consentimento foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Biomédico da Universidade Federal do Espírito Santo. Os pais ou responsáveis foram esclarecidas verbalmente e por escrito sobre os termos de consentimento e procedimentos usados na pesquisa de acordo com a Resolução 196, de 10.10.96 e 251 de 07.08.97, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil. Todas crianças identificadas, durante o estudo, como portadoras de alguma enfermidade foram tratadas e/ou encaminhadas à ambulatórios especializados ou referidas à seus médicos preferenciais.

### **RESULTADOS**

Foram entrevistados 768 pais ou responsáveis sendo excluídas oito crianças, na fase de análise dos dados, por terem idade superior ao critério estabelecido. Os dados da amostra, estratificada por faixa etária e sexo, estão ilustrados na tabela 1. Nas faixas etárias referida na tabela 1, a diferença entre os sexos das crianças, não é estatisticamente significativa ( $p = 0.290$ ) e assim, como também não foi, entre cor ( $p = 0.715$ ).

Foram testadas a normalidade de distribuição de freqüências dos valores das hemoglobinas, bem como a relações entre estas variáveis (níveis de hemoglobina em *HemoCue*<sup>®</sup> e níveis de hemoglobina em *Coulter STKS*). A distribuição de freqüências dos valores das hemoglobinas medidas por *HemoCue*<sup>®</sup> nas 760 crianças de vitória é visualizada no gráfico 1. O resultado do teste de hipótese não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov indica que a distribuição desta variável é Gaussiana, permitindo assim inferências estatística.

### **Diagnóstico de anemia pelo *HemoCue*<sup>®</sup>**

Pelos valores de hemoglobina aferidos por *HemoCue*<sup>®</sup> e considerando o ponto de corte estipulado pela OMS (1968), hemoglobina inferior a 11.0 g/dL para faixa etária até 59 meses, 131 crianças (17.2%) eram anêmicas e na faixa etária de 60 meses ou mais, 86 crianças (11.3%) tinham valores inferiores a 11.5 g/dL. A prevalência total de anemia dos 6 meses a 6 anos foi de 28.6%. A diferença na prevalência de anemia nas diversas faixas etárias é estatisticamente significativa ( $p < 0.001$ ). Tabela 2.

A diferença entre as médias das hemoglobinas nas diversas faixas etárias, é estatisticamente significativa (Anova F = 22.078;  $p < 0.001$ ). Para verificar quais médias foram semelhantes, foi utilizado o teste não paramétrico de Duncan que agrupa médias semelhantes considerando o nível de significância de 5%. Nos subgrupos formados houve semelhança entre as médias das hemoglobinas na faixa etária de 24 |- 36 meses, na a faixa de 36 |- 48 no subgrupo 2 e assim dos outros subgrupo, porém o subgrupo um não apresenta semelhança das médias das hemoglobinas com nenhum dos outros subgrupos. Tabela 3.

A distribuição das 319 crianças que foram avaliadas pelo *HemoCue*<sup>®</sup> e pelo *Coulter STKS* é visualizada no diagrama de dispersão (gráfico 2), tendo o teste de correlação de Pearson mostrado que esta correlação é estatisticamente significativa ( $R = 0,677$ ;  $p < 0,001$ ).

A distribuição de frequências dos valores das hemoglobinas medidas pelo *Coulter STKS* é apresentada no gráfico 3. O resultado do teste de hipótese não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov indica que a distribuição desta variável é Gaussiana.

A tabela 4 mostra a tabulação cruzada dos testes diagnósticos de anemia (*HemoCue* e *Coulter STKS*), com teste estatístico Kappa, que dá peso semelhantes aos resultados de dois testes ou dois observadores. Segundo os resultados do Kappa indicam ótima concordância entre os dois testes (Goulart, 1998).

#### **Diagnóstico de anemia pelo *Coulter STKS***

Utilizando o *Coulter STKS*, os valores de hemoglobina por faixa etária e considerando o ponto de corte estipulado pela OMS (1968), hemoglobina inferior a 11 g/dL para faixa etária até 59 meses, 110 crianças (14.47%) eram anêmicas. Considerando a faixa etária de 60 meses ou mais, 50 crianças (6.58%) tinham valores inferiores a 11,5 g/dL. A prevalência de anemia foi de 21.1%. A diferença na prevalência de anemia para as diversas faixas etárias também é estatisticamente significativa. Estes dados são visualizados na tabela 5.

#### **Estimativa da deficiência de ferro**

Foi realizada dosagem de ferritina plasmática em 307 crianças 31.30% (tabela 6) apresentaram ferritina abaixo do ponto de corte estipulado, entretanto, em 221 crianças (92 anêmicas e 119 não anêmicas) com valores de ferritina superiores ao ponto de corte adotado, 90 crianças (42.65%) tiveram relatada atividade inflamatória e ou infecciosa, no espaço de 2 semanas antes da coleta dos exames. A eletroforese de hemoglobina mostrou-se alterada em 14 (4.56%) das 307 crianças que fizeram tal exame. Considerando os pontos de corte adotados para ferritina, ferro sérico, saturação de transferrina e microcitose com hipocromia (com eletroforese de hemoglobina normal), a deficiência de ferro estava presente em 48.60% das crianças. Este percentual certamente é maior quando considera-se a presença de atividades inflamatórias e ou infecciosas alterando os valores usados para avaliação das reservas de ferro. Como a amostra foi representativa desta

população estimada pela SEMUS em 23.000 crianças é possível assumir que, no mínimo, 11.178 crianças na cidade de Vitória, apresentavam deficiência de ferro.

### **Estado nutricional**

Na avaliação do estado nutricional deste estudo, para caracterizar o estado nutricional, foi usado o escore  $z - 2$  dp do índice peso/altura e altura/idade respectivamente, com referências do NCHS (WHO,1995). Esta avaliação mostrou que 0,4% das crianças apresentavam *Wasting* e 6,8% *stunting*.

A tabela 7 mostra a correlação entre desnutrição e anemia, por valores de hemoglobina medidos em HemoCue. A associação foi positiva e o risco de desnutridos terem anemia é duas vezes o risco dos eutróficos.  $p < 0.001$ ; OR = 2.10 [IC 95% 1.14 ; 3.86]

### **Discussão e conclusões**

Por características do desenho e do cálculo amostral, a amostra é representativa da população infantil na faixa de 6 meses a 6 anos na cidade de Vitória-ES. O número e a distribuição de crianças por área, bem como a distribuição gaussiana das hemoglobinas de *HemoCue* e *Coulter STKS*, permitem que sejam feitas inferências, à população infantil da cidade, na citada faixa etária.

A prevalência de anemia, na infância, em Vitória é alta quando comparada aos 2% do Norte da Europa ou aos 5% da Europa Ocidental e da América do Norte, entretanto, menor que a estimada para países em desenvolvimento (ACC/SCN, 2000). Na população, para a faixa etária do estudo, as baixas reservas de ferro com e sem anemia estão acima dos 48.6% detectados, corroborando com as estatísticas aceitas de que a relação deficiência de ferro/anemia ferropriva é de 2/1 (Yip, 1994). Como evidenciado por literatura, a média da hemoglobina de crianças 6 |- 24 meses é menor que todas outras faixas etárias.

A distribuição da alteração do estado nutricional nas crianças, por faixa etária, mostraram 7.2% de desnutrição sendo 0.4% para *wasting* e 6.8% para *stunting*. Considerando a estimativa de que a população infantil, para esta faixa etária, na cidade de Vitória, ES, durante o ano 2000 era de 23.000 crianças, pode-se estimar que aproximadamente 90 e 1500 crianças, apresentavam tais processos. O percentual de *stunting* foi similar a média da região sudeste de 6.9% do Brasil, porém diferente dos 9.3% estimados pela WHO (ACC/CSN 2000) para crianças com idade inferior aos cinco anos, para a América do Sul. A região sudeste do Brasil, situa-se abaixo da estimativa para a América do Sul, entretanto, longe do desejado próximo do zero. A desnutrição teve importante associação com anemia ( $p < 0.001$ ), evidenciando o risco maior de desnutridos também serem portadores de anemia, com chances aumentada em 2/1 quando correlacionados com eutróficos, OR = 2.10 [IC 95% 1.14 ; 3.86]

Este estudo desencadeou uma ação, implementada e com início de campo marcado para abril de 2002, denominada AÇÃO DE IMPACTO, MONITORADA, À DEFICIÊNCIA DE FERRO EM CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES DE VITÓRIA, ES, POR USO SUPLEMENTAR DE FERRO QUELATO EM ALIMENTOS.

### **Agradecimentos**

À EMESCAM pelo apoio técnico e recursos financeiros para exames de laboratório; à Professora do DP/CM/EMESCAM Magda Tereza Prente Rosado, Mestranda da UFMG, por sua substancial ajuda no campo; à Professora Adriana Sperandio, Chefe da Divisão de Educação Infantil da Secretaria Municipal de Educação de Vitória, Espírito Santo, Brasil, devido ao grande empenho para com este estudo; ao Secretário Municipal de Saúde Anselmo Tose que disponibilizou as estrutura da SEMUS para realização dos exames laboratoriais das crianças; ao Professor Doutor Enrico A. Colossimo do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil, pela assessoria estatística; a equipe de campo, composta por alunos do último ano do Curso de Medicina da EMESCAM pela coleta dos dados e aos pais das crianças, que entenderam a importância deste estudo.

### Referências Bibliográficas:

- ACC/CSN, Four Report on The World Nutrition Situation. ACC/CSN, January 2000;23-27
- Cohen AR, Seidl-Friedman J. HemoCue system for hemoglobin measurement. Evaluation in anemic and nonanemic children. *Am J Clin Pathol* 1988 Sep;90(3):302-5
- Goulart, EMA. Glossário de termos estatísticos e epidemiológicos. *In: Leão et al. Pediatría Ambulatorial*. COOPMED, 1998.
- Hurtado EK, Claussen AH, Scott KG. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am J Clin Nutr*. 1999 Jan;69(1):115-9
- Lewis SM, Stott GJ, Wynn KJ An inexpensive and reliable new haemoglobin colour scale for assessing anaemia. *J Clin Pathol* 1998 Jan; 51 (1): 21-4
- Organización Mundial de La Salud/OMS. Anemia nutricionales. Ginebra: 1968. (Série de informes técnicos, 405)
- Organización Mundial De La Salud: Lucha contra la anemia nutricional especialmente contra la carencia de hierro. Ginebra, OMS, 1975 (Série de Informes Técnicos, 580): 5-71
- Perkins SL. Apêndice A In: Wintrobe's Clinical Hematology. Baltimore, Wilians & Wilkins, 10 th 1998 (2):2743
- Roncagliolo M, Garrido M, Walter T, Peirano P, Lozoff B. Evidence of altered central nervous system development in infants with iron deficiency anemia at 6 mo: delayed maturation of auditory brainstem responses. *Am J Clin Nutr* 1998 Sep;68(3):683-90
- Ross J, Horton S (1998) Economic Consequences of Iron Deficiency. Ottawa: Micronutrient Initiative.
- UNICEF. Deficiência de ferro e anemia: Um premente problema mundial. *A Prescrição*. 1994; 11: 16p.

- van den Broek NR, Ntonya C, Mhango E, White AS. Diagnosing anaemia in pregnancy in rural clinics: assessing the potential of the Haemoglobin Colour Scale. Bull World Health Organ 1999; 77 (1): 15-21
- Vannucchi H, Freitas MLS, Szarfarc SC. Prevalência de anemias nutricionais no Brasil. Cad Nutr 4: 7-26, 1992
- Walter T, De Andraca I, Chadud P, Perales CG. Iron deficiency anemia: adverse effects on infant psychomotor development. Pediatrics. 1989 Jul; 84 (1): 7-17
- Williams J, Wolff A, Daly A, MacDonald A, Aukett A, Booth IW. Iron supplemented formula milk related to reduction in psychomotor decline in infants from inner city areas: randomised study. BMJ 1999 Mar 13; 318 (7185): 693-7
- WHO (1995) Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: WHO.
- Yip, R. (1994) Iron deficiency: Contemporary scientific issue and international programmatic approaches. Journal of Nutrition 124:1479S-1490S.

Tabela 1 - Distribuição por faixa etária e sexo das 760 crianças de Vitória - ES

Faixa etária/meses	M	F	Total
06  - 24	22	24	46
24  - 36	54	35	89
36  - 48	80	65	145
48  - 60	82	78	160
60  - 84	156	164	320
Total	394	366	760

$X^2 = 4.970$        $p = 0.290$

Tabela 2 - Distribuição do número de crianças agrupadas por faixa etária e em valores de hemoglobinas, aferidas em HemoCue®, das 760 crianças de Vitória - ES

Faixa etária/meses	Hemoglobina						Total [%]
	< 11g/dL [%]		11  - 11.5 g/dL [%]		≥ 11.5 g/dL [%]		
06  - 24	27	[58.7]	12	[26.1]	7	[15.2]	46 [100.0]
24  - 36	32	[36.0]	12	[13.5]	45	[50.6]	89 [100.0]
36  - 48	35	[24.1]	22	[15.2]	88	[60.7]	145 [100.0]
48  - 60	37	[23.1]	21	[13.1]	102	[63.8]	160 [100.0]
60  - 84	38	[11.9]	48	[15.0]	234	[73.1]	320 [100.0]
Total	169	[22.2]	115	[15.1]	476	[62.6]	760 [100.0]

$\chi^2 = 79.337$        $p = 0.000^{***}$

(\*\*\*)  $p < 0.001$

Tabela 3 - Anova para comparação dos valores médios da hemoglobina em HemoCue® por faixa etária

Ducan <sup>a,b</sup>

	Subgrupo formado com significância de 5%				
	n	1	2	3	4
6  - 24	89	10.6370			
24  - 36			11.510		
36  - 48			11.7034	11.7034	
48  - 60				11.8381	11.8381
60  - 84					12.0600
Significância		1.000	0.179	0.349	0.123

<sup>a</sup> Uso média harmônica do tamanho amostral = 101.530.

<sup>b</sup> Os tamanhos dos grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos dos grupos foram usadas. Níveis de erro Tipo I não são garantidos.

Tabela 4 - Diagnósticos de anemia avaliados pelo HemoCue® e pelo Coulter STKS das 319 crianças

Anemia no Coulter STKS	Anemia em HemoCue		Total
	Ausente	Presente	
Presente	153	26	179
Ausente	7	133	140
Total	160	159	319

Teste Kappa = 0.793       $p = 0.000^{***}$

$^{***} p < 0.001$

Tabela 5 - Distribuição das crianças por valores agrupados da hemoglobina medidas pelo Coulter STKS por faixa etária

Faixa etária/meses	Hemoglobina			Total [%]
	< 11g/dL [%]	11  - 11.5 g/dL[%]	> 11.5 g/dL[%]	
06  - 24	26 [72.2]	8 [22.2]	2 [ 5.6 ]	36 [100.0]
24  - 36	31 [58.5]	9 [17.0]	13 [24.5]	53 [100.0]
36  - 48	27 [40.3]	17 [25.4]	23 [34.3]	67 [100.0]
48  - 60	26 [40.0]	14 [21.5]	25 [38.5]	65 [100.0]
60  - 84	30 [30.6]	20 [20.4]	48 [49.0]	98 [100.0]
Total (%)	140 [43.9]	68 [21.3]	111 [34.8]	319 [100.0]

$\chi^2 = 30.927$      $p = 0.000$

(\*\*\*)  $p < 0.001$

Tabela 6 - Distribuição das crianças por faixa etária agrupada e valores de ferritina

Idade em meses	Ferritina < 12 ng/dL	Ferritina > 12 ng/dL	Total
06  - 24	20 [55.6]	16 [44.4]	36 [100.0]
24  - 36	20 [38.5]	32 [61.5]	52 [100.0]
36  - 48	20 [30.8]	45 [69.2]	65 [100.0]
48  - 60	17 [27.0]	46 [73.0]	63 [100.0]
60  - 84	19 [20.9]	72 [79.1]	91 [100.0]
Total	96 [31.3]	211 [68.7]	307 [100.0]

$\chi^2 = 16.248$      $p = 0.003^{(**)}$

$(**) p < 0.01$

Tabela 7- Associação de desnutrição e anemia nas 760 crianças de Vitória - ES

	<i>Stunting</i>		Total
	Presente	Ausente	
Anêmicas	23	194	217
Não anêmicos	29	514	543
Total	52	708	760

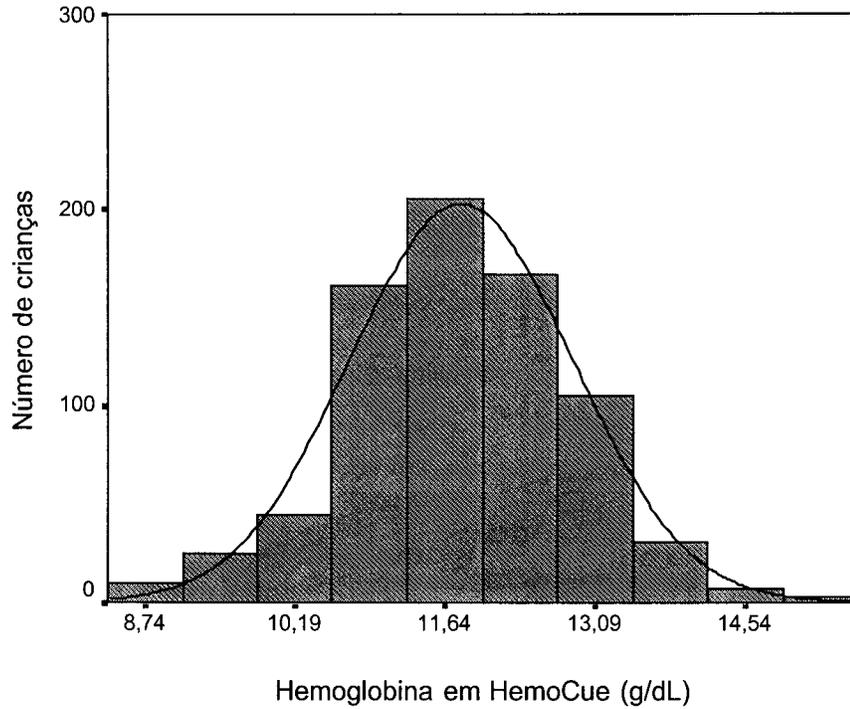
$X^2 = 6.726$      $p = 0.000$  \*\*\*

\*\*\*  $p < 0.001$

OR = 2.10

[ IC 95% 1.14 ; 3.86 ]

**Gráfico 1 - Distribuição dos valores das hemoglobinas, aferidos em HemoCue®, das 760 crianças de Vitória**

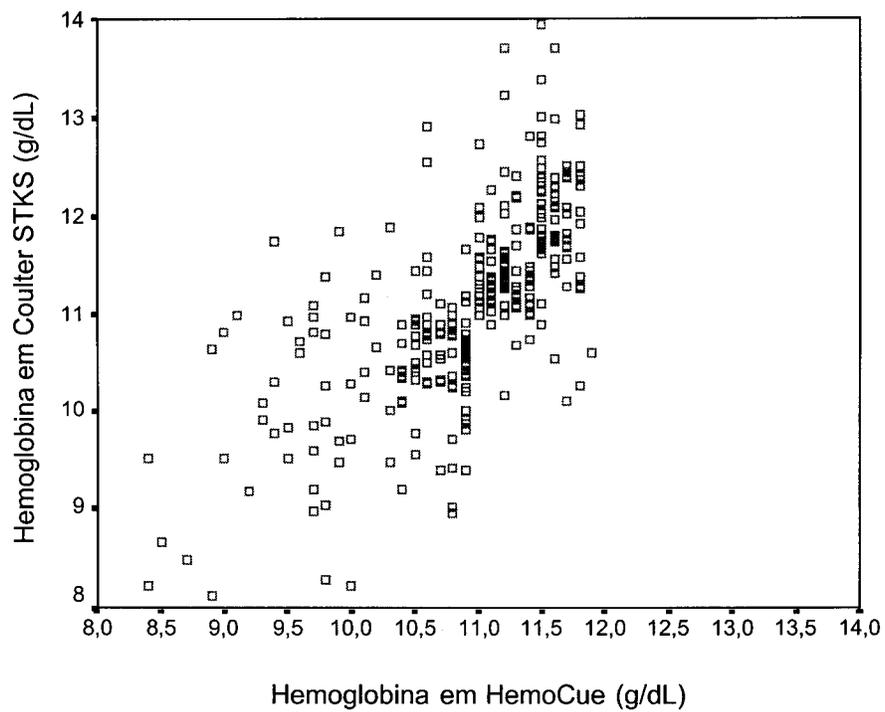


Vitória

KS = 1.088    p = 0.187

(KS = Kolmogorov-Smirnov)

Gráfico 2 - Diagrama de Dispersão

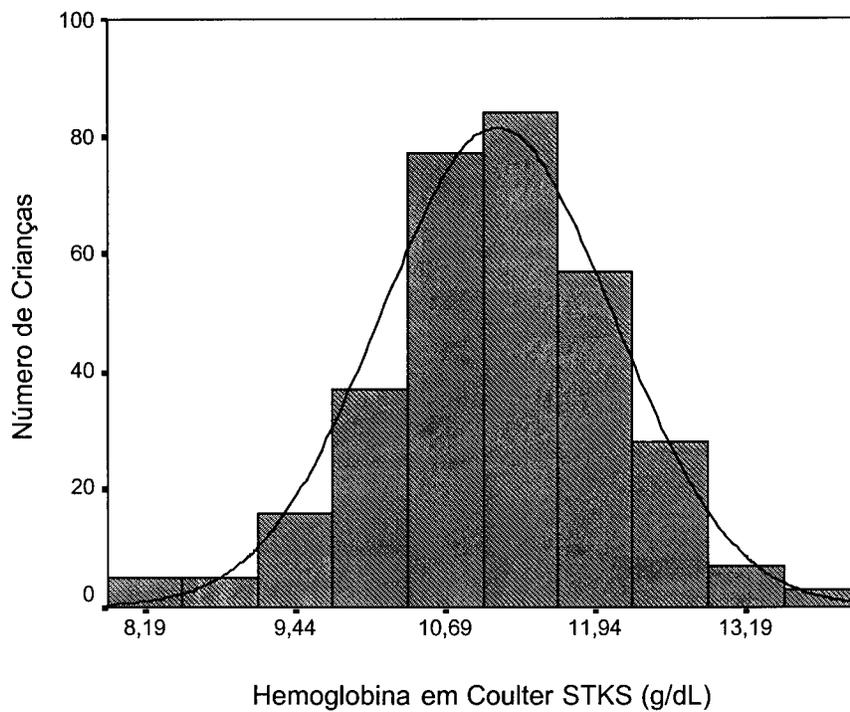


R = 0.677      p = 0.000 (\*\*\*)

(\*\*\*) p < 0.001

(R = Correlação de Pearson)

**Gráfico 3 - Distribuição dos valores de hemoglobinas, aferidos pelo Coulter STKS, das 319 crianças de Vitória**



KS = 0,821     $p = 0,510$

(KS = Kolmogorov-Smirnov)

**STEFANINI, MLR. Merenda escolar: história, evolução e contribuição no atendimento nas necessidades nutricionais da criança. Tese (doutorado) apresentada à USP, São Paulo, 1998.**

**MARIA LUCIA ROSA STEFANINI**

**MERENDA ESCOLAR: HISTÓRIA, EVOLUÇÃO E  
CONTRIBUIÇÃO NO ATENDIMENTO DAS  
NECESSIDADES NUTRICIONAIS DA CRIANÇA**

**Tese apresentada ao Departamento de  
Nutrição da Faculdade de Saúde Pública  
da Universidade de São Paulo para  
obtenção do Título de Doutor em Saúde  
Pública.**

**Orientador: PROF.DR. SOPHIA CORNB LUTH SZARFARC**

**SÃO PAULO  
1.998**

## METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, o estudo dividiu-se em três partes:

1 Pesquisa documental para se reconstituir a trajetória do Programa de Merenda Escolar, quando se procurou identificar fatos e argumentos que nortearam a sua existência nas diferentes correntes conceituais da saúde e nutrição. Utilizou-se:

A) **fontes primárias** - leis, decretos, portarias, relatórios institucionais e outros documentos que disciplinaram a ação do governo.

B) **fontes secundárias**: livros, teses, artigos científicos, relatórios de pesquisa e outros documentos que analisaram a intervenção governamental no setor.

Foram analisados nessas fontes, os objetivos do Programa de Merenda Escolar no decorrer de sua história, as formas de operacionalização, cobertura populacional e composição alimentar e nutricional dos cardápios.

2 Estudo da composição da merenda escolar.

Tendo como referência as informações constantes nos documentos pesquisados na 1ª parte do estudo, que reconstituiu a história do Programa de Merenda Escolar, aprofundou-se a análise da composição dos cardápios oferecidos na merenda escolar, quanto ao atendimento das necessidades nutricionais específicas, em diferentes momentos da história do programa.

3 Estudo de caso

Para avaliar a capacidade potencial da merenda no atendimento de necessidades nutricionais específicas, tomou-se como modelo a anemia ferropriva, uma vez que a mesma tem sido apontada como problema de saúde pública cada vez mais presente. Foi realizado um estudo de prevalência de anemia, em escolares do município de Santos, Estado de São Paulo. Foi verificada a composição da merenda escolar fornecida por esse município selecionado para o estudo da prevalência da deficiência de ferro. Analisou-se os cardápios oferecidos nas escolas durante um mês, segundo a frequência e composição de alimentos, no fornecimento de nutrientes essenciais, com a finalidade de propor modelo de intervenção.

3.1 Caracterização do município

A escolha do município de Santos para o estudo de prevalência de anemia não foi feita ao acaso. Santos apresentava alguns indicadores sociais que a colocavam numa situação vantajosa em relação a outros municípios do Estado de São Paulo.

Conforme os dados do IBGE, Censo 91, essa cidade tinha uma taxa de alfabetização de 94,6%, apresentava índices de saneamento superiores à média das cidades brasileiras; a rede de água atendia 98% dos domicílios e a de esgotos 92,5%. A renda

média dos chefes de família alcançava 7,0 salários mínimos em 91, próximo a do município de São Paulo. Houve investimentos importantes da administração municipal na área de saúde, saneamento e educação, ao longo dos seis últimos anos. A maior atenção dirigida às gestantes e aos recém-nascidos reverteu a curva de mortalidade infantil. A mortalidade infantil havia decrescido de 33,89 mortes por mil nascidos vivos em 1990, para 25,67 mortes por mil nascidos vivos em 1993. A estrutura populacional de Santos diferia da maioria dos municípios de São Paulo, uma vez que apresentava taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) decrescente (2,66 em 1970, 1,89 em 1980 e 0,26 em 1991). A cobertura do grupo populacional de 7 a 14 anos matriculado no 1º grau era praticamente total. As taxas de evasão das escolas de 1º grau, em Santos foram em 1994, de 11,6% das escolas estaduais, 2,2% das escolas municipais e 0,15% das escolas particulares. (FERREIRA, e col., 1994).

Assim, encontrar, neste estudo, prevalência importante de anemia ferropriva em escolares desse Município com indicadores sociais relativamente favoráveis, indica que a preocupação com a qualidade da alimentação desse grupo populacional é relevante.

Outra razão que motivou a realização do estudo de caso em Santos, foi a existência de um Projeto de Lei, em tramitação, sobre a obrigatoriedade do enriquecimento dos alimentos destinados ao programa de merenda escolar, com ferro. Preocupados com o mérito desse projeto, as autoridades responsáveis pelo setor da saúde solicitaram um diagnóstico da situação de anemia em escolares.

O município de Santos, no litoral do Estado de São Paulo, abrange uma área de 39,40 km da ilha de São Vicente e uma extensão continental onze vezes maior. Na porção insular vive 99% da população de 438.468 habitantes, segundo o IBGE, 1996, sendo que sua ocupação urbana intensa e verticalizada se reflete numa densidade populacional de 10.548,27 habitantes por Km<sup>2</sup> (CAMPOS & HENRIQUES, 1997).

### 3.2. População de estudo

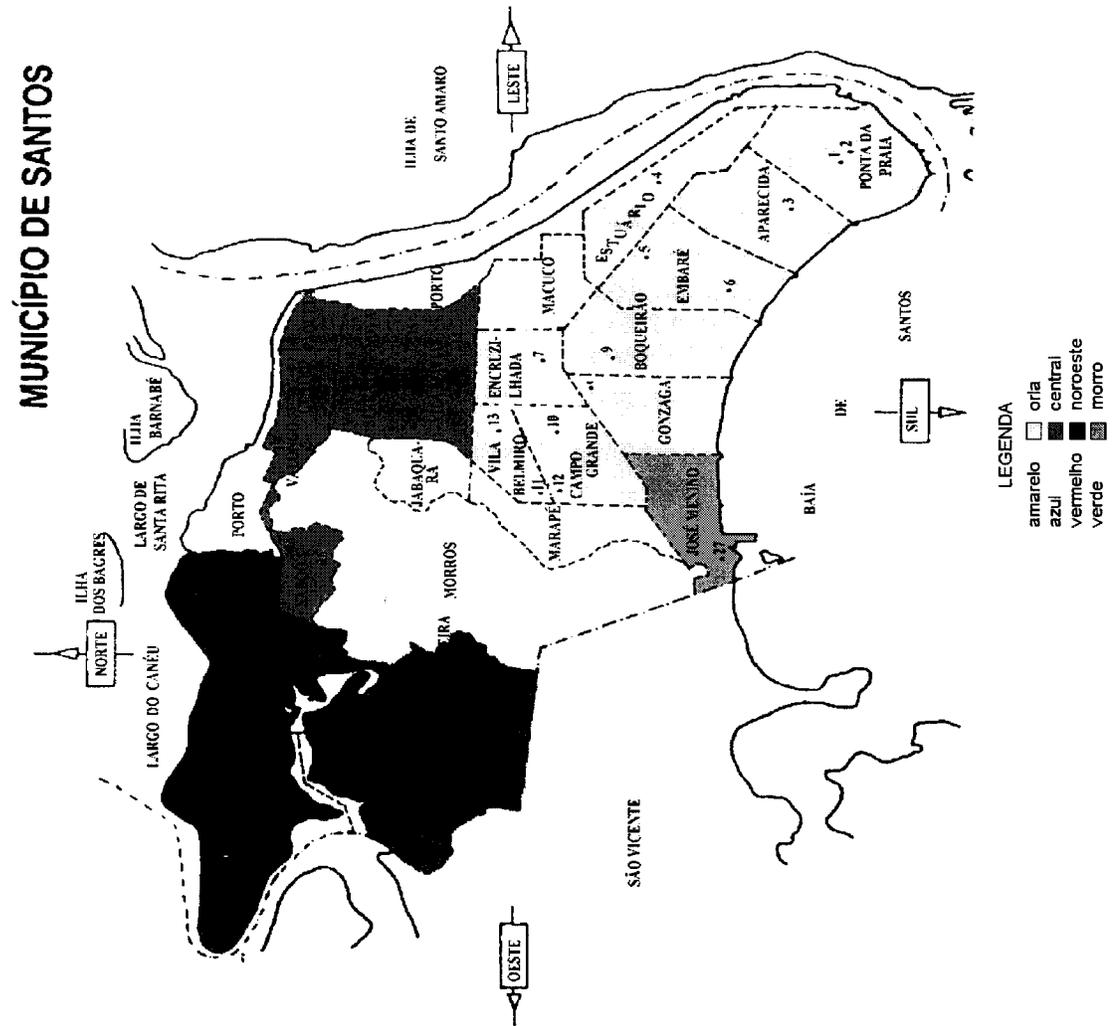
A população de estudo foi constituída por escolares matriculados nas 27 escolas municipais, situadas na porção insular da cidade de Santos, no ano de 1996, distribuídas por quatro zonas geográficas. Em função do objetivo de um diagnóstico que aponte a tendência da anemia ferropriva, decidiu-se amostrar a população constituída por escolares matriculados nas 1<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries. Além do estudo nessas três séries apontarem uma tendência, elas concentram idades importantes do ponto de vista de vulnerabilidade à presença de anemia: a 1ª série, constituída de crianças de 7 a 8 anos de idade, marca o início da vida escolar e retrata a atenção recebida no período de vida anterior; a 5ª série constituída de crianças predominantemente de 11 e 12 anos de idade, marca o período inicial da adolescência e a 8ª série é composta de adolescentes de 14 a 16 anos. A Tabela 1, descreve essa população, e o mapa que a acompanha (Figura 1) mostra a distribuição geográfica das escolas no município.

**Tabela 1** - Número de classes e alunos matriculados na 1ª, 5ª e 8ª séries do 1º grau nas escolas públicas, período diurno, distribuídos por escola e região de localização do Município de Santos/SP, 1996.

NOME DA ESCOLA (EMPG)	REGIÃO GEOGRÁFICA DAS ESCOLAS	1ª SÉRIE		5ª SÉRIE		8ª SÉRIE	
		CLASSE	ALUNOS	CLASSE	ALUNOS	CLASSE	ALUNOS
	ORLA (I)						
Pedro II	01	3	109	4	107	3	111
Maria Luiza Alonso	02	4	137	-	-	-	-
Lourdes Ortiz	03	3	87	6	185	5	181
Auxiliadora da Instrução	04	5	174	-	-	-	-
Cidade de Santos	05	4	138	4	173	5	185
Embaré	06	3	92	4	123	1	37
Dino Bueno	07	4	131	-	-	-	-
Edméia Ladevig	08	4	131	6	175	2	78
Ruy Ribeiro Couto	09	3	124	-	-	-	-
Barão do Rio Branco	10	5	178	-	-	-	-
Olavo Bilac	11	4	144	-	-	-	-
Ayrton Senna	12	-	-	4	152	5	187
Vila Belmiro	13	-	-	8	245	-	-
	CENTRO (II)						
Gota de Leite	14	1	36	2	75	1	33
Docas de Santos	15	5	175	-	-	-	-
28 de Fevereiro	16	5	178	-	-	-	-
Avelino de Paz Vieira	17	6	211	6	201	2	75
Martins Fontes	18	2	73	3	119	1	48
Mário de Andrade Alcântara	19	4	114	5	163	2	66
	NOROESTE (III)						
Fernando Costa	20	6	213	-	-	-	-
Padre Leonardo Nunes	21	3	116	6	199	3	91
Benevenuto	22	3	120	-	-	-	-
Pedro Crescenti	23	8	295	-	-	-	-
Paulo Figueira Jr	24	4	147	-	-	-	-
José Carlos Azevedo	25	1	70	1	44	1	20
José da Costa Sobrinho	26	2	61	1	31	1	19
	MORROS (IV)						
José Genésio	27	3	107	2	73	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>95</b>	<b>3361</b>	<b>62</b>	<b>2065</b>	<b>32</b>	<b>1131</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Educação, Santos, SP

Figura 1 - Distribuição geográfica, por bairro, das escolas municipais de primeiro grau, ano de 1996, Municípios de Santos, São Paulo\*



\* os números correspondem aos códigos da Tabela I

Observa-se na tabela acima a queda expressiva do número de classes e de escolares da 1ª série para a 5ª e da 5ª para a 8ª série, demonstrando um afunilamento da participação na formação educacional: eram, no primeiro momento, 95 classes de 1ªs séries, passando para 62 classes de 5ªs séries e finalmente 32 de 8ªs séries, sendo a média de alunos por classe mantida em torno de 35 para as três séries. Dados oficiais da Secretaria Estadual da Educação de São Paulo registram que o Município de Santos, no ano de 1996, apresentou taxa média de evasão de 8,91% na 1ª série, 10,54% na 5ª e 7,94% na 8ª série. Entretanto há grande variação dessas taxas entre as escolas.

### 3.3 Amostragem

Foi estabelecido um plano de seleção, com dupla estratificação: a distribuição das escolas por regiões geográficas, tentando estabelecer um possível controle sobre as variáveis sócio-econômicas e a distribuição dos alunos por séries escolares, tentando um possível controle sobre a variável idade, já que a série escolar pode ser tomada, aproximadamente, como um indicador associado à mesma. À falta de uma investigação piloto no município em questão, assim como, dados na literatura, foi assumida a prevalência de 50% para a qual corresponde a maior variância. Este valor está próximo daquele encontrado para escolares ingressantes na 1ª série das escolas públicas do município de Osasco, SP. (STEFANINI e col., 1995). Utilizou-se a teoria de amostragem estratificada em dois estágios: no primeiro, selecionou-se escolas dentro dos estratos geográficos e no segundo, selecionou classes, respeitando-se a estratificação por séries. A amostragem foi feita para três regiões geográficas, Orla, Central e Noroeste. A região “Morro” não foi incluída no plano amostral por contar com apenas uma escola, e por haver interesse em incluí-la no estudo. A alocação proporcional das escolas e das classes na amostra, por série escolar e por região geográfica está disposta na Tabela 2:

**Tabela 2** - Números de escolas e de classes pertencentes à amostra para estimação da anemia ferropriva, segundo região geográfica e séries escolares, Município de Santos/SP, 1996.

REGIÃO GEOGRÁFICA	1ª SÉRIE		5ª SÉRIE		8ª SÉRIE		TOTAL	
	Nº DE ESCOLAS	Nº DE CLASSES						
ORLA	4	7	2	5	1	2	7	14
CENTRAL	1	2	1	2	1	1	3	5
NOROESTE	2	4	1	1	1	1	4	6
MORRO	1	1	1	1	-	-	2	2
TOTAL	8	14	5	9	3	4	16	27

### 3.4 Variáveis estudadas

- a. Concentração de hemoglobina - O diagnóstico da anemia foi feito através da dosagem da concentração sanguínea de hemoglobina, utilizando fotômetro de alta precisão *HemoCue*. É um instrumento portátil que apresenta o resultado direto da concentração da hemoglobina sanguínea em menos de 45 segundos, sem a necessidade de cálculos. O sangue, colhido por punção digital com lanceta descartável, é introduzido no aparelho utilizando-se lâmina apropriada, também descartável e em poucos segundos, é efetuada a leitura; o valor da hemoglobina é apresentado digitalmente (USAID, 1996).

A colheita sanguínea foi feita por técnicos habilitados da Faculdade de Saúde Pública da USP. Os critérios da OMS\* para diagnóstico de anemia (DeMAEYER, 1989), foram os utilizados neste estudo:

Idade (anos)	limite inferior de hemoglobina (g/dl)
6 a 14 (ambos os sexos)	12,0
≥15 homens	13,0
≥ 15 mulheres	12,0

- b. Peso e Altura - Para conhecer o estado nutricional foram utilizados os indicadores de peso e de altura para idade e sexo, que definem o perfil antropométrico e o estado nutricional da população; utilizou-se o “Z-SCORE” (nº de desvios-padrão distante da mediana da população de referência em relação ao peso e a altura da criança) e a população de referência foi a do National Center for Health Statistics-NCHS (1977), conforme recomendação da OMS (WHO, 1986).

A medida do peso foi feita com balança eletrônica portátil, marca *Soehnle*, produzida na Alemanha, com capacidade para 150 Kg e precisão de 100 g.

A altura foi medida através do estadiômetro portátil, (trena fabricada pela Stanley Mabo, na França), graduado em décimos de centímetros. Foi utilizado um degrau de madeira para anular a diferença do rodapé, durante a tomada da medida.

Utilizou-se o pacote estatístico EPINFO versão 6.0 Dos para cálculos antropométricos e de idade e o programa SPSS\* versão 6.0 Windows para os estatísticos.

- c. Escolaridade do pai ou responsável - A escolaridade do pai ou responsável foi utilizada para definir o nível sócio-econômico da população dos escolares; conforme proposto por ZURAYK e col. (1987). Esses autores encontraram grande dependência entre a escolaridade e a classe social, havendo forte associação entre o nível de escolaridade e a renda. Além disso, há facilidade na obtenção dessa variável. Adotou-se, neste estudo, as categorias: *analfabeto* - não estudou e não sabe ler/escrever; *primário incompleto* - estudou de 1 a 3 anos; *primário completo* - estudou de 4 a 7 anos; *ginásio completo* - estudou 8 anos e concluiu o primeiro grau; acima de 8 anos, para 2º grau incompleto, 2º grau completo, superior incompleto e superior completo.

\* OMS -Organização Mundial de Saúde

\* SPSS - Statistical Package for the Social sciences

- d. Região geográfica - A localização das escolas em regiões geográficas foi uma variável utilizada como um marcador sócio-econômico. O município de Santos é subdividido em quatro regiões geográficas, ocupadas desorganizadamente: **orla**, onde se concentra o maior número de escolas, serviços de saúde e a população de melhor nível sócio-econômico; **central** caracterizada pela presença crescente de habitações coletivas, os **morros**, ocupados sem a preocupação com saneamento e o perigo de desmoronamentos e a **noroeste**, área de mangues, margeadas por favelas sobre palafitas. (CAMPOS & HENRIQUES, 1997).

### 3.5 Estratégia de campo

- a. Cada equipe de campo foi composta de quatro pessoas, sendo dois antropometristas e dois técnicos de coleta de sangue e leitura que foram devidamente treinados e supervisionados.
- b. Os resultados dos exames foram encaminhados por escrito, para os diretores das escolas e nominalmente para cada criança, por classe e por escola acompanhados de recomendações.
- c. Durante a fase de campo foi realizada entrevista com os responsáveis pelo Programa de Merenda Escolar do município.
- d. Competiu à Escola:
  - fornecer a listagem dos alunos das classes sorteadas contendo nomes dos alunos, sexo, data de nascimento, série e horários de aulas;
  - encaminhar as cartas, fornecidas pelos pesquisadores (ANEXO I), aos responsáveis pelos alunos solicitando informações sobre medicamentos que estavam tomando, a escolaridade e ocupação dos pais e autorização para a coleta de sangue.
  - preencher os questionários sobre a alimentação institucional: nº de refeições, horários, composição dos cardápios.

## RESULTADOS E COMENTÁRIOS

A apresentação dos resultados foi subdividida em dois componentes procurando atender aos objetivos propostos: o primeiro, referente à reconstituição da trajetória do Programa de Merenda Escolar, suas metas e atendimento das necessidades; o segundo, um estudo de caso para ilustrar a presença de problemas de carência nutricional com vistas a sugerir formas de prevenção, utilizando o Programa de Merenda Escolar.

A reconstrução da trajetória exigiu uma subdivisão em itens, de forma a facilitar a leitura e interpretação do conteúdo denso de informações.

O desenvolvimento dos itens: - *4.1.1 Introdução às políticas de alimentação e nutrição em nível internacional e 4.1.2 Política de Alimentação e Nutrição no Brasil e Programa de Merenda Escolar* - procurou seguir a ordem cronológica dos acontecimentos relacionados ao estado da arte nos campos da saúde e nutrição.

### 1 RECONSTITUIÇÃO DA TRAJETÓRIA DO PROGRAMA DE MERENDA ESCOLAR

A reconstrução da trajetória do Programa de Merenda Escolar, resultou nas seguintes considerações:

- a) durante todo o período de existência desse programa, os objetivos explícitos nos documentos oficiais se mantiveram: “melhorar as condições nutricionais dos escolares através da educação e suplementação alimentar” com algumas modificações adicionais em algumas épocas, porém mantendo essa finalidade central.
- b) O programa estabeleceu, nos diferentes períodos, as metas de atendimento de 15% a 30% das necessidades nutricionais, destacando sempre as energéticas e protéicas.
- c) Os alimentos que compuseram a merenda escolar variaram de acordo com os interesses políticos, nacionais e internacionais de cada período.
- d) A preocupação com o atendimento das necessidades de vitaminas e minerais, aparecem em poucas oportunidades, ficando subentendido que, ao atender as necessidades protéicas e energéticas, os outros nutrientes também participariam na mesma proporção, o que na maioria absoluta das vezes não corresponde à realidade;
- e) A importância do Programa de Merenda Escolar sempre foi atribuída às grandes quantidades de alimentos distribuídos, ao custo e ao número de escolares atendidos. A aceitação e a contribuição à alimentação do escolar nunca foram consideradas nas escassas tentativas de avaliação.
- f) Encontram-se registrados, nos documentos oficiais e em alguns estudos, os alimentos que compuseram a merenda escolar em diferentes períodos:
  - **década de 40** - conforme Dante Costa escreveu, a merenda era composta de um sanduíche, contendo carne, frango, queijo, ovo e verduras, fruta em (suco, ou inteira) e leite; variava ainda com os hábitos regionais. A análise da composição dessa merenda, nas quantidades definidas nos documentos, permite concluir que fornecia 506 Kcal, 21g de proteína, 0,8 mg de ferro e 52 mg de vitamina C (Anexo III).

- **década de 50** - a merenda se constituía do leite, “doado” pelo UNICEF e comprado da Commodity Credit Corporation, enriquecido com farinhas de milho, de trigo de aveia, de soja ou mista e complementado com outros alimentos, adquiridos com recursos da Caixa Escolar. Recomendava-se por meio da “Cartilha da Merenda Escolar”, (SANTOS & PAES, 1956) que a merenda não deveria substituir nenhuma refeição da casa; que os alimentos deveriam ser de fácil e rápida digestão e as preparações rápidas. O cardápio sugerido constituía-se de mingau (leite com alguma dessas farinhas) ou sopa de verduras, legumes, feijão, ou grão de bico, sanduíches, frutas frescas e bebidas a base de leite.
- **década de 60** - Findou a participação do UNICEF e começa a da USAID. Após 1964, surgem as participações do Programa Alimentos para a Paz e do Programa Mundial de Alimentos. O cardápio se compunha de leite, trigo bulgor, trigo laminado, farinha de milho, manteiga e óleo vegetal em quantidades não mencionadas.  
Após 1966 - começa o incentivo à fabricação de formulados; a USAID passa a enviar o preparado CSM (corn-soy milk).  
Estudo sobre a merenda escolar do município de São Paulo que funcionava de forma diferente do PNAE, pois contava com subsídios relevantes da Prefeitura Municipal, em 1969, apresentou uma composição que fornecia aos escolares, 366 a 390 kcal, 10g de proteína, 0,60 mg de ferro e 1,75 mg de vitamina C, constituída de pão com margarina ou mel e leite com chocolate. Essa merenda era fornecida três vezes por semana, em dias alternados; Nos outros dias eram servidos: sopa de fubá com CSM contendo 170 kcal e 3,6 g de proteínas; leite com canjica com 220 kcal e 9g de proteína e em outro dia a merenda servida era sopa liofilizada com macarrão, totalizando 145 Kcals e 6,5 g de proteínas (ROSENBERG, 1972). (Anexo III).
- **década de 70** - a merenda se constituía de alimentos formulados. A sugestão de cardápio semanal se compunha de: leite com farinha de “sojarroz”, leite com frutas; sopa de feijão com macarrão; leite com chocolate; sopa de legumes com “sojarroz”, canjica com farinha de amendoim (Anexo III).  
No final da década de 70, especialistas da área de nutrição sugeriam cardápio com alimentos não formulados, como exemplo: leite com chocolate, açúcar, pão com patê de fígado e banana. (360 Kcal, 5,4 g de proteína de bom valor biológico).(ANEXO III).
- **década de 80** - Alimentos formulados e *in natura*  
Inicia-se o processo de municipalização da merenda escolar em São Paulo. Mesmo assim, 70% dos cardápios, em 1988, eram compostos por produtos formulados - bebidas lácteas, biscoitos, macarrão, risotos, polentas, etc.
- **década de 90** - Concretiza-se a descentralização do programa federal e estadual com os processos de municipalização e escolarização. A proporção de formulados passa a ser cada vez menor na composição dos cardápios, especialmente no Estado de São Paulo.

## 2 ESTUDO DE CASO: ANEMIA FERROPRIVA E PROGRAMA DE MERENDA ESCOLAR

### Resultados do estudo de prevalência de anemia em escolares do município de Santos

#### 2.1 População de estudo

O universo de estudo, conforme exposto na Tabela 1 da *Metodologia*, foi constituído por escolares matriculados nas 27 escolas públicas do Município de Santos, no ano de 1996, nas 1<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries.

O número total efetivo de alunos matriculados nessas escolas, por ocasião da pesquisa, considerando os dados de transferência e evasão encontrados na amostra estudada, foi de 5675 e estão distribuídos, por região geográfica e por série escolar, na Tabela 3. Essa tabela também apresenta a distribuição da amostra, constituída dos alunos matriculados nas 1<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries das 27 classes sorteadas. Os números apresentados nessa amostra se referem aos dos escolares que foram examinados, isto é foram excluídos os que faltaram no dia do exame (9,8%), os que se recusaram (1,0%) e os que não tiveram a autorização dos pais (7,6%).

Tabela 3 - População total dos alunos matriculados por ocasião da pesquisa e amostra estudada, distribuídos por série escolar e região geográfica das escolas públicas. Municípios de Santos/SP, 1996.

Região Geográfica	1ª SÉRIE		5ª SÉRIE		8ª SÉRIE		TOTAL	
	Alunos na popul. (nº)	Alunos na Amostra (nº)	Alunos. na popul. (nº)	Alunos na Amostra (nº)	Alunos. na popul. (nº)	Alunos na Amostra (nº)	Alunos na popul. (nº)	Alunos na Amostra (nº)
ORLA	1259	184	951	111	685	51	2895	346
CENTRAL	718	51	438	39	192	27	1348	117
NOROESTE	892	127	250	29	120	16	1262	172
MORRO	107	34	63	28	-	-	170	62
TOTAL	2976	396	1702	207	997	94	5675	697

A amostra foi, portanto, constituída de 697 escolares, sendo 331 (47,5%) do sexo feminino e 366 (52,5%) do sexo masculino. A distribuição por série escolar segundo o sexo, apresentou proporção semelhante à população total, com ligeira predominância dos meninos.

## 2.2 Escolaridade dos pais

As distribuições da escolaridade do pai e da mãe dos escolares estudados estão representadas nas figuras 2 a. e 2.b; respectivamente. Observa-se que o perfil de escolaridade dos pais dos alunos da 8ª série tende a ser melhor do que o dos pais de 1ª série indicando condição social mais favoráveis das crianças que alcançaram a 8ª série.

Comparando a variável de escolaridade dos pais de ingressantes nas escolas públicas de outras localidades, como por exemplo, de Maringá, no Paraná (UCHIMURA, 1994) e em Osasco, São Paulo (STEFANINI e col., 1995), esta situação encontrada em Santos, pode ser considerada mais favorável: 18,9% dos pais de escolares de 1ª série das escolas públicas do município de Santos e 44,6% do município de Maringá, cursaram menos de quatro anos de escola; em Osasco, 21% dos pais dos escolares de 1ª série tinham menos de quatro anos de estudo. Em análise comparativa do perfil de condições de vida e saúde dos grandes municípios de São Paulo, KAYANO e col. (1995) registraram para a população de Santos 5,4% de analfabetos em maiores de 15 anos, sendo o menor índice de analfabetismo apresentado entre os quarenta e nove municípios estudados.

## 2.3 Região Geográfica

Observa-se na Tabela 4 os níveis de escolaridade dos pais dos alunos segundo as escolas amostradas e as regiões geográficas.

Os perfis de escolaridade dos pais das crianças que estudam nas escolas das Regiões do “Morro” e “Noroeste” parecem piores do que o das regiões da Orla e Central. Encontrou-se associação estatisticamente significativa entre pertencer às Regiões Geográficas do “Morro” e “Noroeste” e ser analfabeto.

Figura 2a. Escolaridade do Pai, segundo as séries dos escolares. Santos/SP 1996

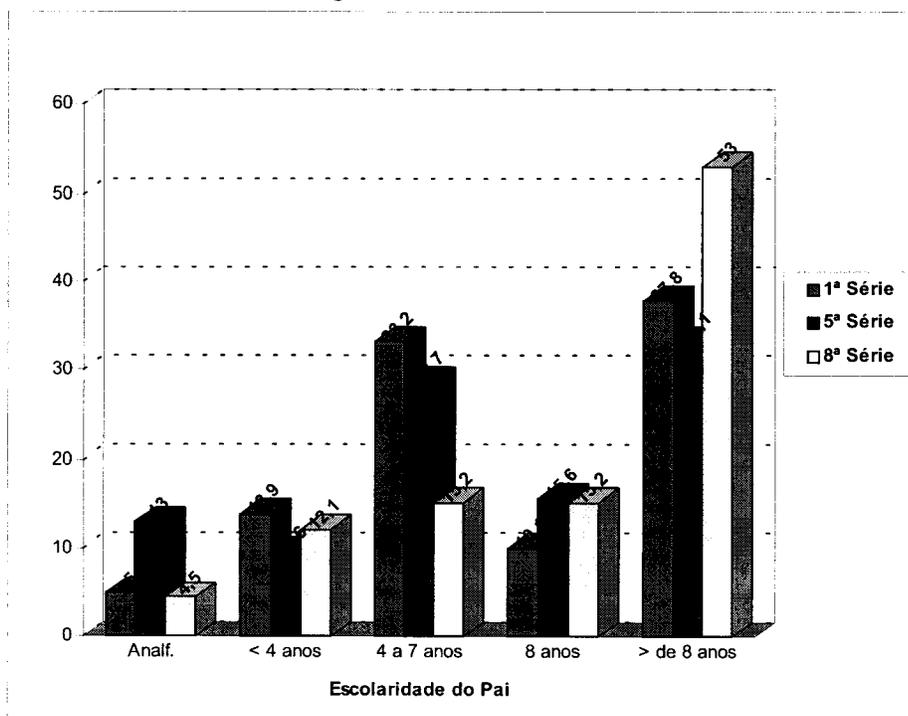


Figura 2b. Escolaridade da Mãe, segundo as séries dos escolares. Santos/SP 1996

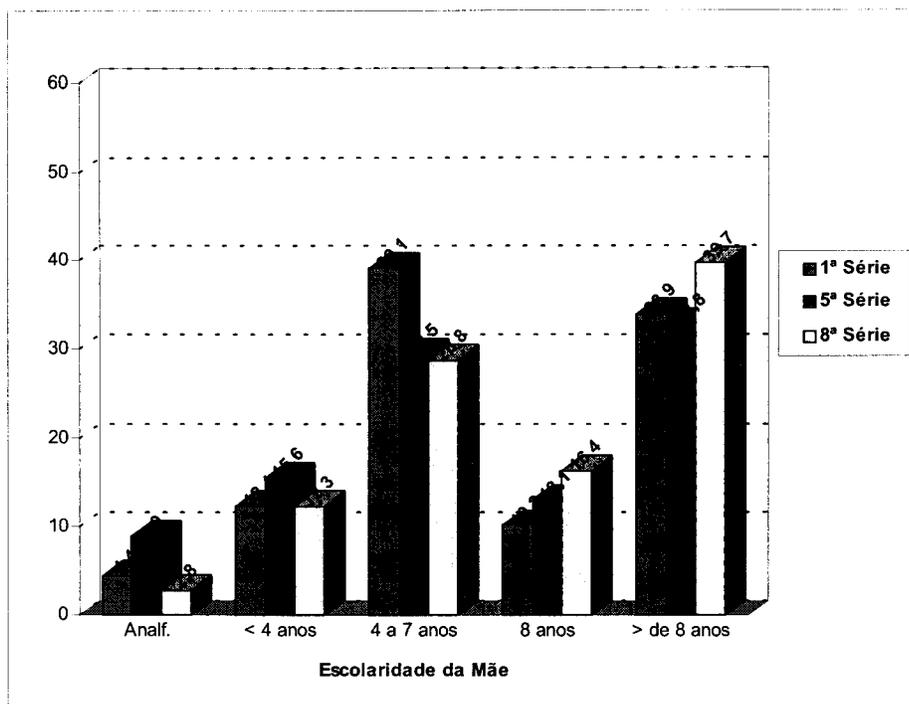


Tabela 4 - Distribuição dos alunos segundo escolaridade do pai e região geográfica das escolas. Município de Santos/SP, 1996.

ESCOLARI- DADE DO PAI	REGIÃO GEOGRÁFICA								TOTAL	
	ORLA		CENTRAL		NOROESTE		MORRO		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Analfabeto	10	(3,4)	5	(6,2)	11	(8,9)	7	(17,1)	33	(6,1)
< 4 anos	11	(3,8)	22	(27,2)	8	(6,5)	3	(7,3)	44	(8,1)
4 a 7 anos	62	(21,2)	28	(34,6)	54	(43,9)	18	(43,9)	162	(29,9)
8 anos	42	(14,4)	13	(16,6)	18	(14,6)	8	(19,5)	81	(15,0)
+ 8 anos	167	(57,2)	13	(16,0)	32	(26,0)	5	(12,2)	217	(40,9)
<b>TOTAL</b>	292	(100,0)	81	(100,0)	123	(100,0)	41	(100,0)	537	(100,0)

P &lt; 0,002

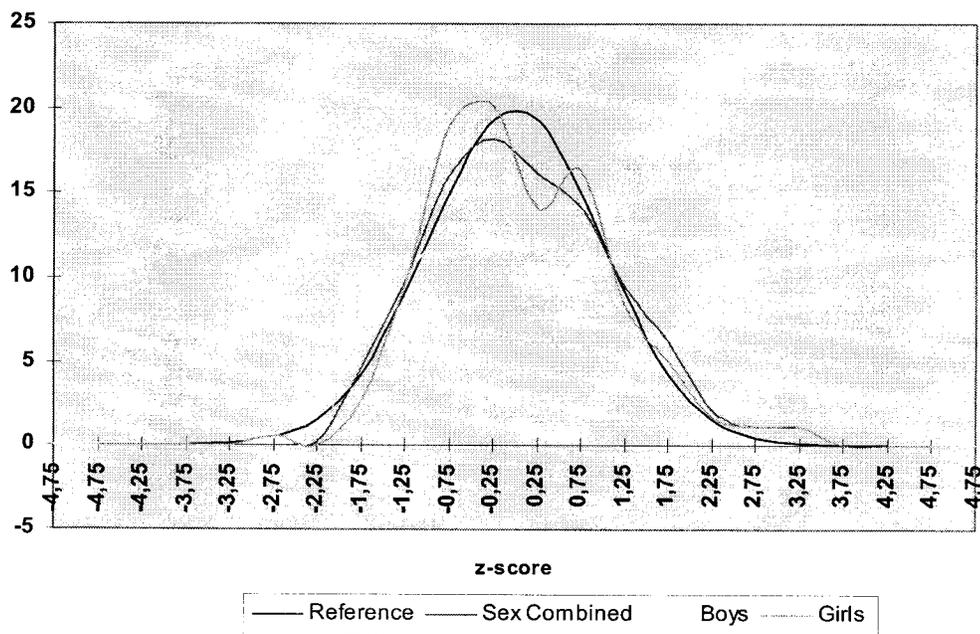
## 2.4 Estado Nutricional

A avaliação do estado nutricional foi incluída neste estudo para contribuir com a análise das necessidades nutricionais da população estudada. A presença prolongada da desnutrição energético-proteica nas fases de crescimento, anteriores à vida escolar, é denunciada pela inadequação na relação altura para a idade (A/I). Já a utilização do indicador peso para a idade (P/I), pode indicar a presença da desnutrição no momento do diagnóstico ou em período anterior (WHO, 1986). Conhecer o comportamento desses indicadores na população torna-se fundamental quando se pretende avaliar as políticas sociais que estão sendo conduzidas e propor alterações.

Utilizou-se esses dois indicadores (A/I e P/I) que foram expressos em escore Z. A distribuição dos valores de escore Z dos índices, peso para idade (P/I) e altura para idade (A/I) para a população estudada, apresentaram curvas bem aproximadas às de referência (NCHS). A prevalência de valores abaixo de -2 escore Z para A/I, foi de 3,29% e de P/I foi de 1,86%, praticamente o esperado para uma população de crianças que não apresentaram episódios frequentes e prolongados de desnutrição energético-proteico nas fases mais críticas do crescimento.

A população de estudo se compôs de escolares cujas idades variaram de 7 a 16 anos, incluindo, portanto, os períodos da pré-adolescência e da adolescência; nessas fases a escolha de indicador para diagnóstico nutricional, que utiliza apenas medidas antropométricas, é muito polêmica. Esses indicadores definem bem a situação nutricional das crianças da 1ª série, pois estas estão em idades anteriores à pré-adolescência. As distribuições das crianças de 7 anos, segundo escore Z de altura para idade, da população de referência (NCHS) e deste estudo, podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2: Distribuição das crianças da 1ª série segundo indicador altura para idade expresso em z-score. Município de Santos/SP, 1006.



## 2.5 Prevalência de anemia

O parâmetro que define a presença de anemia, de acordo com a OMS, é a concentração de hemoglobina. Essa medida, é o teste laboratorial indispensável na triagem da patologia por deficiência de ferro, pois reflete diretamente a quantidade desse mineral no organismo. O estágio avançado da deficiência de ferro está associado à diminuição significativa de concentração da hemoglobina no sangue; esse indicador permite de maneira relativamente simples, devido à praticidade de coleta e de obtenção do resultado, a realização de rastreamento (“screening”) e de avaliação de resposta a programas de intervenção com ferro.

No presente estudo, a concentração média dos valores de hemoglobina (Hb) encontrada entre os escolares foi de 12,81g/dl e a distribuição das médias conforme o sexo e as séries escolares, pode ser observada na tabela 5.

Tabela 5 - Concentração média de Hb (g/dl) e desvio padrão, segundo sexo e série escolar. Município de Santos, 1996.

Sexo	1ª Série			5ª Série			8ª Série			Total		
	n	média Hb	Dp	n	média Hb	Dp	n	média Hb	Dp	n	média Hb	Dp
Masculino	212	12,51	1,07	104	13,25	1,03	50	14,45	1,09	366	12,98	1,25
Feminino	184	12,39	1,07	103	12,84	1,31	44	13,06	1,36	331	12,62	1,21
Total	396	12,45	1,07	207	13,05	1,19	94	13,80	1,40	697	12,81	1,25

Foram 157 escolares da amostra que apresentaram valores de hemoglobina inferiores ao limite de 12 g/dl, sendo 122 da 1ª série, 28 da 5ª e 7 da 8ª série.

Para o cálculo da prevalência de anemia, por série e por região utilizou-se a expressão:

$$\hat{P}_{ij} = \frac{r_{ij}}{\bar{N}_{ij} \cdot l_{ij}} \quad \text{onde} \Rightarrow \quad \begin{array}{l} P = \text{prevalência} \\ i = \text{região geográfica} \end{array}$$

j = série escolar

r = número de escolares, na amostra, com anemia ferropriva

N = número médio de alunos por classe na população

l = número de classes na amostra

Para encontrar o número médio de alunos na população por região geográfica (N<sub>ij</sub>) utilizou-se a expressão:

$$N_{ij} = \frac{N_{ij}}{L_{ij}} \quad \text{onde} \Rightarrow \quad \begin{array}{l} N_{ij} = \text{número total efetivo de escolares} \\ \text{matriculados por ocasião da pesquisa} \end{array}$$

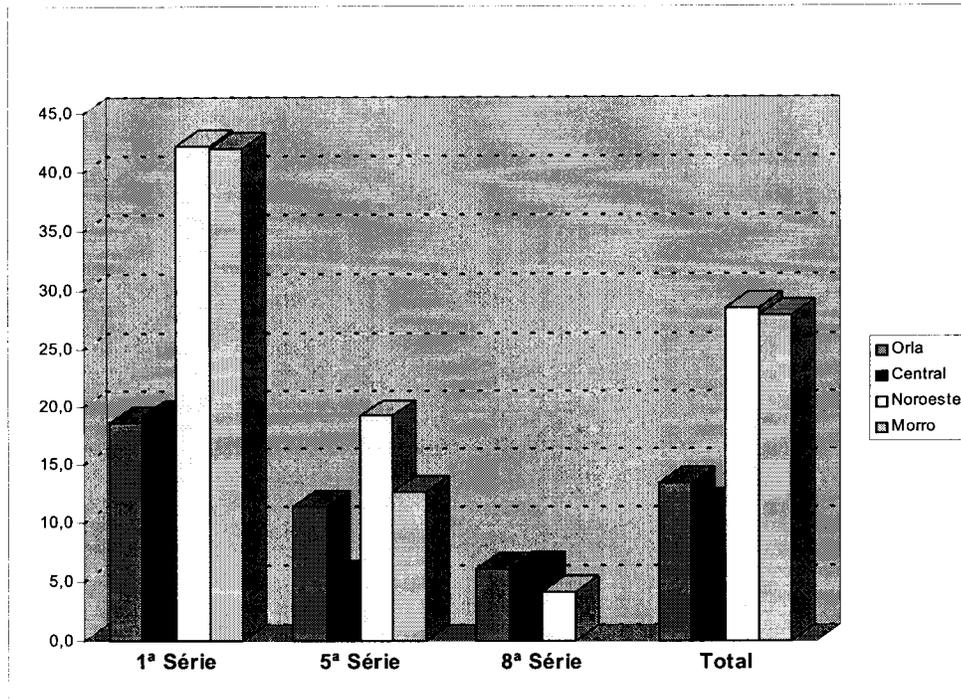
L<sub>ij</sub> = número de classes na população.

Os valores das prevalências de anemia ferropriva estimada para a população, segundo as regiões geográficas e séries escolares encontram-se, expressos em porcentagem, na tabela 6 e podem ser visualizados na Figura 3.

Tabela 6.- Prevalências estimadas (expressas em %) e os erros-padrão estimados para a população, distribuídos por região geográfica e séries escolares, Município de Santos /SP, 1996.

REGIÃO GEOGRÁ- FICA	1ª série		5ª série		8ª série		TOTAL	
	Prevalência Estimada(%)	Erro padrão	Prevalência Estimada(%)	Erro padrão	Prevalência Estimada(%)	Erro padrão	Prevalência Estimada(%)	Erro padrão
ORLA	18,57	0,0246	11,36	0,0257	6,13	0,0285	13,36	0,0235
CENTRAL	19,23	0,0470	5,47	0,0290	6,25	0,0397	11,59	0,0386
NOROESTE	42,42	0,0399	19,23	0,0671	4,17	0,0373	28,54	0,0424
MORRO	42,02	0,0684	12,70	0,0427	-	-	27,94	-
MÉDIA DAS RG	27,81	0,0293	11,31	0,0355	5,61	0,0328	20,89	0,0187

Figura 3 - Prevalências estimadas de anemia ferropriva segundo área geográfica e série escolar. Município de Santos/SP, 1996



As prevalências estimadas de anemia para escolares das 1<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries do primeiro grau, conforme estão apresentadas na tabela 7, foram respectivamente, 27,81%, 11,31% e 5,61%.

Estes resultados confirmaram a hipótese inicial deste estudo, quanto a presença importante da anemia ferropriva em escolares da rede pública de ensino. Ela aparece de forma marcante nas crianças ingressantes (1<sup>a</sup> série). Mesmo, as prevalências estimadas para as 5<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries não são desprezíveis, principalmente se forem consideradas pelo menos duas situações: a primeira relacionada a taxa de evasão, já comentada anteriormente, que define uma população bem reduzida nesses estratos quando comparados ao de ingressantes; a segunda situação, diretamente relacionada à anterior, se refere às melhores condições de vida que, provavelmente, têm os escolares que conseguem continuar os estudos até finalizarem o primeiro grau. Por isto, é válido pensar que as crianças que abandonaram a escola estão em piores condições de vida e com maiores chances de apresentar problemas nutricionais.

Procurou-se verificar a existência de associação entre a presença de anemia e a escolaridade dos pais das crianças anêmicas. Do total de escolares anêmicos, 19,4% tinham pais que não haviam completado o primário (- de 4 anos de escola), 31,5% dos pais desses escolares haviam estudado de 4 a 7 anos, 14,2% tinham ginásio completo e 34,9% estudaram mais de 8 anos de estudo. Este resultados confirmam a presença importante da anemia nos diferentes estratos sociais, determinada frequentemente por práticas alimentares equivocadas.

Com relação a região geográfica da escola, também sugerida como marcador social, quando examinados os dados de prevalência de anemia estimados, encontra-se para a região Noroeste 28,54% para a região do Morro 27,94, 11,59% para a Central e 13,36%

para a orla. Estes resultados confirmam que a anemia ferropriva ocorre predominantemente nas regiões sócio-econômicas mais desfavoráveis.

## 2.6 Discussão

Devido as altas prevalências de anemia ferropriva que vêm sendo apontadas, alguns estudiosos têm questionado os limites de referência dos níveis de hemoglobina, utilizados pela OMS, para indicar o problema da anemia, principalmente na faixa etária de 6 a 14 anos, quando a criança atravessa períodos diferentes de crescimento. Conforme já apresentado por SZARFARC (1989) e LERNER (1994), o padrão proposto pela OMS apresenta a vantagem indiscutível do reconhecimento internacional, permitindo a comparabilidade de estudos originários de diferentes países. No entanto, valores fixos de concentração de hemoglobina para a definição do limite crítico, abaixo dos quais o indivíduo é considerado anêmico, podem não ser sensíveis às modificações que acompanham o seu desenvolvimento fisiológico; a sensibilidade e especificidade obtidos com a utilização desses valores é muito variável.

Uma forma de analisar os valores encontrados, se refere à utilização de curvas de referência como as elaboradas por DALLMAN & SIIMES (1979) e utilizadas pelo *International Nutritional Anemia Consultative Group* (INACG). Esses Autores traçaram curvas de referência com base em levantamento da concentração de hemoglobina de uma população sadia, e propuseram a utilização do percentil 3 (P<sub>3</sub>) como limite mínimo aceitável.

Lembrando que a anemia é o estágio mais severo da deficiência de ferro no organismo e que sua presença denuncia que as reservas desse mineral já esgotaram, DALLMAN e SIIMES propuseram a utilização do percentil 10 (P<sub>10</sub>) como limite para indicar provável deficiência de ferro. Valores da concentração de hemoglobina e do volume corpuscular médio (VCM) abaixo desse percentil, indicam risco de deficiência de ferro. Observa-se na tabela 7 as prevalências de anemia por sexo, encontradas neste estudo, segundo os padrões da OMS (<12g/dl) e segundo os valores abaixo do percentil (<P<sub>10</sub>) proposto por esses autores. Não foi encontrada diferença significativa de prevalência de anemia entre os dois padrões.

Tabela 7 - Prevalência de anemia segundo os padrões da OMS e de D & S, nos escolares da amostra. Município de Santos/SP, 1996.

Sexo	Tamanho da amostra	OMS	D & S
		%	%
Masculino	366	18,8	22,13
Feminino	331	26,59	25,98
Total	697	22,52	23,96

**MONTEIRO, CA et al. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). Rev Saúde Pública 34(6 Supl): 62-72, 2000.**

# Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996)\*

## Secular trends in child anemia in S. Paulo city, Brazil (1984-1996)

Carlos Augusto Monteiro<sup>a</sup>, Sophia Cornbluth Szarfarc<sup>a</sup> e Lenise Mondini<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. <sup>b</sup>Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

### Descritores

Anemia, epidemiologia<sup>#</sup>. Levantamentos epidemiológicos<sup>#</sup>. Inquéritos nutricionais<sup>#</sup>. Anemia ferropriva. Hemoglobinas, deficiência. Aleitamento materno. Fatores socioeconômicos. Séries de tempo. Criança.

### Keywords

Anemia, epidemiology<sup>#</sup>. Health surveys<sup>#</sup>. Nutrition surveys<sup>#</sup>. Anemia, iron deficiency. Hemoglobins, deficiency. Socioeconomic factors. Time series. Child.

### Resumo

#### Objetivo

Estimar a prevalência e a distribuição social da anemia na infância, estabelecer a tendência secular dessa enfermidade e analisar sua determinação, com base em dados coletados por dois inquéritos domiciliares realizados na cidade de São Paulo, SP, em 1984/85 e em 1995/96.

#### Métodos

Os inquéritos estudaram amostras probabilísticas da população residente na cidade com idade entre zero e 59 meses (1.016 em 1984/85 e 1.280 em 1995/96). Amostras de sangue capilar obtidas por punção digital foram coletadas nos dois inquéritos e analisadas com relação à concentração de hemoglobina. O diagnóstico da anemia correspondeu a concentrações inferiores a 11 g/dL. O estudo da distribuição social da anemia levou em conta tercís da renda familiar *per capita* em cada um dos inquéritos. A estratégia analítica para estudar os determinantes da evolução da prevalência da anemia na população empregou modelos hierárquicos de causalidade, análises multivariadas de regressão e procedimentos análogos aos utilizados para calcular riscos atribuíveis populacionais.

#### Resultados/Conclusões

Houve entre os inquéritos redução significativa na concentração média de hemoglobina (de 11,6 g/dL para 11,0 g/dL) e aumento significativo na prevalência de anemia (de 35,6% para 46,9%). Essa evolução desfavorável foi observada em ambos os sexos, em todas as faixas etárias e em todos os estratos econômicos da população. A evolução tendeu a ser ainda mais desfavorável para o terço mais pobre das crianças da cidade, o que determinou o agravamento das desvantagens desse estrato frente aos demais. Determinantes distais (renda familiar e escolaridade materna) e proximais (tipo de aleitamento) da anemia evoluíram favoravelmente entre os inquéritos e, assim, não puderam explicar o aumento da enfermidade. A estabilidade apurada quanto à densidade de ferro na dieta, em valores inferiores às necessidades, justifica a elevada prevalência da enfermidade, mas não explica seu aumento.

### Abstract

#### Objective

Data from two consecutive households surveys undertaken in mid-80s and mid-90s allow to characterize and analyse secular trends in infant and child anaemia in the city of S. Paulo, Brazil.

### Correspondência para/Correspondence to:

Carlos Augusto Monteiro  
Av. Dr. Arnaldo, 715  
01246-904 São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: carlosam@usp.br

\*Trabalho desenvolvido no Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e no Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo e baseado em pesquisas de campo financiadas pela Financiadora de Estudos e Projetos - Finep (Convênios 41.83.0698.00 e 66.96.0193.00) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp (Processos 84/2463-3 e 94/3493-5).

### Methods

The two surveys included random population samples aged from zero to 59 months (1,016 in the period of 1984-85 and 1,280 in 1995-96). Capillary blood samples, collected by digital puncture in the two surveys, were analysed regarding their haemoglobin concentration. The anaemic status was determined when haemoglobin concentration was below 11 g/dL. For each survey, the study of the social distribution of child anaemia took into account tertiles of the per capita family income. For the study of the determinants of secular trends, hierarchical causal models, multivariate regression analyses and calculations analogous to the ones used to assess population attributable risks were applied.

### Results/Conclusions

In the time span from the first to the second survey, there was a significant reduction in the average haemoglobin concentration (from 11.6 g/dl to 11.0 g/dl), as well as a considerable increase in anaemia prevalence (from 35.6% to 46.9%). Unfavourable trends were observed in both sexes, all age groups and all income strata. Trends were still less favourable among the poorest families, aggravating the social burden related to child anaemia. Changes in distal (family income and maternal schooling) and proximal determinants (breast or bottle-feeding) of child anaemia were positive in the study period and therefore they cannot explain the increase in the disease. A low iron diet could explain the high prevalence of anaemia in both surveys but could not explain its further increase.

## INTRODUÇÃO

A anemia – ou a concentração anormalmente baixa da hemoglobina circulante – constitui-se no distúrbio nutricional usualmente mais freqüente na infância, valendo essa afirmação tanto para sociedades pobres quanto para sociedades ricas. Estima-se que sejam anêmicas (concentração de hemoglobina inferior a 11,0 g/dL) 12% das crianças menores de cinco anos de idade que vivem nos países desenvolvidos e 51% daquelas que vivem em países em desenvolvimento.<sup>2</sup> Embora vários fatores possam contribuir para o surgimento da anemia, como doenças genéticas, infecções e a deficiência de diversos nutrientes, admite-se que a ocorrência endêmica da enfermidade na infância decorra da combinação entre necessidades excepcionalmente elevadas de ferro, impostas pelo crescimento, e dietas pobres no mineral, sobretudo ferro de alta biodisponibilidade.<sup>3,5</sup> Independentemente das causas que determinem o estado anêmico, associam-se ao mesmo graves prejuízos para o desenvolvimento cognitivo e motor da criança e para o seu futuro aproveitamento escolar,<sup>11,23</sup> do que resulta a grande importância que se deve dar ao controle da anemia na infância.

São ainda poucos e dispersos os estudos sobre a ocorrência da anemia em nosso meio,<sup>16,21</sup> sendo relevante notar que nenhum dos inquéritos nacionais sobre saúde e nutrição já realizados no País incluiu em seu protocolo de investigação a dosagem da concentração da hemoglobina. Essa situação tem impedido o País e suas principais regiões de conhecer a ordem de grandeza do problema representado pela anemia na infância.

A primeira iniciativa de dotar um grande centro urbano brasileiro de estimativas sobre a prevalência

da anemia na infância ocorreu na cidade de São Paulo em 1973/74. Nesse ano, inquérito populacional em uma amostra das crianças residentes na cidade com idades entre 6 e 60 meses evidenciou 22,7% de anemia, variando a referida prevalência entre 33,8% no estrato de menor nível socioeconômico e 12,5% no estrato de maior nível socioeconômico.<sup>19</sup> Novo inquérito populacional, realizado dez anos mais tarde na mesma cidade (1984/85), evidenciou prevalência ainda maior de anemia: 35,6%, variando entre 29,6% e 43,3% nos estratos de maior e menor nível socioeconômico, respectivamente.<sup>13</sup> Análises realizadas com o propósito de tornar mais comparáveis as estimativas provenientes dos dois inquéritos realizados na cidade de São Paulo – o que foi possível excluindo-se do segundo inquérito as crianças com menos de seis meses de idade e procurando “controlar” no primeiro o efeito de uma elevada taxa de “não-resposta” – detectaram um aumento de mais de 50% na prevalência da anemia na infância.<sup>13</sup> A limitada disponibilidade de informações sobre determinantes do estado anêmico no inquérito de 1973/74 impediu que se investigasse com maior profundidade as razões que poderiam justificar o aumento da anemia na cidade. A título de especulação, baseado na evidência de que enfermidades infecciosas possivelmente envolvidas com a determinação do estado anêmico, como as diarreias e as parasitoses intestinais, mostraram-se em franco declínio no período decorrido entre os inquéritos, cogitou-se que mudanças desfavoráveis na dieta pudessem ser a explicação para a dramática ascensão da anemia.<sup>13</sup>

Um novo inquérito sobre condições de saúde e de nutrição da população de crianças menores de cinco anos, realizado nos anos de 1994/95, permite que se

volte a examinar a frequência, a distribuição social e a tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo.

## MÉTODOS

### Amostragem

Estimativas de meados da década de 90 quanto à frequência e à distribuição social da anemia na infância em São Paulo serão calculadas com base em inquérito realizado pelo Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (Nupens/USP), entre setembro de 1995 a agosto de 1996, em uma amostra probabilística de 4.560 domicílios da cidade de São Paulo ("Saúde e nutrição das crianças de São Paulo II"). O processo de amostragem desse inquérito encontra-se detalhado alhures.<sup>14</sup> Tratou-se de uma amostragem estratificada em múltiplas etapas envolvendo o sorteio de setores censitários, conglomerados de domicílios e domicílios individuais. A visita aos 4.560 domicílios sorteados identificou um total de 1.390 crianças menores de cinco anos. Dessas crianças, 54 (3,9%) deixaram de ser estudadas por não serem encontradas no domicílio após um número mínimo de três visitas (sendo pelo menos uma em sábados ou domingos) ou por não concordância dos pais em participar do estudo; outras 56 crianças (4,0%) foram estudadas apenas parcialmente porque mudaram de residência antes que o estudo fosse completado. Assim, foram integralmente estudadas 1.280 crianças com idades entre zero e 59 meses de idade. A cada uma dessas crianças foi associado um fator que representa o peso da mesma na amostra (peso amostral). Esse fator é dado pelo inverso da fração amostral do domicílio onde vive a criança (quantos domicílios da cidade estão sendo representados por aquele domicílio) multiplicado pelo inverso da taxa de sucesso da pesquisa no setor onde se encontra o domicílio. Com a aplicação desses pesos, o conjunto das 1.280 crianças estudadas representa adequadamente o conjunto das crianças menores de cinco anos que vivia na cidade de São Paulo em 1995/96.

A evolução recente da anemia será identificada comparando-se os resultados do inquérito de 1995/96 com resultados de inquérito anterior realizado pelo Nupens/USP, entre abril de 1984 e junho de 1985, em uma amostra probabilística de 3.378 domicílios da cidade de São Paulo, da qual resultou o estudo de 1.016 crianças menores de cinco anos de idade ("Saúde e nutrição das crianças da cidade de São Paulo I"). O processo observado quanto à amostragem do inquérito de 1984/85, descrito em detalhe em outra publica-

ção,<sup>12</sup> foi, em essência, semelhante ao descrito para o inquérito de 1995/96.

### Coleta de dados

Amostras de sangue capilar, obtidas através de punctura digital seguida de suave ordenha do sangue,<sup>3</sup> foram empregadas nos dois inquéritos. No primeiro inquérito, o sangue coletado foi pipetado para frascos com anticoagulante e transportado para o laboratório onde a leitura da concentração da hemoglobina era conduzida através do método da cianometahemoglobina. No segundo inquérito, a leitura da concentração da hemoglobina foi determinada no próprio momento da coleta graças à utilização do hemoglobinômetro portátil "HemoCue".<sup>20</sup> A dosagem da concentração da hemoglobina foi virtualmente universal no inquérito de 1995/96 (1.256 em 1.280 crianças). A mesma cobertura foi de cerca de 90% no inquérito de 1984/85 (902 em 1.016 crianças), devendo-se a não realização de exames à não concordância dos familiares da criança. Analisadas com relação a faixa etária e nível socioeconômico, as crianças não submetidas a exame em 1984/85 não se mostraram distintas das demais crianças, o que diminui a possibilidade de viés.<sup>13</sup> Informações sobre salários e outras fontes de renda familiar, escolaridade materna e acesso a serviços de saúde e saneamento, utilizadas no estudo da distribuição social da anemia e no estudo das causas subjacentes à tendência secular da enfermidade na cidade de São Paulo, foram obtidas por meio de questionários padronizados e idênticos nos dois inquéritos. No estudo das causas da tendência secular da anemia foram empregadas ainda informações sobre a ocorrência de parasitoses intestinais, obtidas a partir de amostras de fezes coletadas no domicílio da criança e examinadas pela técnica de sedimentação espontânea,<sup>4</sup> e sobre características das dietas infantis, obtidas a partir da técnica de inquérito recordatório de 24 horas.<sup>10</sup>

### Procedimentos analíticos

Dois indicadores da ocorrência de anemia na população de menores de cinco anos serão considerados no presente estudo: a concentração média da hemoglobina e a proporção de crianças com concentrações inferiores a 11,0 g/dL, nível crítico que, na faixa etária de 6 a 59 meses, admite-se separar o estado anêmico do estado não anêmico.<sup>6,24</sup>

A distribuição social dos indicadores da anemia será apreciada a partir da estratificação da amostra das crianças estudadas no biênio 1995/96 segundo

categorias da renda familiar e da escolaridade materna. As categorias de renda familiar expressam-se com base na renda familiar *per capita* em unidades de salários-mínimos de outubro de 1996 (0-0,5; 0,5-1,0; 1,0-2,0 e 2,0 salários mínimos *per capita*), adotando-se como deflator da renda o Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC, acumulado, calculado pelo IBGE. As categorias de escolaridade levam em conta os anos de estudo concluídos pela mãe da criança (0-3, 4-7, 8-10 e 11 ou mais anos).

A evolução dos indicadores da ocorrência da anemia, no período decorrido entre os inquéritos de 1984/85 e de 1995/96, será estimada para o conjunto das crianças da cidade de São Paulo e para três estratos dessa população, os quais representarão o terço mais pobre das crianças da cidade (o primeiro tercil da renda familiar *per capita* –RFPC – em cada inquérito), o terço intermediário (o tercil intermediário da RFPC em cada inquérito) e o terço das crianças mais ricas da cidade (o tercil superior da RFPC em cada inquérito).

O significado estatístico das variações temporais e das diferenças na distribuição social dos indicadores da anemia será apreciado com o emprego de análises de variância e de testes baseados na distribuição do qui-quadrado.<sup>9</sup> Os procedimentos analíticos empregados para se investigar as causas subjacentes às variações temporais nos indicadores da anemia serão explicitados na seção de resultados, a seguir.

**Tabela 1** – Concentração de hemoglobina segundo sexo e idade. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

Estratos	n	Hemoglobina (g/dL)		% <11,0
		$\bar{x}$	(dp)	
Sexo		p<0,01		p=0,000
Masculino	656	10,9	(1,7)	51,9
Feminino	599	11,2	(1,6)	41,4
Idade (meses)		p=0,000		p=0,000
0-6	123	11,7	(1,9)	33,7
6-12	147	10,2	(1,7)	71,8
12-24	273	10,3	(1,7)	65,3
24-36	244	10,9	(1,7)	48,3
34-48	227	11,3	(1,5)	37,7
48-60	241	11,7	(1,3)	26,0
Município de S. Paulo	1.255	11,0	(1,7)	46,9

**Tabela 2** – Concentração de hemoglobina segundo renda familiar e escolaridade materna. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

Estratos	n	Hemoglobina (g/dL)		% <11,0
		$\bar{x}$	(dp)	
Renda familiar <i>per capita</i> (salários mínimos de outubro de 1996)		p=0,000		p=0,000
0-0,5	130	10,6	(1,6)	57,4
0,5-1,0	333	10,8	(1,8)	53,5
1,0-2,0	391	11,0	(1,8)	47,2
2,0-+	400	11,3	(1,6)	38,8
Escolaridade materna (anos)		p<0,01		p=0,01
0-3	203	10,7	(1,9)	52,4
4-7	506	10,9	(1,8)	49,2
8-10	256	11,1	(1,7)	49,2
11+	290	11,3	(1,4)	38,1

## RESULTADOS

### A situação da anemia em 1995/96

Na Tabela 1 verifica-se que o estado anêmico (hemoglobina <11,0 g/dL) está presente em quase metade (46,9%) da população, afetando 51,9% das crianças do sexo masculino e 41,4% das crianças do sexo feminino. A variação da prevalência da anemia com a idade é intensa, indicando que o risco da deficiência aumenta muito ao longo do primeiro ano de vida (de 33,7% para 71,8% entre o primeiro e o segundo semestre), mantém-se elevado no segundo ano de vida (65,3%) e retrocede gradualmente a partir do terceiro (26,0% no quinto ano de vida). A concentração média de hemoglobina não passa de 11,0 g/dL para o conjunto das crianças da cidade, relacionando-se com o sexo e a idade de modo inverso ao observado para a prevalência da anemia.

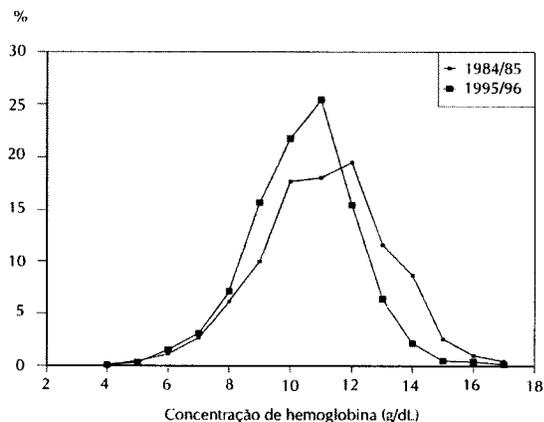
Aumentos na renda familiar, tanto quanto aumentos na escolaridade das mães, estão associados à elevação da concentração média da hemoglobina e à redução da prevalência da anemia (Tabela 2). Apesar disso, nota-se que mesmo nos estratos de alta renda (38,8%) ou de alta escolaridade (38,1%) ainda é muito alto o risco de ocorrência de anemia.

### A tendência secular da anemia

Na Tabela 3 observa-se que, no período decorrido entre os inquéritos, a prevalência de crianças anêmicas na cidade se eleva em cerca de 25% (de 35,6% para 46,9%), enquanto a concentração média de hemoglobina declina em 0,6 g/dL (de 11,6 g/dL para 11,0 g/dL). Aumentos na prevalência da anemia e reduções na concentração da hemoglobina são verificados para ambos os sexos e para todas as faixas etárias (apenas no estrato das crianças menores de seis meses as comparações entre as duas pesquisas não alcançam significância estatística). A diminuição sistemática da concentração da hemoglobina, no período 1984/85-1995/96, fica plenamente evidenciada quando se contrastam as curvas de distribuição obtidas a partir dos dois inquéritos (Figura).

**Tabela 3** – Tendência secular da concentração de hemoglobina (Hb) segundo sexo e idade. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

Variáveis	O e dp de Hb (g/dL)				p	% Hb < 11,0 g/dL		p
	1984/85		1995/96			1984/85	1995/96	
Sexo								
Masculino	11,6	(2,0)	10,9	(1,7)	0,000	36,7	51,9	<0,0001
Feminino	11,7	(2,1)	11,2	(1,7)	0,000	34,4	41,4	<0,05
Idade (meses)								
0 – 6	12,1	(2,3)	11,7	(1,9)	0,16	31,9	33,1	0,87
6 – 24	10,7	(2,0)	10,3	(1,7)	<0,01	56,9	67,6	<0,01
24 – 60	12,0	(1,9)	11,3	(1,5)	0,000	25,9	37,3	<0,001
Município de São Paulo	11,6	(2,0)	11,0	(1,7)	0,000	35,6	46,9	0,000



**Figura** – Distribuição (%) da concentração de hemoglobina (g/dL). Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

A Tabela 4 retoma a comparação entre os inquéritos de 1984/85 e 1995/96 focalizando a evolução da anemia segundo tercís da renda familiar *per capita* em cada inquérito. Aumentos significativos na prevalência da anemia e reduções igualmente significativas na concentração média da hemoglobina são vistas em todos os estratos econômicos. Nos estratos inferior e intermediário da renda familiar *per capita*, a evolução dos indicadores é ainda mais desfavorável do que a observada no estrato superior, o que acaba por ampliar as desigualdades sociais quanto à anemia.

**Causas do aumento da anemia**

O estudo das causas responsáveis pela tendência secular de qualquer enfermidade requer a adoção de um modelo teórico que relacione e articule os fatores potenciais que contribuem para sua determinação. O modelo de determinação da anemia na infância adotado no presente trabalho postula que, em primeira instância, o risco da enfermidade dependa da adequa-

ção nutricional do consumo alimentar, em particular da oferta de ferro, e do nível de exposição da criança a doenças, em particular aquelas associadas à espoliação de ferro, como a malária e as parasitoses intestinais (*determinantes proximais da anemia*). Consumo alimentar e exposição a doenças, a sua vez, seriam condicionados por uma série de fatores, entre os quais se incluem disponibilidade de alimentos, cuidados alimentares e de saúde e saneamento do meio (*determinantes intermediários da anemia*). Saneamento, cuidados e disponibilidade de alimentos seriam condicionados, de um lado, pelo montante da renda familiar e, de outro, pela capacidade da família em alocar racionalmente essa renda, capacidade que poderia ser operacionalmente identificada pela escolaridade materna (renda e escolaridade materna seriam, nesse caso, *determinantes distais da anemia*). Finalmente, renda familiar, escolaridade e, indiretamente, todas as demais variáveis mencionadas no modelo acham-se condicionadas, em última instância, pela forma de inserção das famílias no processo social de produção, ou seja, pela classe ou fração de classe social a que pertença a família da criança.

Com o objetivo de identificar, dentre os componentes do modelo de determinação, aqueles que, no período de interesse, se apresentavam efetivamente associados à ocorrência da anemia ( $p < 0,10$ ), procedeu-se ao acoplamento dos bancos de dados dos inquéritos de 1984/85 e 1995/96. Sobre essa base combinada de dados, foram realizadas sucessivas análises multivariadas de regressão logística que buscaram, nos diferentes níveis hierárquicos do modelo, atendendo às especificidades do modelo hierárquico,<sup>22</sup> as variáveis estatisticamente associadas ao risco da anemia. Para cada categoria dessas variáveis – categoria de base (crianças não expostas) e categoria ou categorias de risco (crianças expostas) – estimou-se o risco relativo (nesse caso, “odds ratio”) de

**Tabela 4** – Tendência secular da concentração de hemoglobina (Hb) segundo tercís da renda familiar *per capita*. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

Estratos de renda	X e dp de Hb (g/dL)				p	% Hb < 11,0 g/dL		p
	1984/85		1995/96			1984/85	1995/96	
33,3% mais pobres	11,4	(2,1)	10,8	(1,7)	0,000	40,8	55,1	0,000
33,3% intermediários	11,7	(2,1)	11,0	(1,8)	0,000	33,6	46,5	0,000
33,3% mais ricos	11,8	(1,9)	11,3	(1,6)	0,000	31,9	38,7	0,05

ocorrência da anemia. A partir desses riscos e das variações temporais (1984/85-1995/96) na frequência de crianças expostas e não expostas, calculou-se o impacto sobre a evolução da prevalência da anemia que poderia ser atribuído a cada variável. Esse cálculo, análogo ao cálculo do risco atribuível populacional,<sup>9</sup> é feito contrastando-se os resultados obtidos ao se ponderar os riscos relativos de anemia segundo proporção de expostos e de não expostos no primeiro e no segundo inquérito.

### Impacto dos determinantes distais

O impacto potencial que variações entre 1984/85 e 1995/96 na renda familiar e na escolaridade materna exerceram sobre a prevalência da anemia é examinado na Tabela 5. Os riscos relativos de ocorrência da anemia que aparecem na tabela são estimados por um modelo de regressão logística que tem o *status* anêmico da criança como variável dependente ( $Hb \geq 11,0$  g/dL=0;  $Hb < 11,0$  g/dL=1), a renda familiar *per capita* e a escolaridade materna (expressas em quatro categorias crescentes) como variáveis potencialmente explanatórias e a idade da criança (seis faixas etárias, como na Tabela 1) e o ano do inquérito (variável "dummy") como variáveis de controle. O não controle no modelo quanto a determinantes pertencentes a níveis hierárquicos inferiores à renda familiar e à escolaridade materna, como saneamento, acesso a serviços, exposição a doenças e características do consumo alimentar, atende às especificações do modelo hierárquico e implica que essas variáveis poderão vir a ser os fatores através dos quais a renda e a escolaridade interferirão com o risco da anemia.

Tanto a renda familiar (deflacionada e expressa em salários-mínimos de outubro de 1996) quanto a escolaridade materna apresentaram substancial progresso entre os inquéritos realizados em 1984/85 e 1995/96: por exemplo, quase duplica a proporção de crianças de mães com oito ou mais anos de escolaridade e mais do

que duplica a proporção de crianças de famílias com renda de pelo menos dois salários-mínimos *per capita*. Considerando, de um lado, o progresso da renda observado entre os inquéritos e, de outro, a relação entre renda e risco de anemia (riscos relativos fornecidos pelo modelo de regressão), calcula-se que o efeito líquido da melhoria no poder aquisitivo das famílias levaria a prevalência da anemia a reduzir-se em 10,6%. De modo análogo, a melhoria na escolaridade materna, de *per si*, determinaria redução de 4,1% na prevalência da anemia. Entre os inquéritos de 1984/85 e de 1995/96, a prevalência da anemia elevou-se, de fato, em cerca de 25%. Assim, a variação em determinantes distais da anemia, pertencentes ao que se poderia denominar esfera socioeconômica da determinação do problema, não poderia "explicar" a trajetória da enfermidade na cidade. De fato, a evolução favorável dos determinantes socioeconômicos implica que outros determinantes da enfermidade (não associados ao nível socioeconômico ou mesmo inversamente associados ao nível socioeconômico) devam ter evoluído no período de forma tal a anular e mesmo reverter o efeito benéfico previsto a partir da melhoria da renda e da escolaridade.

### Impacto de determinantes intermediários

Saneamento do meio (disponibilidade de redes de água e de esgoto) e acesso a serviços de saúde (medido com base no cumprimento do calendário de vacinações previstas no primeiro ano de vida) – os possíveis determinantes intermediários da anemia considerados neste estudo – evoluíram de forma favorável entre 1984/85 e 1995/96. Entretanto, após o controle da renda familiar e da escolaridade materna (e da idade da criança e do ano do inquérito), não se constatou associação significativa entre esses fatores e a ocorrência da anemia. Assim, excluiu-se a possibilidade de que os mesmos pudessem ter interferido, de *per si*, com a trajetória recente da enfermidade na cidade de São Paulo (Tabela 6).

**Tabela 5** – Variações temporais na renda familiar e na escolaridade materna e estimativa de seu impacto sobre a prevalência da anemia. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP. 1984/85 e 1995/96.

Variável explanatória	Distribuição (%) em		Risco relativo de anemia* (n=2.150)	Variação esperada na prevalência de anemia**
	1984/85 (n=1.016)	1995/96 (n=1.280)		
Renda familiar			p=0,000	
0 – 0,5	22,9	9,4	1,76	-10,6%
0,5 – 1,0	37,9	24,4	1,45	
1,0 – 2,0	24,7	31,2	1,23	
2,0 – +	14,6	35,1	1,00	
Escolaridade (anos)			p<0,05	
0 – 3	33,6	14,9	1,38	-4,1%
4 – 7	37,8	38,6	1,30	
8 – 10	14,9	21,0	1,25	
11 +	13,6	25,5	1,00	

\*Os riscos relativos de anemia correspondem ao "odds ratios" estimados por um modelo de regressão logística que tem a concentração de hemoglobina como variável dependente ( $< 11$  g/dL =1;  $\geq 11$  g/dL =0), renda e escolaridade como variáveis explanatórias e a idade das crianças e o ano do inquérito como variáveis de controle, sendo o modelo aplicado ao conjunto das crianças estudadas em 1984/85 e 1995/96.

\*\*Resulta da comparação entre os resultados que se obtêm ao se ponderar os riscos relativos de anemia segundo a distribuição da variável "explanatória" (renda ou escolaridade) no primeiro e no segundo inquérito.

**Tabela 6** – Indicadores do saneamento do meio e do acesso a serviços de saúde: variações temporais e associação com a prevalência da anemia. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Indicadores	Distribuição (%) em		Risco relativo de anemia*
	1984/85 (n=1.016)	1995/96 (n=1.280)	
Saneamento do meio			p=0,54
Redes de água e esgoto	43,2	69,1	1,00
Apenas rede de água	45,5	27,8	0,89
Nenhuma	11,3	3,0	1,01
Acesso a serviços de saúde			p=0,17
Sim	76,8	94,0	1,00
Não	23,2	6,0	1,23

\*Riscos relativos estimados como na Tabela 5, acrescentando-se às variáveis de controle a renda familiar e a escolaridade materna.

### Impacto de determinantes proximais

Será investigado o papel que variações temporais na exposição a parasitoses intestinais e no consumo alimentar poderiam ter exercido sobre a prevalência da anemia infantil na cidade de São Paulo.

### Parasitoses intestinais

A Tabela 7 examina o impacto potencial sobre a prevalência da anemia previsto a partir de variações temporais na exposição das crianças a helmintos (basicamente *Ascaris lumbricoides* e/ou *Trichuris trichura*) e à giardíase. Os riscos relativos de ocorrência da anemia associados à exposição às parasitoses são estimados por um modelo de regressão logística que tem o *status* anêmico da criança como variável dependente, a ocorrência de helmintoses e de giardíase (comprovadas por exames de fezes) como variáveis explanatórias e a renda familiar, a escolaridade materna, a idade da criança e o ano do inquérito como variáveis de controle. As variáveis relacionadas ao consumo alimentar das crianças não foram controladas no modelo em decorrência da falta de disponibilidade dessas informações no conjunto das crianças estudadas pelos dois inquéritos. Após o controle das variáveis de confusão, não se verificou associação significativa entre presença de parasitas intestinais e ocorrência de anemia, com o que se descartou a possibilidade de que a redução (expressiva) observada quanto a helmintoses e giardíase pudesse ter influenciado a trajetória da anemia no período.

### Consumo alimentar

Antes que se examine o impacto que variações no consumo alimentar infantil poderiam ter exercido sobre a prevalência da anemia na cidade de São Paulo, cumpre notar três limitações que caracterizam as informações sobre consumo alimentar disponíveis nas pesquisas realizadas em 1984/85 e em 1995/96. A primeira limitação refere-se à mensuração do consumo alimentar feita por meio de inquéritos recordatórios relativos ao consumo do dia anterior à entrevista – e

**Tabela 7** – Parasitoses intestinais: variações temporais e associação com a prevalência de anemia. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Parasitose intestinal	Distribuição (%) em		Risco relativo de anemia*
	1984/85 (n=695)	1995/96 (n=1.044)	
Helmintose			p=0,18
Presente	22,3	4,8	1,27
Ausente	77,7	95,2	1,00
Giardíase			p=0,37
Presente	14,5	5,7	0,84
Ausente	85,5	94,3	1,00

\*Riscos relativos estimados como na Tabela 6.

não, como seria ideal, observando-se diretamente o consumo alimentar da criança por um período maior de tempo. A segunda limitação refere-se à não realização de inquéritos alimentares em todas as crianças estudadas pelas pesquisas: devido à longa duração dos inquéritos sobre consumo, na primeira pesquisa foram sorteadas para aplicação de inquéritos uma em cada três crianças estudadas; na segunda pesquisa, três em cada cinco crianças estudadas. Em face das peculiaridades da alimentação nos primeiros meses de vida, o estudo do consumo alimentar foi feito separadamente para crianças com menos de seis meses de idade e para as demais crianças, com o que o tamanho da amostra tornou-se uma limitação ainda maior. Todas essas ressalvas recomendam que os resultados apresentados a seguir sejam tomados como aproximação relativamente grosseira do real impacto que variações no consumo alimentar podem ter exercido sobre a prevalência da anemia na cidade de São Paulo.

### Consumo alimentar nos primeiros seis meses de vida

Antes de se examinar a relação entre consumo alimentar e risco de anemia nos primeiros meses de vida, cabe notar que, nessa idade, o leite é o alimento básico da dieta infantil. Do ponto de vista do risco de ocorrência da anemia (e de muitos outros aspectos da saúde infantil), importa considerar o tipo de leite oferecido à criança. Diferentemente do leite de vaca não modificado ou das fórmulas infantis, o leite materno propicia à criança ferro de alta biodisponibilidade e proteção contra infecções, condições essas que a protegem da anemia.<sup>1</sup>

A Tabela 8 examina o impacto sobre a prevalência da anemia que se poderia prever, a partir de modificações havidas entre os inquéritos de 1984/85 e de 1995/96 quanto ao tipo de leite oferecido a crianças menores de seis meses de idade (questões sobre o tipo de leite consumido no dia anterior à entrevista foram feitas para todas as crianças, o que, nesse caso específico, permitiu considerar o universo das crianças estudadas pelos dois inquéritos).

**Tabela 8** – Variações temporais no tipo de aleitamento e estimativa de seu impacto sobre a prevalência da anemia. Crianças entre zero e seis meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Tipo de aleitamento	Distribuição (%) em		Risco relativo de anemia* (N=192)	Variação esperada na prevalência de anemia**
	1984/85 (n=84)	1995/96 (n=124)		
Materno	32,1	35,9	p<0,05 1,00	-6,5%
Misto	23,8	30,9	1,99	
Artificial	44,0	33,2	2,90	

\*Riscos relativos estimados como na Tabela 6, acrescentando-se às variáveis de controle o peso ao nascer da criança.

\*\*Resultado da comparação entre os resultados que se obtêm ao se ponderar os riscos relativos de anemia segundo a distribuição dos tipos de aleitamento no primeiro e no segundo inquérito.

A proporção de crianças que não recebiam leite materno (aleitamento artificial) diminuiu entre os inquéritos, elevando-se, sobretudo, a proporção de crianças em aleitamento misto (leite materno suplementado por leite de vaca ou fórmula infantil) e, em menor escala, a proporção de crianças recebendo exclusivamente leite materno. Conforme o esperado – mesmo controlando-se a renda familiar, a escolaridade materna, a idade da criança, o ano do inquérito e, nesse caso, também o peso ao nascer da criança – o risco de anemia é maior entre crianças em aleitamento artificial (cerca de três vezes) e entre crianças em aleitamento misto (cerca de duas vezes) do que entre crianças que recebem exclusivamente leite materno. Levando em conta a associação existente entre tipo de aleitamento e risco de anemia, a evolução favorável das práticas de aleitamento entre os inquéritos deveria reduzir a prevalência da anemia em 6,5%. A prevalência da anemia em crianças menores de seis meses de idade elevou-se ligeiramente entre os inquéritos (de 31,9% para 33,1%), podendo-se admitir a influência de outros fatores atuando no sentido de anular o benefício determinado, nesse caso, pelo aumento na frequência do aleitamento materno.

### Consumo alimentar após os primeiros seis meses de vida

Na avaliação do consumo alimentar das crianças entre 6 e 59 meses de idade, foram levados em conta o consumo de energia, o consumo de ferro e a densidade de ferro na dieta. Esses indicadores foram estimados a partir da aplicação de inquéritos recordatórios de 24 horas relativos ao consumo alimentar do dia anterior à entrevista, sendo estudadas 266 crianças em 1984/85 e 598 em 1995/96. Com relação à energia, o consumo de 24 horas foi expresso conforme sua adequação percentual a necessidades energéticas diárias médias, as quais levam em conta o sexo e a idade da criança.<sup>18</sup> O consumo de 24 horas de ferro foi expresso em termos abso-

lutos (mg Fe/dia), uma vez que se admite que as recomendações para o mineral sejam constantes entre os 6 e os 59 meses de idade: 10 mg Fe/dia.<sup>17</sup> A densidade de ferro na dieta relaciona o consumo absoluto de ferro ao consumo absoluto de energia, sendo expressa em mg de ferro por 1.000 kcal. Embora não haja recomendações específicas para a densidade de ferro na dieta, considerando a necessidade energética média na faixa etária entre 6 e 59 meses de idade (cerca de 1.300 kcal/dia) e a recomendação única quanto ao consumo de ferro (10 mg/dia), chegar-se-ia a uma recomendação média de aproximadamente 8,0 mg Fe/1.000 kcal.

A evolução do consumo médio de energia e de ferro entre os inquéritos é descrita na Tabela 9. Aumentos são observados tanto para o consumo de energia quanto para o de ferro. No caso da energia, o aumento eleva a adequação média das dietas de 88,7% para 110,7%, o que indica a correção plena do déficit energético existente no primeiro inquérito. No caso do ferro, o aumento de consumo (de 6,2 mg para 7,5 mg) ainda deixa as dietas distantes do consumo recomendado (10 mg). Na medida em que o consumo de energia e o consumo de ferro sobem em proporções semelhantes, a densidade média de ferro na dieta não se modifica entre os inquéritos, permanecendo bastante distante da recomendada: 5,4 mg Fe/1.000 kcal contra 8,0 mg Fe/1.000 kcal.

A Tabela 10 avalia em que medida modificações em indicadores do consumo de energia e de ferro podem ter influenciado a prevalência da anemia na infância na cidade de São Paulo. Como nas avaliações relativas aos demais determinantes da anemia, descrevem-se a evolução dos indicadores (expressos em categorias) entre os inquéritos, a associação dos mesmos com os riscos da anemia (no conjunto das crianças estudadas pelos dois inquéritos) e, finalmente, a magnitude da variação na prevalência da anemia (redução ou aumento) que se poderia esperar com base na evolução dos indicadores.

**Tabela 9** – Evolução de indicadores (média e desvio-padrão) do consumo diário de energia e de ferro. Crianças entre 6 e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Indicadores	1984/85 (n=266)		1995/96 (n=598)		p
Consumo de energia (kcal/dia)	1152,2	(501,9)	1417,6	(575,4)	<0,0001
Adequação do consumo de energia (%)	91,2	(37,7)	109,8	(45,3)	<0,0001
Consumo de ferro (mg/dia)	6,2	(3,6)	7,6	(4,4)	<0,0001
Densidade de ferro (mg/1.000 kcal)	5,4	(2,1)	5,4	(2,1)	0,79

**Tabela 10** – Variações temporais em indicadores do consumo de energia e de ferro e estimativa de seu impacto na prevalência da anemia. Crianças entre 6 e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Variável explanatória	Distribuição (%) em		Risco relativo de anemia* (n=818)	Variação esperada na prevalência de anemia**
	1984/85 (n=266)	1995/96 (n=598)		
Adequação energética (%)			p<0,05	
<60	16,5	10,8	0,56	+5,6%
60—80	32,3	14,7	0,85	
≥80	51,1	74,5	1,00	
Consumo de ferro (mg/dia)			p<0,01	
<5	42,9	30,0	2,07	-9,6%
5—10	46,6	47,1	1,22	
≥10	10,5	22,9	1,00	
Densidade de ferro (mg/1.000 kcal)			p<0,0001	
<4	26,3	26,8	2,23	+0,6%
4—6	36,5	36,8	1,31	
≥6	37,2	36,5	1,00	

\*Riscos relativos estimados como na Tabela 6.

\*\*Resulta da comparação entre os resultados que se obtêm ao se ponderar os riscos relativos de anemia segundo a distribuição do indicador no primeiro e no segundo inquérito.

Com relação à evolução dos indicadores, confirmam-se as tendências de aumento no consumo de energia e de ferro e de estagnação da densidade de ferro na dieta. Digno de nota é o fato de que as crianças que consomem menos do que 5 mg de ferro por dia (menos da metade da recomendação) correspondem, ainda, a 30,0% do total da população no segundo inquérito (eram 42,9% no primeiro inquérito).

Conforme o esperado, o risco de anemia aumenta significativamente à medida em que se reduz a ingestão de ferro ( $p<0,01$ ). Essa relação entre consumo de ferro e anemia é evidenciada por um modelo de regressão logística que controla diversas variáveis de confusão (renda, escolaridade materna, idade e ano do inquérito) e o grau de adequação do consumo energético. Adequação energética e risco de anemia também mostram associação significativa ( $p<0,05$ ), mas, nesse caso, o modelo de regressão, que controla variáveis de confusão e consumo de ferro, indica que o risco de anemia diminui (e não aumenta) à medida em que se reduz a adequação do consumo energético. Importa notar, que, sem o controle do consumo de ferro (mas com o controle das demais variáveis de confusão), não se encontra associação entre adequação energética e ocorrência de anemia ( $p=0,71$ ). Da mesma forma, sem o controle da adequação energética (mas com o controle das demais variáveis de confusão), diminui a intensidade da associação entre consumo de ferro e ocorrência de anemia (risco relativo de anemia na categoria de menor consumo de 1,70 em vez de 2,07 e  $p<0,05$  em vez de  $p<0,01$ ). Ou seja, a “proteção” contra a anemia conferida pela diminuição da adequação energética só ocorre quando se “fixa” a oferta de ferro e o “excesso” de risco associado ao menor consumo de ferro só se mantém quando se “fixa” o consumo energético. Parece, portanto, que o fator decisivo para aumentar ou diminuir o risco da anemia é a relação entre o consumo de ferro e o consumo de energia. Essa impressão se confirma

quando se observam os resultados do modelo de regressão que examina o efeito da densidade de ferro na dieta sobre o risco de anemia (risco na categoria de menor concentração de 2,23 e  $p<0,0001$ ).

Ainda na Tabela 10, vê-se que o aumento da adequação energética observado entre os inquéritos levaria a prevalência de anemia a aumentar (+5,6%), enquanto o aumento do consumo de ferro teria efeito contrário (-9,6%). A virtual ausência de variação na densidade de ferro, aparentemente o indicador da dieta crucial para a definição do risco de anemia, aponta para a manutenção da prevalência da anemia.

Em síntese, a evolução de indicadores do consumo alimentar das crianças da cidade de São Paulo não revela razões para aumento na prevalência de anemia. Nos primeiros seis meses de vida, a melhoria discreta na prática do aleitamento materno justificaria ligeira redução na ocorrência da anemia. A partir dos seis meses, o aumento no consumo de ferro, apenas proporcional ao aumento no valor calórico total das dietas, não corrige a baixa densidade de ferro nas dietas e, nessa medida, justificaria apenas a manutenção da (alta) prevalência da anemia.

## DISCUSSÃO

Inquérito probabilístico sobre condições de saúde e nutrição na infância realizado na cidade de São Paulo em meados da década de 90 acentua, com relação à anemia, evidências apontadas a partir de inquéritos anteriores realizados na mesma cidade:<sup>13</sup> 1) trata-se do distúrbio nutricional mais freqüente na infância (quase metade das crianças menores de cinco anos apresentaram-se anêmicas em 1995/96, contrastando, por exemplo, com prevalências inferiores a 2,5% no caso de crianças com déficits estaturais);<sup>15</sup> 2) diferentemente de outras modalidades de desnutrição, a anemia é comum mesmo entre as famílias de melhor

nível socioeconômico (por exemplo, no estrato de mães com pelo menos 11 anos de escolaridade, 38,1% das crianças sofriam de anemia contra 1,8% que apresentavam déficits estaturais);<sup>15</sup> 3) distinguindo-se mais uma vez de outras modalidades de desnutrição, a tendência secular da anemia tem sido de aumento (por exemplo, com relação a meados da década de 80, a prevalência da anemia na infância elevou-se em 25% enquanto a prevalência de déficits estaturais foi reduzida em 75%).<sup>15</sup>

Prevalências elevadas de anemia, que superam em muito a prevalência de crianças com déficit antropométricos, vêm sendo reportadas por inquéritos nutricionais realizados na década de 90 em outros centros urbanos do País. Inquérito realizado em 1997, em amostra probabilística da população de menores de cinco anos da área metropolitana de Recife, estimou em 43,9% a prevalência de crianças anêmicas e em 9,4% a prevalência de crianças com déficits estaturais.<sup>8</sup> Inquérito com as mesmas características realizado em 1996 em Salvador estimou em 46,4% as crianças anêmicas e em 4,3% as crianças com déficits estaturais.<sup>7</sup> A ausência de inquéritos anteriores impede que se conheça a tendência secular da anemia e dos déficits de crescimento nesses outros centros urbanos brasileiros.

Além de acentuar a importância assumida pela anemia infantil na cidade de São Paulo e de ratificar as singularidades na distribuição social e na tendência secular dessa modalidade de desnutrição, o presente trabalho investigou a causalidade subjacente ao aumento da prevalência da anemia.

Determinantes situados na esfera socioeconômica da determinação da anemia não se mostraram capazes de “explicar” a trajetória da enfermidade na cidade, uma vez que, no período decorrido entre os inquéritos, houve melhora, e não piora, do poder aquisitivo das famí-

lias e do nível da escolaridade das mães. Evolução favorável e, portanto, também contrária ao aumento da anemia foi constatada com relação ao saneamento e ao acesso a serviços básicos de saúde e, ainda, quanto à exposição da criança a parasitoses intestinais, embora, nesses casos, não se tenha conseguido demonstrar associação independente entre esses fatores e a ocorrência da anemia. Associação independente foi demonstrada entre aleitamento artificial nos primeiros seis meses de vida e estado anêmico da criança, mas, também nesse caso, não se pôde encontrar explicação para o aumento da anemia, uma vez que, entre os inquéritos, houve expansão e não redução do aleitamento materno. A estabilidade registrada quanto à densidade de ferro na dieta, em valores bastante inferiores às necessidades do mineral, ajudou a entender a elevada prevalência da anemia nos dois inquéritos, mas não pôde “explicar” a tendência ascendente da enfermidade.

Assim, permanece intrigante a tendência ascendente da anemia na cidade de São Paulo. Claro está que as limitações lembradas quanto à mensuração de indicadores do consumo alimentar não permitem descartar totalmente a possibilidade de que mudanças no padrão da alimentação infantil possam ter contribuído para o aumento da anemia. Estudos de caráter prospectivo que sejam capazes de avaliar de modo mais preciso características do consumo alimentar (incluindo biodisponibilidade do ferro presente na dieta) poderão ser de grande valia para se examinar de forma mais conclusiva o papel da dieta na etiologia da anemia infantil. Tais estudos poderão também servir para se investigar hipótese que não pôde ser testada nesse estudo e que postula que a contínua ascensão da prevalência da anemia em São Paulo poderia estar refletindo a combinação de dietas pobres em ferro somadas a necessidades crescentes do mineral, oriundas da contínua tendência secular positiva do crescimento.

## REFERÊNCIAS

1. Ackré J. *Alimentação infantil: bases fisiológicas*. São Paulo: OMS/IBFAN/IS; 1994.
2. DeMayer E, Adiels-Tegman M. The prevalence of anaemia in the world. *World Health Statist Quart* 1985;38:302-16.
3. DeMayer E, Dallman P, Gurney JM, Hallberg L, Sood SK, Srikanthia SG. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers*. Geneva: World Health Organization; 1989.
4. Hoffmann UA, Pons JA, Janer JL. The sedimentation concentration method in Schistosomiasis mansoni, Puerto Rico. *J Public Health* 1934;9:283-91.
5. INACG. *Iron deficiency in infancy and childhood*. Geneva: International Nutritional Anemia Consultative Group/World Health Organization; 1979.
6. Institute of Medicine. *Iron deficiency anemia, recommended guidelines for the prevention, detection and management among U.S. children and women of childbearing age*. Washington (DC): National Academy Press; 1993.
7. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Condições de vida, saúde e nutrição da população materno-infantil da cidade de Salvador. Salvador: INAN/MS-UFBA; 1999. (Relatório final).

8. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. *II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição – 1997: saúde, nutrição, alimentação e condições socioeconômicas no Estado de Pernambuco*. Recife: INAN/MS-IMIP-DNI/UFPE-SES/PE; 1998.
9. Kirkwood BR. *Essentials of medical statistics*. London: Blackwell; 1988.
10. Lechtig A, Yarbrough C, Martorell R, Delgado H, Klein RE. The one-day recall dietary survey: a review of its usefulness to estimate protein and calorie intake. *Arch Latinoamer Nutr* 1976;26:243-71.
11. Lozoff B, Jimenez E, Wold A. Long-term development outcome of infants with iron deficiency. *N Engl J Med* 1991;325:687-94.
12. Monteiro CA, Pino ZHP, Benicio MHD'A, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças do Município de São Paulo (1984/85). I. Aspectos metodológicos, características sócio-econômicas e ambiente físico. *Rev Saúde Pública* 1986;20:435-45.
13. Monteiro CA, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças do Município de São Paulo (1984/85). V. Anemia. *Rev Saúde Pública* 1987;21:255-60.
14. Monteiro CA, Silva NN, Nazário CL. A pesquisa de campo 1995/96. In: Monteiro CA, organizador. *Como e por que melhoram (ou pioram) os indicadores de saúde e nutrição na infância? O caso da cidade de São Paulo na segunda metade do século XX*. São Paulo: NUPENS/USP; 1999. (Relatório Técnico – FAPESP, julho/1999).
15. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública* 2000;34(6 Supl):52-61.
16. Mora JO, Mora LM. *Deficiências de micronutrientes em América Latina e el Caribe: anemia ferropriva*. Geneva: OPS/OMS; 1997.
17. National Research Council. Food and Nutrition Board. *Recommended dietary allowances*. 10<sup>th</sup> ed. Washington (DC): National Academy of Sciences; 1989.
18. Organización Mundial de la Salud. *Necesidades de energía y de proteínas*. Geneva: OMS; 1985. (Série de Informes Técnicos, 724).
19. Sigulem DM, Tudisco ES, Goldenberg P, Athaide MMM, Vaisman E. Anemia ferropriva em crianças do Município de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 1978;12:168-78.
20. van Schenck H, Falkensson M, Lundberg B. Evaluation of "HemoCue", a new device for determining hemoglobin. *Clin Chem* 1986;32:526-9.
21. Vannucchi H, Freitas MLS, Szarfarc SC. Prevalência de anemias nutricionais no Brasil. *Cad Nutr* 1992;4:7-26.
22. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997;26:224-7.
23. Walter T, De Andraca I, Chadud P, Perales CG. Iron deficiency anemia: adverse effects on infants psychomotor development. *Pediatrics* 1989;84:7-17.
24. World Health Organization. *Nutritional anaemias*. Geneva: WHO; 1968. (Technical Report Series, 405).

**STEFANINI, MLR et al. Anemia e desnutrição em escolares da rede pública do Município de Osasco, São Paulo, Brasil. Cad Saúde pública 11(3)439-447, 1995**

# Anemia e Desnutrição em Escolares da Rede Pública do Município de Osasco, São Paulo, Brasil<sup>1</sup>

## *Anemia and Malnutrition in Children at Public Schools in Osasco, São Paulo, Brazil*

Maria Lúcia R. Stefanini<sup>2</sup>; Célia Colli<sup>3</sup>; Barbara Regina Lerner<sup>2</sup>; Doris Lucia M. Lei<sup>2</sup>; Sandra P. Chaves<sup>2</sup>; Marcello S. Di Pietro<sup>2</sup>; Antônio Altair M. Oliveira<sup>3</sup> & Sophia C. Szarfarc<sup>4</sup>

STEFANINI, M. L. R.; COLLI, C.; LERNER, B. R.; LEI, D. L. M.; CHAVES, S. P.; DI PIETRO, M. S.; OLIVEIRA, A. A. M. & SZARFARC, S. C. *Anemia and Malnutrition in Children at Public Schools in Osasco, São Paulo, Brazil*. *Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro*, 11 (3): 439-447, Jul/Sep, 1995.

*The authors studied a sample of students entering the first grade in the Osasco public school system in order to determine both the prevalence of anemia and nutritional status. Osasco is part of the Greater São Paulo Metropolitan Area. Diagnosis of anemia was made through the hemoglobin concentration of blood from digital puncture. World Health Organization (WHO) levels were used to define anemia. Nutritional Status assessment was made through weight/age and height/age indices, using Z score distribution and the National Center for Health Statistics (NCHS) reference levels. Prevalence of anemia was 51%. Prevalence levels varied according to the schools' geographic location: 56.9% in peripheral neighborhoods and 41.7% in central areas. Children with illiterate parents had a higher prevalence of this condition. Risk of anemia was higher for children who were over eight years of age when entering the first grade. Acute malnutrition was not found. Prevalence was higher than expected and points to the urgent need to establish an anemia control program for schoolchildren in this population.*

**Key words:** Iron Deficiency; Anemia; Nutritional Anemia; Undernutrition; Schoolchildren;

## INTRODUÇÃO

Em 1980, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimava a existência de 700 milhões de indivíduos anêmicos em todo o mundo, com importantes repercussões sobre seu desenvolvimento físico e mental. Nessa época, nos países subdesenvolvidos, mais da metade das crianças

de até 4 anos e das gestantes eram anêmicas (DeMaeyer et al., 1989).

A deficiência de ferro, mesmo na forma moderada, representa um considerável agravo à saúde, estando associada a prejuízos na capacidade produtiva dos indivíduos, no desenvolvimento cognitivo e na imunocompetência (Moyes, 1979).

A anemia nutricional é um inquestionável problema de saúde pública no Brasil. Becker & Lechtig (1986), através de dados da Divisão Nacional de Epidemiologia, concluíram que cerca de 14 mil óbitos (1,3% do total) entre a população infantil brasileira são causados direta ou indiretamente pela anemia, sendo esta responsável também por cerca da metade dos óbitos em menores de 5 anos e em mulheres em idade fértil na região nordeste do Brasil.

A maioria dos estudos epidemiológicos

<sup>1</sup> Trabalho realizado com o auxílio financeiro do Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Conv. 03/92.

<sup>2</sup> Instituto de Saúde, Secretaria da Saúde de São Paulo. Rua Santo Antonio, 590, São Paulo, SP, 01314-000, Brasil.

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 580, São Paulo, SP, 05508-900, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo, 715, São Paulo, SP, 01246-904, Brasil.

sobre anemia no nosso país refere-se exclusivamente a crianças menores de 6 anos (Lira et al., 1985; Sigulem et al., 1978) e a gestantes (Salzano et al., 1980; Szarfarc, 1974, 1985a), considerados os grupos de maior vulnerabilidade, ou a usuários de serviços de saúde (Monteiro & Szarfarc, 1987; Salzano et al., 1985; Szarfarc, 1985b).

Na cidade de São Paulo, em 1974, Sigulem et al. (1978) encontraram prevalência de 22,7% de anemia em crianças com idade entre 6 e 60 meses, com elevadas freqüências em menores de 1 ano (30,2%) e em crianças no 2º ano de vida (34,9%). Em 1984, Monteiro & Szarfarc (1987), em outro estudo populacional no município de São Paulo, que permitiu a análise comparativa, com aquele efetuado por Sigulem et al. em 1974, encontraram 35,5% de anêmicos. Em dez anos observou-se, pois, um aumento de mais de 50% em relação à totalidade de casos em crianças menores de 5 anos, sendo que, as maiores prevalências foram encontradas em crianças entre 6 e 24 meses de idade. Neste último estudo encontrou-se 53,7% de anêmicos entre crianças de 6 a 11 meses e 58,1% nas de 12 a 24 meses.

Com relação aos escolares, há poucos estudos sobre anemia. Os escassos dados, contudo, sugerem alta prevalência em crianças dessa faixa etária. Cesar (1990), em pesquisa realizada em uma escola do município de São Paulo, encontrou uma prevalência de 60% de anêmicos e de 36% de desnutridos entre as crianças de 1ª a 4ª séries. Nesse estudo, observou-se que, embora a desnutrição e a anemia não estivessem associadas, a presença de uma ou de outra se relacionou com a repetência e com a idade inadequada da criança na série escolar. A evasão escolar ocorreu de forma preocupante: formaram-se oito classes de 1ª série e a cada série escolar, perdeu-se uma classe inteira, chegando a apenas cinco classes na 4ª série. Este fato destaca a deficiência de ferro como importante problema presente nessa faixa de idade necessitando atenção dos pesquisadores.

O presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo sobre intervenção nutricional com alimentos enriquecidos com ferro. Com a finalidade inicial de verificar a dimensão do problema, desenhou-se um estudo para estimar a prevalência e o risco da anemia e conhecer o

estado nutricional em crianças ingressantes na rede escolar de um município da Região Metropolitana de São Paulo.

## METODOLOGIA

A população de estudo foi constituída pelos escolares ingressantes, no ano de 1991, nas escolas públicas de Osasco, município que faz parte da Região Metropolitana de São Paulo e possui características socioeconômicas e demográficas que reproduzem o perfil encontrado na maioria dos municípios dessa região.

Em Osasco há 102 escolas, sendo 83 (81%) públicas e 19 (19%) particulares. Optou-se em estudar apenas a prevalência de anemia em escolas públicas, uma vez que nestas poderiam ser implantadas e avaliadas propostas de intervenção nutricional através da merenda escolar.

A amostragem utilizada foi casual sistemática, com unidade amostral "classe escolar" e fração 10% do universo. As 83 escolas públicas tinham 395 classes de 1ª série com um total de 14088 alunos ingressantes, com 35 alunos por classe em média.

A ordenação das classes levou em conta um estudo de 1989 que mediu a prevalência de déficit de crescimento (estatura inferior a 2 desvios-padrão do valor esperado para idade, utilizando como referência a população do NCHS/OMS) em alunos ingressantes no 1º grau de escolas públicas e privadas do município de Osasco (Monteiro et al., 1989). Nesse estudo identificaram-se duas áreas consideradas homogêneas para a prevalência de déficit de crescimento: área central com prevalência de déficit de crescimento inferior a 6% e área periférica, apresentando a pior situação, com prevalência variando de 6% a 16%. Conhecendo-se a prevalência de déficit por escola conforme resultado desse Censo de Estatura, as 83 escolas públicas foram ordenadas de forma crescente, permitindo assim que todas as escolas tivessem a mesma chance de entrar na amostra. A partir dessa ordenação, foram listadas as 395 classes de 1ª série e procedeu-se ao sorteio proporcional por região. Foram sorteadas 40 classes (1367 alunos ingressantes), sendo 16 localizadas na região central e 24 na região periférica.

O diagnóstico de anemia foi feito através da dosagem de hemoglobina (Hb) pelo método da

cianometahemoglobina, com padrão artificial de calibração, empregando-se o valor-limite de concentração de Hb inferior a 12g/dl, estabelecido pela OMS (1975).

As medidas antropométricas utilizadas foram o peso e a altura. O peso foi obtido em balança eletrônica e a altura com o uso de estadiômetro portátil e prumo, segundo técnica recomendada por Jelliffe (1968).

Para avaliação das medidas antropométricas foi adotada a população de referência do National Center for Health Statistics (NCHS), conforme recomendação da OMS (WHO, 1986). Os indicadores de peso e de estatura para idade e sexo e de peso para altura foram expressos em escore 2, ou seja, unidades de desvio-padrão distantes da medida esperada para a população de referência.

Data de nascimento e sexo foram colhidos da ficha de matrícula dos escolares, para o cálculo da idade, no momento da colheita de sangue e de medidas. Através de carta dirigida aos pais obteve-se informação da escolaridade dos mesmos e a autorização para a colheita de sangue por punção digital.

Utilizou-se o indicador "nível de escolaridade do pai" para a classificação socioeconômica, adotando-se as seguintes categorias para definir a escolaridade: analfabeto — não estudou e não sabe ler/escrever; primário incompleto —

estudou de 1 a 3 anos; primário completo — estudou de 4 a 7 anos; ginásio completo — concluiu o primeiro grau e/ou mais anos de estudo.

Para a análise de associação, foi utilizado o teste do qui quadrado ( $\chi^2$ ), adotando-se nível de significância igual a 5%. Para a comparação de duas médias, foi utilizado o teste "t" de Student. Foi estimada a razão de prevalência (RP) por ponto e com intervalo de confiança (IC) de 95%.

## RESULTADOS

### Característica da População

A amostra estudada foi constituída por 1033 crianças ingressantes na primeira série do primeiro grau de escolas públicas do Município de Osasco, Estado de São Paulo.

Embora a listagem das classes sorteadas tenha totalizado 1367 crianças, esta se reduziu devido ao abandono escolar (5,9%), transferência (5,6%), faltas no dia da colheita ou da tomada das medidas antropométricas (4,3%), à não autorização dos pais ou à idade superior a 120 meses (3,1%); falta da data de nascimento (5,5%) e recusa pela criança (0,2%).

A distribuição da população amostral segundo sexo, idade e escolaridade dos pais é apresentada nas Tabelas 1 e 2.

**TABELA 1.** Distribuição da Amostra Estudada Segundo Sexo e Faixa Etária de Alunos Ingressantes nas Escolas Públicas do Município de Osasco, São Paulo, 1991

Idade (anos)	Sexo					
	Masculino		Feminino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
6 — 8	440	84,5	447	87,3	887	85,9
8 — 10	81	15,5	65	12,7	146	14,1
Total	521	100,0	512	100,0	1033	100,0

**TABELA 2.** Distribuição da Amostra Estudada Segundo Escolaridade dos Pais de Alunos Ingressantes nas Escolas Públicas do Município de Osasco, São Paulo, 1991

Escolaridade	Pai			Mãe		
	Nº	%	%Acumulada	Nº	%	%Acumulada
Analfabeto	44	5,7	5,7	44	4,7	4,7
Primário Incompleto	117	15,2	20,9	121	12,9	17,6
Primário Completo	435	56,6	77,5	641	68,6	86,2
Ginásio Completo	173	22,5	100,0	129	13,8	100,0
Total	769	100,0		935	100,0	

Primário Completo - cursou as 4 primeiras séries do 1º grau.

Ginásio Completo - cursou as 8 séries do 1º grau.

### Prevalência de Anemia

A média dos valores de hemoglobina da amostra estudada situou-se em torno de 11,8 g/dl e desvio-padrão de 1,27 g/dl.

A Tabela 3 mostra a distribuição de crianças segundo valores de hemoglobina.

A Tabela 4 apresenta a prevalência (%) de anemia (valores de hemoglobina inferiores a 12 g/dl) segundo sexo e idade. O risco de anemia foi superior entre as crianças que ingressaram no primeiro grau com idade superior a oito anos (RP = 1,22; IC 95%: 1,05-1,41). Não se observaram diferenças estatisticamente significativas quanto à distribuição de prevalência por sexo.

### Indicadores Antropométricos

As distribuições dos valores de escore Z dos índices peso para idade (P/I), peso para altura (P/A) apresentaram curvas bem aproximadas à de referência (NCHS). Já a distribuição dos valores do índice altura para idade (A/I) apresentou um deslocamento para a esquerda da curva de referência (Figura 1). A prevalência de valores abaixo de -2 escore Z relacionada à A/I foi de 3,97%. Não foram encontrados valores abaixo de -2 escores Z para P/I e P/A. Os valores de escores Z de A/I entre crianças do sexo masculino e feminino, de todas as idades, apresentaram-se muito semelhantes aos valores para sexos combinados. A distribuição dos va-

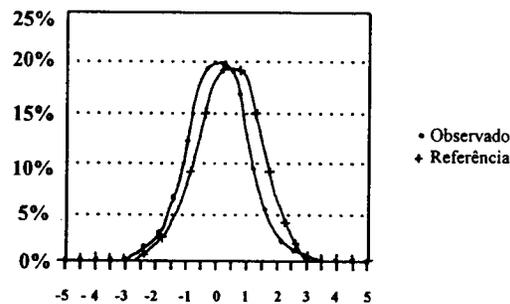
**TABELA 3.** Distribuição da Amostra Estudada Segundo os Valores de Hemoglobina dos Alunos Ingressantes nas Escolas Públicas do Município de Osasco, São Paulo, 1991

Valores de Hemoglobina			
< 7	3	0,3	0,3
7 — 8	4	0,4	0,7
8 — 9	10	1,0	1,7
9 — 10	33	3,2	4,9
10 — 11	148	14,3	19,2
11 — 12	329	31,8	51,0
> 12	506	49,0	100,0
Total	1033	100,0	

**TABELA 4 .** Distribuição dos Anêmicos Segundo Sexo e Idade dos Alunos Ingressantes nas Escolas Públicas do Município de Osasco, São Paulo, 1991

Idade (anos)	Sexo				Total	
	Masculino		Feminino		%	N
	%	N	%	N		
6 — 8	48,3	213	50,6	226	49,4	439
8 — 10	65,0	52	55,4	36	60,1	88
Total	50,9	265	51,2	262	51,0	527

**FIGURA 1.** Escore Z de Altura por Idade 6 a 10 anos, Ambos os Sexos



Fonte: Osasco 1991

lores de escore Z de A/I segundo faixas etárias na amostra estudada, para ambos os sexos, é apresentada nas Figuras 2 e 3.

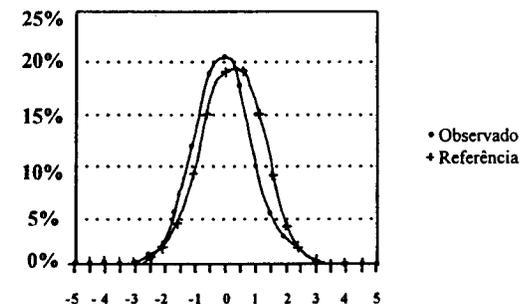
A curva relativa às crianças com idade superior a 8 anos apresenta um desvio maior à esquerda em relação aos valores da referência do que aquela relativa às crianças com idade inferior a 8 anos. O risco de déficit estatural (valores de escore Z abaixo de -2) é maior nas crianças que estão freqüentando tardiamente a 1ª série (RP = 3,51, IC 95% = 1,90 - 6,46).

Não foi encontrada associação significativa entre os anêmicos (indivíduos com Hb < 12g/dl) e déficit estatural definido por Z score < -2.

A distribuição da prevalência de déficit estatural e de anemia segundo nível de escolaridade do pai ou responsável é apresentada na Tabela 5. A prevalência de déficit estatural entre crianças de pais analfabetos (9,1%) foi superior à das demais faixas de escolaridade; porém, não houve associação entre essas duas variáveis ( $\chi^2 = 3,05$ ;  $\alpha = 5\%$ ).

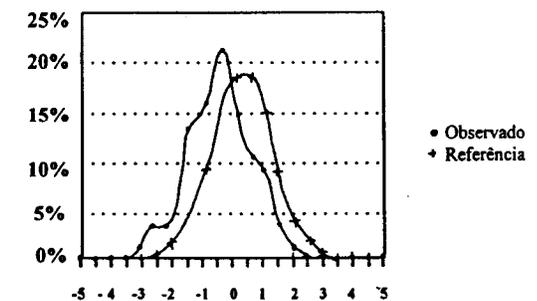
A presença de anemia também foi mais elevada em crianças cujos pais eram analfabetos (63,4%), mas não houve associação entre as duas variáveis ( $\chi^2 = 3,75$ ;  $\alpha = 5\%$ ).

**FIGURA 2.** Escore Z-Score de Altura por Idade 6 a 8 anos, Ambos os Sexos



Fonte: Pesquisa de Campo

**FIGURA 3.** Escore Z-Score de Altura por Idade 8 a 10 anos, Ambos os Sexos



Fonte: Pesquisa de Campo

**TABELA 5.** Distribuição Percentual do Déficit Estatural e de Anemia Segundo Escolaridade dos Pais de Alunos Ingressantes das Escolas Públicas do Município de Osasco, São Paulo, 1991

Escolaridade do Pai	(n)	Déficit Estatural (%)	Anemia (%)
		≤ 2 escore Z	< 12 g/dl
Analfabeto	(44)	9,1	63,4
Primário Incompleto	(117)	5,1	47,9
Primário Completo	(435)	3,7	50,8
Ginásio Completo	(173)	2,9	45,1
Total	(769)	4,0	49,8

### Distribuição Geográfica da Prevalência de Anemia e do Déficit Estatural

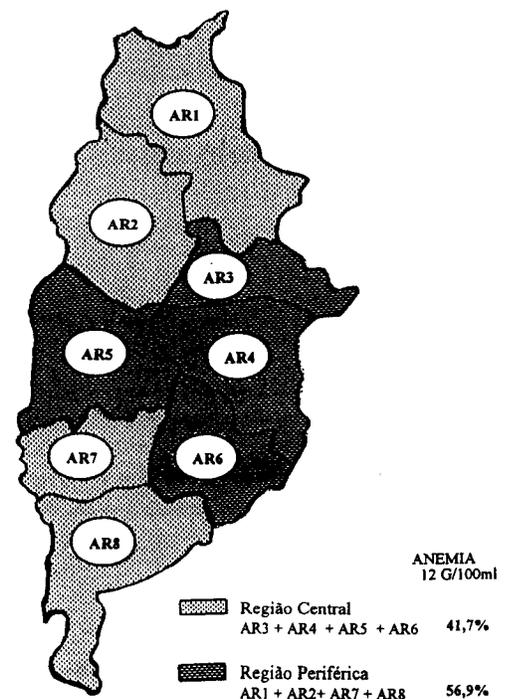
Com a finalidade de observar a distribuição geográfica dos anêmicos, as escolas foram localizadas segundo as regiões administrativas: Região Central (escolas localizadas nas Regiões AR-3, AR-4, AR-5 e AR-6) e Região Periférica (escolas localizadas nas Regiões AR-1, AR-2, AR-7 e AR-8), conforme Figura 4. A prevalência de anemia apresentada nas escolas da Região Central foi de 41,7% (n = 396) e da Região Periférica foi de 56,9% (n = 637).

Houve forte associação entre pertencer à Região Periférica e Anemia ( $\chi^2 = 3,05$ ;  $\alpha = 5\%$ ).

A média de valores de hemoglobina para essas regiões consideradas foi de 12,1 g/dl (DP = 1,24) para a Região Central e de 11,7 g/dl (DP = 1,34) para a Região Periférica, apresentando diferença significativa, para  $p < 0,001$  (teste t).

Outro dado que mostra importante diferença entre a Região Central e Periférica é que somente 6% das escolas sorteadas na Região Central apresentaram prevalências de anemia superiores a 60% enquanto que essa prevalência foi apresentada em 50% das escolas sorteadas na Região Periférica.

A distribuição da variável "escolaridade do pai", e a região geográfica da escola mostra que a Região Periférica apresenta 7,8% de pais analfabetos e 18,8% de pais com primário incompleto, enquanto na Região Central essas percentagens foram de 3,3% e 11,1%. Houve associação entre pertencer à Região Periférica e ser analfabeto.

**FIGURA 4.** Prevalência de Anemia (%) Ingressantes das Escolas de Primeiro Grau de Diferentes Administrações Regionais, Município de Osasco, São Paulo, 1991

### DISCUSSÃO

Estudos de prevalência de anemia têm mostrado que em populações não anêmicas, aproximadamente 2% dos indivíduos apresentam concentração de hemoglobina abaixo dos valores propostos pela OMS, como limites da normalidade. A deficiência de ferro continua prevalente no mundo afetando particularmente

gestantes e crianças. Revisão com base em informações disponíveis na OMS e em centros de documentação para estimar prevalência de anemia por sexo, idade e país, na década de 80, mostrou prevalência de anemia para a faixa etária de 5 a 12 anos de, aproximadamente 49% na África, 13% na América no Norte, 26% na América Latina, 22% na Ásia Oriental, 50% na Ásia Meridional, 5% na Europa e 15% na Oceânia (DeMaeyer & Adiels-Tegman, 1985).

O presente estudo encontrou a prevalência para a população, de idade entre 6 e 10 anos, de escolares ingressantes em escolas públicas de um Município da Região da Grande São Paulo de 51%, considerando o nível crítico de hemoglobina utilizado para caracterizar a presença de estado anêmico, conforme proposto pela OMS.

A amostra foi representativa das classes de escolares ingressantes, caracterizando grupos de crianças que podem ser consideradas de nível socioeconômico semelhante. A análise mostrou diferenças nas prevalências de anemia segundo localização geográfica. A Região Periférica apresentou níveis de prevalência superiores aos encontrados nas escolas da Região Central (Figura 4), evidenciando que as populações residentes na periferia do município cujas características socioeconômicas são piores do que as da população central, estão mais expostas a esta deficiência, embora sua presença seja importante também na Região Central. A escolaridade do pai foi confirmada como indicador social sensível na detecção da patologia. É uma variável de fácil obtenção, não apresentando problemas de fidedignidade de informação e pode indicar o estrato socioeconômico da família, como experimentado por Monteiro et al. (1986) e sugerido por Zurayk et al. (1987).

A escassez de dados epidemiológicos sobre anemia para esse grupo etário no Brasil dificulta a análise comparativa dos resultados encontrados neste estudo. Os dados disponíveis se reportam, em geral, às crianças menores de 5 anos e às gestantes ou a usuários dos Serviços de Saúde.

Uma questão que parece relevante se refere aos pontos de corte estabelecidos para o diagnóstico de anemia. Se até os 5 anos de idade o ponto de corte do nível de hemoglobina estabelecido pela OMS é de 11g/dl, os níveis de 11 a

12 g/dl apresentados em crianças com idades de 6 a 7 anos, devem ser analisados com certo cuidado, pois, a criança com idade entre 7 e 10 anos, também encontra-se em fase de crescimento importante, com aumento correspondente da volemia e a concentração da hemoglobina pode decrescer concomitantemente.

Ressaltados esses aspectos e considerando que os dados preocupantes, ora apresentados, foram obtidos utilizando-se os padrões de referência recomendados, fica evidente a existência do problema de anemia exigindo medidas de prevenção.

Quanto ao estado nutricional, 3,97% da amostra estudada encontravam-se com desnutrição crônica, isto é, abaixo de -2 escores Z do indicador altura/idade. Não foi constatada a presença de desnutrição aguda quando utilizado o indicador peso/altura e a presença de déficits de peso para idade também não foi importante. Embora a prevalência de desnutrição crônica esteja próxima do esperado, há evidente deslocamento da curva de distribuição para a esquerda principalmente na das crianças com mais de 8 anos ou que ingressam mais tardiamente na escola (Figura 3).

A anemia não esteve associada à presença da desnutrição, repetindo os resultados de outros estudos (Cesar, 1990; Monteiro & Szarfarc, 1987; Sigulem et al., 1978).

A consequência mais óbvia da deficiência de ferro é a anemia com todas as suas seqüelas. Contudo, têm aumentado as evidências de que a deficiência de ferro também traz outros efeitos adversos nos processos metabólicos incluindo o transporte de elétrons, metabolismo de catecolaminas, na síntese do DNA e no sistema enzimático (Baynes & Bothwell, 1990; Dallman, 1989; Jacobs, 1982).

Existem duas medidas de combate à deficiência de ferro: suplementação e fortificação. A suplementação, feita por meio de fármacos, é recomendada tanto para induzir o aumento dos níveis de hemoglobina em indivíduos já anêmicos como para prevenir anemia em grupos de risco. A fortificação de alimentos melhora o estado nutricional de grupos populacionais e representa o caminho definitivo para resolver o problema da deficiência do ferro. É necessário e urgente encontrar os alimentos mais adequados à tal fortificação, que respeitem os

hábitos de consumo e que sejam acessíveis à maioria da população brasileira.

Esperava-se encontrar prevalência de anemia importante na faixa etária estudada, uma vez que estudos anteriores haviam observado taxas altas em crianças até 5 anos. Entretanto, os resultados deste estudo superaram as expectativas e ressaltaram a urgência de implantar programas de controle da anemia na população de escolares.

Tendo em vista que a deficiência de ferro na alimentação tem sido apontada como determinante principal da maioria dos casos, revelando-se como a carência nutricional mais prevalente no mundo atual (OMS, 1975; DeMaeyer et al., 1989; INACG, 1977), a merenda escolar torna-se um instrumento da maior importância no controle dessa deficiência. Fortificá-la, aumentar a biodisponibilidade do ferro dos alimentos utilizados nesta refeição e avaliar a eficácia dessa intervenção é o passo que se segue a este diagnóstico.

## RESUMO

STEFANINI, M. L. R.; COLLI, C.; LERNER, B. R.; LEI, D. L. M.; CHAVES, S. P.; DI PIETRO, M. S.; OLIVEIRA, A. A. M. & SZARFARC, S. C. **Anemia e Desnutrição em Escolares da Rede Pública do Município de Osasco, São Paulo, Brasil.** Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 11 (3): 439-447, jul/set, 1995.

Com o objetivo de estimar a prevalência de anemia e conhecer o estado nutricional de escolares, foi realizado um estudo em uma amostra dos alunos ingressantes nas primeiras séries do primeiro grau das escolas públicas de Osasco, município integrante da Região Metropolitana de São Paulo. O diagnóstico de anemia foi feito através da dosagem da concentração de hemoglobina do sangue colhido por punção digital. O nível crítico utilizado para caracterizar a presença de anemia foi o estabelecido pela OMS. O estado nutricional foi avaliado utilizando os indicadores peso/idade e altura/idade expressos em escores Z e a população de referência do NCHS. A prevalência de anemia

encontrada foi de 51%. Houve diferença nos níveis de prevalência quanto à localização geográfica das escolas, sendo maior (56,9%) na Região Periférica do que na Região Central (41,7%). A presença de anemia também foi mais elevada em crianças cujos pais eram analfabetos. O risco de anemia foi superior entre as crianças que ingressaram no primeiro grau com idade superior a 8 anos. Não foi constatada presença significativa de desnutrição aguda. Os resultados deste estudo destacam a anemia entre escolares como importante problema de Saúde Pública e ressaltam a urgência da implantação de programas de controle da anemia na população de escolares.

**Palavras-Chave:** Deficiência de Ferro; Anemia; Anemia Nutricional; Desnutrição; Escolares

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYNES, R. D. & BOTHWELL, T. H., 1990. Iron deficiency. *Annual Reviews of Nutrition*, 10: 133-148.
- BECKER, N. A. & LECHTIG, A., 1986. *Brasil: Evolução da Mortalidade Infantil no Período 1977-1984*. Brasília, DF: Ministério da Saúde.
- CESAR, A. T., 1990. *O Uso do Ácido Ascórbico no Controle da Deficiência de Fe Utilizando a Estrutura do Programa de Merenda Escolar*. Tese de Mestrado, São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- DALLMAN, P. R., 1989. Iron deficiency: does it matter? *Journal of International Medicine*, 226: 367-372.
- DEMAEYER, E. & ADIELS-TEGMAN, M., 1985. The prevalence of anaemia in the world. *World Health Statistics Quarterly*, 38:302-316.
- DEMAEYER, E. M.; DALLMAN, P.R.; GURNEY, J. M.; HALLBERG, L.; SOOD, S. K. & SRISKANTIA, S. G., 1989. *Preventing and Controlling Iron Deficiency Anemia Through Primary Health Care*. Geneva: WHO.
- INACG (International Nutritional Anemia Consultative Group), 1977. *Guidelines for the Eradication of Iron Deficiency*. Goteborg: INACG.
- JACOBS, A., 1982. Non-Praematological effects of iron deficiency clinical. *Haematology*, 11: 353-364.
- JELLIFFE, D. B., 1968. *Evaluación del Estado de Nutrición de la Comunidad*. Ginebra: OMS.

- LIRA, P. I. C.; CARTSAGENA, H. A.; ROMANI, S. A. M.; TORRES, M. A. A. & BATISTA-FILHO, M., 1985. Estado nutricional de crianças menores de seis anos, segundo posse da terra, em áreas rurais do Estado, nordeste do Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 35: 247-257.
- MONTEIRO, C. A. & SZARFARC, S. C., 1987. Estudo das condições de saúde das crianças no município de São Paulo, SP (Brasil) 1984-1985. V. Anemia. *Revista de Saúde Pública*, 21: 255-260.
- MONTEIRO, C. A.; LEI, D. L. M.; MONDINI, L.; CORDELINI, S.; BARATHO, R. M.; CHAVES, S. P. & BONALDO, E., 1989. Coleta e Análise da Altura de Escolares em um Sistema de Vigilância Nutricional: Desenvolvimento de Metodologia, Implantação e Avaliação. Relatório Técnico, São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. (Mimeo.)
- MONTEIRO, C. A.; ZUNINGA, H. P. P.; BENICIO, M. H. D. & SZARFARC, S. C., 1986. Estudo das condições de saúde das crianças no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984 - 1985. I. Aspectos metodológicos, características socioeconômicas e ambiente físico. *Revista de Saúde Pública*, 20: 435-445.
- MOYSES, M. A. A., 1979. *Deficiência de Ferro e Desenvolvimento Cognitivo: um Estudo Experimental em Escolares*. Tese de Doutorado, São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
- OMS (Organización Mundial de la Salud), 1975. *Lucha Contra la Anemia Nutricional Especialmente Contra la Carencia de Hierro*. Ginebra: OMS. (Série de Informes Técnicos, 580)
- SALZANO, A. C.; TORRES, M. A. A.; BATISTA-FILHO, M. & ROMANI, S. A. M., 1985. Anemia em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). *Revista de Saúde Pública*, 19: 499-507.
- SALZANO, A. C.; BATISTA-FILHO, M.; FLORES, H. & CALADO, C. L. A., 1980. Prevalência de anemia no ciclo gestacional em dois estados do nordeste brasileiro, Pernambuco e Paraíba. *Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas*, 13: 211-214.
- SIGULEM, D. M.; TUDISCO, E. S.; GOLDENBERG, P.; ATHAIDE, M. M. M. & VAISMAN, E., 1978. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, 12: 168-178.
- SZARFARC, S. C., 1974. Anemia ferropriva em parturientes e recém-nascidos. *Revista de Saúde Pública*, 8: 369-374.
- \_\_\_\_\_, 1985a. Anemia nutricional entre gestantes atendidas em Centros de Saúde do Estado de São Paulo (Brasil). *Revista de Saúde Pública*, 19: 450-457.
- \_\_\_\_\_, 1985b. Diagnóstico de deficiência de ferro na infância. *Revista de Saúde Pública*, 19: 278-284.
- WHO (World Health Organization/Working Group), 1986. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, 64: 929-941.
- ZURAYK, H.; HALABI, S. & DEEB, M., 1987. Measures of social class based on education for use in health studies in developing countries. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 41: 173-179.

**TORRES, MA et al. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas Unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública 28(4)290-294, 1994.**

## Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil

### *Anaemia in children under two years in basic health care units in the state of S. Paulo, Brazil*

Marco A. A. Torres\*, Kazue Sato\*, Suzana de Souza Queiroz\*\*

TORRES, M. A. A. et al. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, 28: 290-4, 1994. Foi realizado estudo com o objetivo de verificar a prevalência da anemia em crianças atendidas nas unidades básicas de saúde do Estado de São Paulo, Brasil. Foram estudadas 2.992 crianças de 6 a 23 meses de idade, atendidas dentro da demanda espontânea, em 160 unidades de saúde de 63 municípios das 5 Coordenações das Regiões de Saúde do Estado (CRS). O sangue foi coletado por punção venosa, e a hemoglobina dosada pelo método da cianometa-hemoglobina. Utilizou-se o critério da Organização Mundial de Saúde para caracterizar a anemia (Hb < 11,0 g/dl.). Detectou-se que 59,1% das crianças eram anêmicas, sendo que a prevalência variou entre 47,8% e 68,7% nas 5 CRS. A CRS-1, que compreende a Região Metropolitana da Grande São Paulo, apresentou prevalência de anemia significativamente inferior à observada nas 4 CRSs que se situam no interior do Estado. Encontrou-se níveis de hemoglobina inferiores a 9,5 g/dl em 25,1% das crianças. A anemia atingiu mais as crianças do sexo masculino, as que nasceram com peso inferior a 3.000 g, as que foram amamentadas por um período inferior a 2 meses e as que apresentavam algum grau de desnutrição energético-protéica, segundo o critério de Gomez.

*Descritores:* Anemia hipocrômica, epidemiologia. Hemoglobinas, análise.

### Introdução

Até há bem pouco tempo, a carência nutricional de maior prevalência, em todo o Brasil, era a Desnutrição Energético-Protéica (DEP)<sup>1,15</sup>. Entretanto, esta realidade vem se alterando nos últimos anos. Em 1974, 22% das crianças menores de 5 anos, na cidade de São Paulo, foram classificadas como anêmicas<sup>14</sup>, ou seja, apresentavam níveis de

hemoglobina inferiores a 11,0 g/dl. Dez anos após, este percentual subiu para 35,5%<sup>10</sup>. Em 1989, o Grupo de Atenção à Nutrição (GAN) da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, estudando crianças de 9 a 23 meses de idade, atendidas em duas unidades de saúde no Município de São Paulo, encontrou 50% de anemia, sendo que, aproximadamente, 95% delas eram devidas à carência de ferro<sup>16</sup>.

Em Recife, capital do Estado de Pernambuco, 82,8% das crianças entre 6 e 23 meses de idade, atendidas em uma unidade de saúde, apresentaram anemia<sup>13</sup>. No Estado do Pará, a prevalência situa-se em torno de 70%<sup>9</sup>.

Pode-se afirmar que, atualmente, a anemia é o problema nutricional de maior magnitude, não só no Brasil, como em todo o mundo, afetando mais de 700 milhões de pessoas<sup>3</sup>, principalmente crianças, gestantes e lactantes e a carência de ferro é o seu principal agente etiológico<sup>1,2,3,11</sup>.

O Estado de São Paulo, segundo dados do IBGE<sup>4</sup> (1991), possui 628 municípios e uma população de 34.207.957 habitantes, correspondente a 23,4% da população brasileira. Metade desta população reside na segunda maior área metropolitana do mundo, a Grande São Paulo, que ocupa uma área correspondente a 3,2% do total do Estado e é

\* Grupo de Atenção à Nutrição do Centro de Apoio ao Desenvolvimento da Atenção Integral à Saúde e Núcleo de Nutrição do Centro de Referência de Saúde da Mulher, Nutrição, Alimentação e Desenvolvimento Infantil da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo

\*\* Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina de Botucatu. Universidade Estadual Paulista/UNESP e Grupo de Atenção à Nutrição do Centro de Apoio ao Desenvolvimento da Atenção Integral à Saúde e Núcleo de Nutrição do Centro de Referência de Saúde da Mulher, Nutrição, Alimentação e Desenvolvimento Infantil da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, São Paulo, SP - Brasil

Separatas/Reprints: M. A. A. Torres. - R. Dr. Augusto de Miranda, 1297 - 05026-001 - São Paulo, SP - Brasil

Edição subvencionada pela FAPESP. Processo 94/0500-0.

composta por 38 municípios, incluindo a cidade de São Paulo<sup>5</sup>.

Frente ao aumento da prevalência de anemia verificada na cidade de São Paulo e à ausência de informações sobre a situação nas demais regiões do Estado, considerou-se fundamental a realização do presente estudo, idealizado com o objetivo de verificar a prevalência de anemia em crianças atendidas nas unidades básicas de saúde do Estado de São Paulo; determinar as diferenças existentes em cada uma das Coordenações de Regiões de Saúde (CRS); e relacionar a presença de anemia com idade, sexo, peso ao nascer; estado nutricional e tempo de aleitamento materno das crianças estudadas.

### Material e Método

A Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo está dividida em 5 macro-regiões administrativas: as Coordenações das Regiões de Saúde (CRS). Cada CRS é composta por, aproximadamente, 15 Escritórios Regionais de Saúde (ERSAS) que, por sua vez, tem sob sua administração 10 a 15 municípios, conforme o mapa da Figura 1.

Foram estudadas 2.992 crianças, aproximadamente 600 por CRS, com idades compreendidas entre 6 e 23 meses, em 160 unidades de saúde de 63 municípios nas 5 CRS (Tabela 1). O desenho amostral permitiu inferir conclusões significativas em nível de cada CRS, com uma margem de erro de 5%. O número de crianças estudadas em cada município foi determinado pelo peso que sua população representava na somatória da população total dos municípios selecionados, em cada CRS.

A amostra foi escolhida aleatoriamente entre a clientela que procurava espontaneamente a unidade de saúde, para atendimento médico. Após autorização dos pais ou responsáveis, era preenchido

Tabela 1 - Distribuição da amostra estudada em cada Coordenação Regional de Saúde

CRS	Amostra	%
1	536	17,9
2	591	19,8
3	629	21,0
4	603	20,1
5	633	21,2
Total	2.992	100,0

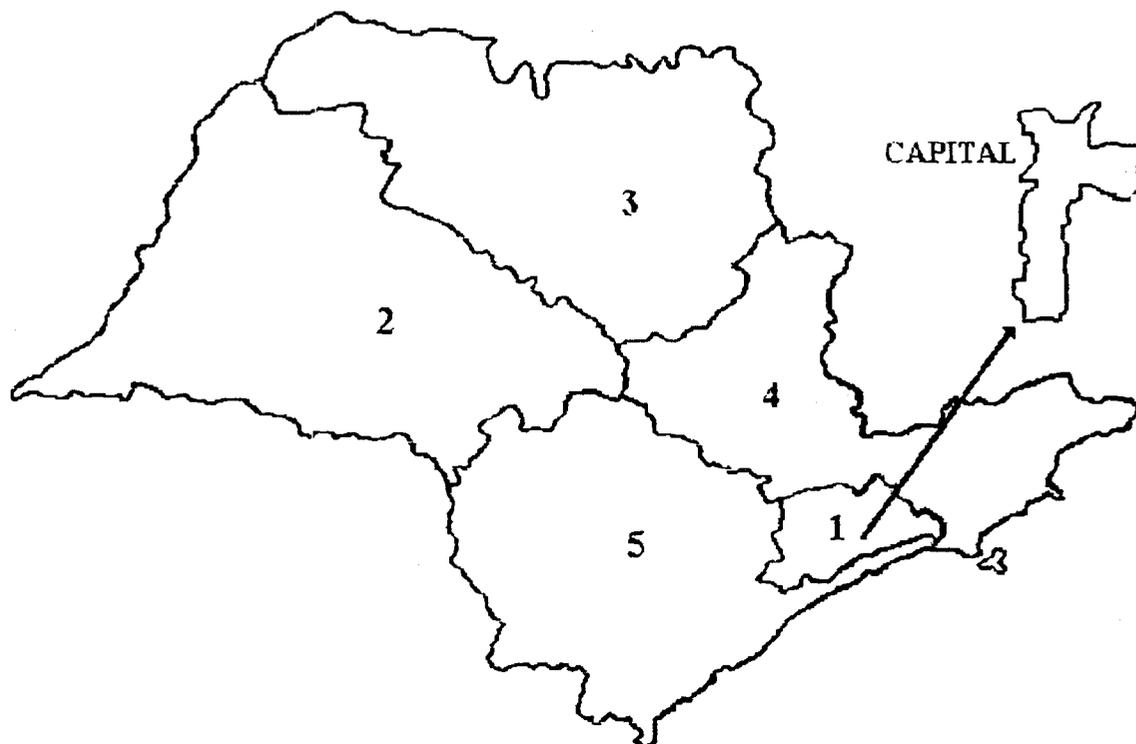


Figura 1 - Mapas das macro-regiões de saúde do Estado de São Paulo

um questionário e a seguir realizada a coleta do sangue para dosagem da hemoglobina.

O questionário continha informações sobre as condições de nascimento, amamentação, sexo, idade, bem como peso e estatura da criança no dia da entrevista.

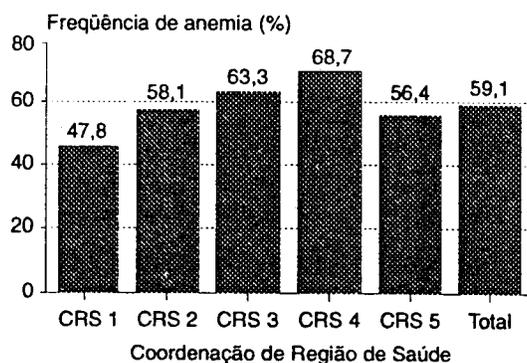
O sangue era coletado por punção venosa e a dosagem da hemoglobina era feita pelo método da cianometa-hemoglobina<sup>7</sup>, com leitura em duplicata, feita em espectrofotômetro. Com a finalidade de eliminar erros decorrentes de leituras realizadas em diversos aparelhos, utilizou-se, para o cálculo da hemoglobina, um fator único preconizado pela "International Committee for Standardization in Hematology"<sup>8</sup>.

Para a caracterização de anemia foi adotado o critério da Organização Mundial de Saúde (OMS) que considera anêmica a criança, com idade compreendida entre 6 meses e 6 anos, que apresente dosagem de hemoglobina inferior a 11,0 g/dl<sup>11</sup>. O estado nutricional foi avaliado pelo critério de Gomez<sup>6</sup>, utilizando-se como padrão de referência as recomendações da OMS<sup>12</sup>.

Para a análise estatística foi utilizado o teste não paramétrico do  $X^2$ , para Tabelas 2 x 2 e 2 x n.

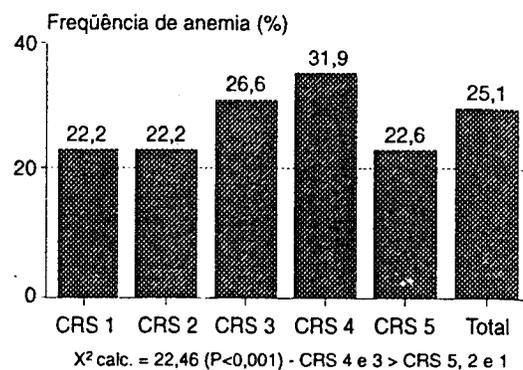
## Resultados

A Figura 2 mostra que 59,1% das crianças com idades entre 6 e 23 meses, atendidas nas unidades básicas de saúde do Estado de São Paulo, apresentavam anemia. As prevalências variam de 47,8% na CRS-1 (Grande São Paulo) até 68,7% na CRS-4 (leste do Estado). Na CRS-3 (norte do Estado) constata-se a segunda maior prevalência, 63,3%, seguida da CRS-2 (nordeste do Estado) com 58,1% e da CRS-5 (região sudoeste), com 56,4%.



$X^2$  calc. = 57,1 ( $P < 0,001$ ) - CRS 4 > CRS 3 > CRS 5 e 2 > CRS 1

**Figura 2** - Prevalência de anemia, em crianças de 6 a 23 meses atendidas nas unidades básicas de saúde, segundo a Coordenação Regional de Saúde (CRS), do Estado de São Paulo, 1993.



**Figura 3** - Percentagem de crianças menores de 2 anos, com anemia grave, por Coordenação de Região de Saúde (CRS) no Estado de São Paulo.

A região metropolitana (CRS-1) é a que apresenta os menores índices, quando comparada com as CRS que representam o interior do Estado. O teste do  $X^2$  mostra que esta diferença é significativa ( $P < 0,001$ ).

Tomando-se o ponto de corte da hemoglobina em 9,5 g/dl verifica-se que 25,1% das anemias se situam abaixo deste nível (Figura 3). As CRS-1, 2 e 5 apresentam prevalências praticamente iguais (22,2%

**Tabela 2** - Relação entre a presença de anemia e algumas variáveis estudadas em crianças menores de 2 anos atendidas

Variável	% de Anemia	Teste do $X^2$
<b>Sexo*</b>		
Masculino	63,1 (A)	$X^2=18,82$ A > B ( $P < 0,001$ )
Feminino	55,2 (B)	
<b>Idade*</b>		
6 a 8 meses	55,5 (A)	$X^2=16,66$ A e D < B e C ( $P < 0,001$ )
9 a 11 meses	62,8 (B)	
12 a 17 meses	62,8 (C)	
18 a 23 meses	55,8 (D)	
<b>Peso ao Nascer**</b>		
<2.500 g.	67,9 (A)	$X^2=32,31$ A e B > C ( $P < 0,001$ )
2.500 ≥ 2.999 g.	62,1 (B)	
≥3.000 g.	55,0 (C)	
<b>Aleitamento Materno**</b>		
Zero	62,7 (A)	$X^2 = 8,56$ A e B > C e D ( $P < 0,05$ )
1 e 2 meses	60,6 (B)	
3 a 5 meses	57,3 (C)	
6c + meses	55,5 (D)	
<b>Estado Nutricional (Gomez)*</b>		
Normal	56,3 (A)	$X^2 = 21,98$ A < B < C ( $P < 0,001$ )
D-I	61,9 (B)	
D-II + D-III	73,6 (C)	

\* Total da Amostra (2.992 crianças)

\*\* Apenas menores de um ano (1.412 crianças)

e 22,6%), existindo diferenças significantes ( $P < 0,001$ ) quando comparadas com as observadas nas CRS 3 e 4, com 26,6% e 31,9%, respectivamente.

A Tabela 2 apresenta a relação encontrada entre a presença de anemia e algumas variáveis biológicas consideradas. Para a idade, sexo e condição nutricional os resultados referem-se ao total da amostra estudada (2.992 crianças); em relação aos itens peso ao nascer e tempo de aleitamento materno considerou-se apenas a população de menores de um ano (1.412 crianças), uma vez que o reflexo destas duas variáveis sobre as condições de saúde da criança são muito maiores durante o primeiro ano de vida.

Verifica-se que a anemia atinge mais as crianças do sexo masculino (63,1%) que as do feminino (55,2%), com o teste do  $X^2$  mostrando uma associação estatisticamente significativa ( $P < 0,001$ ).

Nas faixas etárias de 6 a 8 e de 18 a 23 meses foram detectadas, respectivamente, 55,5% e 55,8% de crianças anêmicas, percentual significativamente inferior ( $P < 0,001$ ) ao encontrado em crianças de 9 a 11 e de 12 a 17 meses, 62,8%.

As crianças menores de um ano que nasceram com peso inferior a 2.500 g apresentam mais anemia (67,9%) que as que nasceram com peso entre 2.500 g e 3.000 g (62,1%). Este percentual decresce a 55,0% se a mesma nasceu com peso superior a 3.000 g ( $P < 0,001$ ).

Também na população de menores de um ano detectou-se que existe associação estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) entre a presença de anemia e o tempo de aleitamento materno. A prevalência é de 62,7% se a criança não foi amamentada ao seio, 60,6% se foi amamentada até 2 meses, 57,3% se mamou entre 3 e 6 meses e 55,5% se este período foi superior a 6 meses.

A condição nutricional, pelo critério de Gomez, mostra que 56,3% das crianças normais apresentam anemia. Este percentual sobe para 61,9%, se ela for desnutrida de grau I, e para 73,6% nas desnutridas moderadas ou graves (D-II e D-III). O teste do  $X^2$  fortalece a relação existente entre a presença de anemia e a piora da condição nutricional da criança ( $P < 0,001$ ).

## Discussão

Os resultados apresentados reforçam o fato da anemia nutricional por carência de ferro ser a patologia de maior prevalência na população com menos de 2 anos em todo o Estado de São Paulo, superando a DEP, que atinge 35% das crianças estudadas. Embora este não seja um estudo populacional, acredita-se que os resultados não se distanciam muito da situação real, uma vez que é alta a cobertura populacional das uni-

dades básicas de saúde, principalmente no interior do Estado.

As diferenças observadas nas regiões do Estado mostram que, ao contrário do que se poderia supor, a região metropolitana da Grande São Paulo (CRS-1) é a que mostra as menores prevalências. No interior, as áreas economicamente mais desenvolvidas (CRS-4 e CRS-3) registraram os maiores índices. A CRS-5, a mais pobre do Estado, apresenta os menores índices do interior.

A situação apresentada é de difícil explicação com os dados disponíveis no presente trabalho. Acredita-se serem necessários estudos complementares sobre a epidemiologia da anemia no Estado de São Paulo. Podemos, entretanto, tecer algumas considerações. É um fato bastante conhecido que a carência de ferro acomete, de maneira muito importante, indivíduos que se encontram em fases de crescimento acelerado, com conseqüente aumento das necessidades de ferro. Neste raciocínio, pode-se supor, conforme já colocado por diversos autores<sup>2,17</sup>, que crianças acometidas de Desnutrição Energético-Protéica, sem intercorrências que levem a grandes espoliações, têm menor necessidade deste oligoelemento, em função da desaceleração de seu crescimento. No presente levantamento, constatou-se que as CRS 1 e 5 apresentaram as maiores prevalências de DEP, justamente onde foram registrados os menores índices de anemia.

A maior ocorrência de anemia no sexo masculino talvez possa ser explicada pela maior velocidade de crescimento apresentada pelos meninos, nesta faixa etária, acarretando maior necessidade de ferro pelo organismo, não suprida pela dieta.

Não foi encontrada diferença entre a presença de anemia nas faixas etárias de menores e maiores de um ano de idade. Estes dados concordam com os encontrados por Romani e col.<sup>13</sup>, em Recife. Existem, entretanto, registros na literatura que apontam maiores freqüências (em torno de 50%) na faixa etária dos 9 a 23 meses, no Município de São Paulo<sup>16</sup>, o que pode ser indicativo de que, além de estar se instalando mais precocemente, a ocorrência de anemia continua aumentando, principalmente em menores de um ano.

Os dados observados no presente estudo reforçam a literatura que coloca o recém-nascido de baixo peso, por desnutrição intra-uterina ou prematuridade, como um dos fatores predisponentes mais importantes na gênese da carência de ferro, pela redução das reservas acumuladas durante a gestação<sup>2</sup>.

A anemia pode ser assinalada como uma carência nutricional que pode ocorrer independentemente da DEP. Existem, entretanto, série de fatores que evidenciam a forte relação encontrada entre estas duas patologias (baixa ingestão de nu-

trientes, infecções repetidas, redução da absorção de ferro por comprometimento da mucosa intestinal, entre outras).

Os dados apresentados no presente estudo revelam uma situação preocupante, que reclama medidas urgentes e eficazes para o controle da situação, sob pena de prejuízos irreversíveis para as gerações futuras.

### Agradecimentos

Aos técnicos e funcionários da Secretária de Estado da Saúde de São Paulo que, nas unidades básicas de saúde, Prefeituras Municipais, Escritórios Regionais de Saúde e Coordenação de Regiões de Saúde possibilitaram e participaram da realização do estudo; aos Profs. Drs. Neil Ferreira Novo e Yara Juliano, da Escola Paulista de Medicina, pelo tratamento estatístico.

TORRES, M. A. A. et al. [Anemia in children under two years in basic health care units in the State of S. Paulo, Brazil]. *Rev. Saúde Pública*, 28: 290-4, 1994. The present study sought to determine the prevalence of anemia in 2,992 children, aged between 6 and 23 months, who voluntarily attended 160 Basis Health Care Units, located in 63 cities of the 5 Regional Health Coordinating areas of the State of S. Paulo, Brazil. Blood samples were collected by venous puncture and hemoglobin was measured by the cyanometahemoglobin method. The WHO criteria for the diagnosis of anemia ( $Hb < 11.0$  g/dl) were used: 59.1% of the children were shown to be anemic, with prevalence varying from 47.8% to 68.7% in the 5 RHCs. RHC 1, which comprises the Greater S. Paulo Region, presented a prevalence of anemia significantly lower than the other 4 RHCs, which cover the rest of the State. Hemoglobin levels 9.5 g/dl were found in 25.1% of the children. Anemia was more frequent in male children in male children, in those born, with a weight of less than 3,000 gr, in those who were breastfed for less than 2 months and in those that who presented some degree of energy deficient proteic malnutrition, according to Gomez's criteria. This is the first of a series of 4 articles whose purpose is the determining the prevalence of anemia in the State of S. Paulo and of testing the intervention alternatives with a view to curtailing the incidence of this pathology which today is the most prevalent nutritional disturbance in the world.

**Keywords:** Anemia, hypochromic, epidemiology. Hemoglobins, analysis.

### Referências Bibliográficas

- BATISTA FILHO, M. & BARBOSA, N.P. *Pró-memória. Alimentação e Nutrição no Brasil: 1974-1984*. Brasília. Ed. e Gráfica Canadá, 1985.
- BRANDALISE, S.R. & MATSUDA, E. Anemias carenciais. In: NÓBREGA, F.J. *Desnutrição Intra-uterina e pós-natal*. São Paulo, Panamed Ed., 1986. p. 427-37.
- DeMAYER, E.M. *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary care*. Ginebra, OMS, 1989.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Anuário estatístico do Brasil: resenha histórica*. Rio de Janeiro, 1991.
- FUNDAÇÃO SEADE. *Anuário estatístico do Estado de São Paulo - 1991*. São Paulo, 1991.
- GOMEZ, F. Desnutrición. *Bol. Méd. Hosp. Infant. Méx.*, 3: 543-51, 1946.
- HAILINE, A. *Standard methods of clinical chemistry*. 1958.v. 2.
- INTERNATIONAL COMMITTEE FOR STANDARDIZATION IN HEMATOLOGY. Standard techniques for measurement of red cell and plasma volume. *Br. J. Haematol.*, 25: 801, 1973.
- JOÃO, W.S.J. Prevalência de anemia na população atendida nos postos de saúde da Secretaria de Saúde do Estado do Pará e em escolares participantes do Programa Nacional de Alimentação Escolar - relatório anual. Belém, 1983. [Convênio INAN/UFPA].
- MONTEIRO, C.A. *Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contraste sociais e tendências*. São Paulo, HUCITEC / EDUSP, 1988.
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *Lucha contra la anemia nutricional, especialmente contra la carencia de hierro*. Ginebra, 1975. (OMS Serie de Informes Tecnicos, 580).
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. *Medición del efecto nutricional de programas de suplementación alimentaria a grupos vulnerables*. Ginebra, 1980.
- ROMANI, S.A.M. et al. Anemias em pré-escolares: diagnóstico, tratamento avaliação - Recife-Pe, Brasil. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 67: 159-67, 1991.
- SIGULEM, D.M. et al. Anemia ferropriva em crianças no Município de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, 12: 168-78, 1978.
- TORRES, M.A.A. *Estado nutricional e aspectos sócio-econômicos de famílias rurais do Trópico Semi-Árido (nordeste do Brasil)*. Recife, 1982. [Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco].
- TORRES, M.A.A., SATO, K., SOUZA QUEIROZ, S. A. *Terapêutica com doses profiláticas de sulfato ferroso, como medida de intervenção no combate à carência de ferro em crianças atendidas em unidades básicas de saúde*. São Paulo, Secretaria de Estado da Saúde, 1989. [dados inéditos].
- VIART, P. Blood Volume (51Cr) in severe protein-caloric malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 29: 25, 1976.

Recebido para publicação em 17.2.1994  
Aprovado para publicação em 6.6.1994

**NORTON, RC et al. Prevalence of anemia among school-children from Rio Acima (State of Minas Gerais, Brazil). Braz J Med Biol Res 29(12):1617-1624, 1996.**

# Prevalence of anemia among school-children from Rio Acima (State of Minas Gerais, Brazil): Use of the standardized prevalence method and evaluation of iron deficiency

R.C. Norton,  
R.C.P. Figueiredo,  
R. Diamante, E.M.A. Goulart,  
J.A.C. Mota, M.B. Viana,  
F.J. Penna and E. Leão

Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina,  
Universidade Federal de Minas Gerais,  
30130-100 Belo Horizonte, MG, Brasil

## Abstract

The prevalence of anemia and iron deficiency was investigated in 332 children aged 7 to 15 years, 156 (47%) boys and 176 (53%) girls enrolled in the schools of the municipality of Rio Acima, MG. Seventy-four children were white (22.3%), 218 were mulatto (65.7%), and 40 were black (12%). Mean hemoglobin level was  $12.75 \pm 0.75$  g/dl. Lower values were determined for black children ( $12.32 \pm 0.87$  g/dl) compared to white ( $12.76 \pm 0.99$  g/dl) and mulatto ( $12.81 \pm 0.94$  g/dl) children. The prevalence of anemia was 16.6% when determined on the basis of the percentage of children with hemoglobin values lower than the 3rd percentile for age and sex (standard method), and 36.2% when determined by the standardized prevalence method for the evaluation of the prevalence of malnutrition in populations. Depletion of iron reserves was 8.13% for the population in general and 20% for the anemic children. This low prevalence of iron deficiency may have been the result of the value adopted as the lower normal limit (10 ng/ml) for serum ferritin values. The small percentage of anemic children with iron depletion may also be justified by the standard of normality adopted for hemoglobin values which was originally elaborated for the white population of North America and Finland and therefore may be inadequate for the population studied here, of diverse racial composition.

## Key words

- Anemia
- Prevalence
- Iron deficiency

## Correspondence

R.C. Norton  
Departamento de Pediatria  
Faculdade de Medicina  
Universidade Federal de  
Minas Gerais  
Av. Alfredo Balena, 190  
30130-100 Belo Horizonte, MG  
Brasil  
Fax: 55-31-273-4985

Research supported in part by  
the community of Rio Acima and  
by the Director's Office of the  
University Hospital.

Received January 16, 1996  
Accepted September 20, 1996

## Introduction

Anemia, especially the iron-deficient type, is an important health problem worldwide, and especially in developing countries (1-6). The world prevalence of anemia is estimated to be approximately 30%, representing, in absolute numbers, 1.3 billion people for a

total population of about 4.4 billion. Children, nursing infants in particular, and pregnant women are the most vulnerable groups, with prevalence rates of 43 and 51%, respectively, followed by schoolchildren (37%) and women in the childbearing years (35%). In Latin America, prevalence can reach 26% for children aged 5 to 12 years and 30% for

pregnant women. Africa and Asia (southern region) present even higher rates, i.e., 40% for all age ranges, reaching 65% for pregnant women (2).

In Brazil, the prevalence of anemia was 35.6% among children aged 0 to 5 years in the municipality of São Paulo (4) and 29.9% in Belo Horizonte slums (7). Rates of 20 to 30% were detected among preschoolers and schoolchildren, according to the location investigated (5,7).

The adoption of nutritional surveillance policies for groups at risk such as pregnant women and children has been successful in the first world, drastically reducing the rates of prevalence of iron-deficiency anemia (1,8). More recently, studies on poor populations have demonstrated that intermittent administration of ferrous sulfate can improve the deficient status of children (9).

Despite the reduction of anemia in developed countries, there is an increasing number of reports trying to demonstrate the implications of iron reserve depletion even in the absence of anemia with respect to the ability to work, immunity and resistance to infections, and neuropsychomotor development (10,11). Thus, the investigation of anemia is important not only because of the frequency of this disorder, but also because of its repercussions on individual performance. Since in most cases it is a nutritional disorder of relatively simple and low-cost solution, it should be better investigated and controlled.

The objective of the present study was to investigate this problem among schoolchildren from a poor municipality with no pediatric medical care. We also suggest the adoption of a more accurate statistical method for estimating the prevalence of anemia in population studies.

## Material and Methods

### Study population

From November 1991 to March 1992 we

studied children aged 7 to 15 years enrolled in the schools of Rio Acima, a town belonging to the metropolitan region of Belo Horizonte, MG, and to the so-called ferriferous rectangle. The total population was of 1191 schoolchildren, all enrolled in one of the four schools in town. For the study of the prevalence of anemia, the calculated sample considering a confidence interval of  $\pm 4\%$  in relation to the real rate and a 95% level of certainty was 286 children.

Participants were picked at random using a computer program on the basis of an identification number previously assigned to the roll call sheets of the schools.

### Clinical and laboratory evaluation

After given informed written consent, a person responsible for each child responded to a questionnaire applied by one of the authors, containing data about identification, socioeconomic level, and personal and family history. Each child was later submitted to physical examination and anthropometric measurements, and clinical abnormalities were recorded.

On the occasion of a second visit, one of the authors collected blood by venipuncture from each child between 7:30 and 9:30 a.m. under fasting conditions. Blood was collected into two Vacutainer® flasks, one containing EDTA for hematologic tests, and the other with no anticoagulant for centrifugation and storage of serum aliquots for later determination of serum ferritin.

Blood counts were performed by one of the authors at the Hematology Sector of the Central Laboratory, University Hospital, Federal University of Minas Gerais, using an automatic Coulter T-890 cell counter. Red blood cells, total leucocytes, lymphocytes, platelets, hematocrit, and hemoglobin were determined and hematimetric indices were calculated.

Serum ferritin was measured 8 months after blood collection (12) at the Nuclear

Medicine Sector of the Central Laboratory, University Hospital, by the double-antibody technique using radioimmunoassay with reagents supplied by Diagnostic Product Corporation, Los Angeles, CA, USA.

For all cases of anemia we calculated the Mentzer index (13) and the discriminant function (14) that permit the differentiation between iron-deficiency anemia and thalassemia. The normal limits for hemoglobin and mean corpuscular volume (MCV) were obtained from Dallman and Siimes (15) and the normal limits for mean corpuscular hemoglobin (MCH) were obtained from Dallman et al. (16). Iron store deficiency was characterized by serum ferritin values of less than 10 ng/ml (17).

Feces parasitology was also performed by the method of Blagg or MIF, in the Coprology Sector of the Central Laboratory, University Hospital of the Federal University of Minas Gerais.

#### Statistical analysis

Anthropometric data concerning weight and stature were processed on the basis of the reference standard of the National Center for Health Statistics (18). For the calculation of the standardized prevalence of malnutrition we used the criterion proposed by Mora (19), and for the distinction of intensity (degrees) and types (acute and chronic) we used the criterion proposed by Goulart (20).

The prevalence of anemia was estimated by two methods: a) the standard method based on the percentage of children with hemoglobin values below the 3rd percentile for age and sex according to the percentile curves published previously (15), and b) the method proposed by Mora (19) originally applied to estimate the standardized prevalence of malnutrition in a population, which does not require the determination of a cut-off point. The method is based on the comparison of the distribution curve of z scores

for the hemoglobin values of the study population with the curve for a normal population. Thus, z scores were calculated for each hemoglobin value as follows:

$$z \text{ score} = \frac{\text{value obtained} - \text{mean value for the reference population}}{\text{standard deviation for the reference population}}$$

The standard deviations of the hemoglobin values for the reference population were not available from the authors (15) and thus were obtained in an approximate manner using the following formula:

$$SD = \frac{\text{mean value} - \text{minimum value}}{2}$$

where the mean value corresponds to the 50th percentile, the minimum value corresponds to the 3rd percentile of the curves of Dallman and Siimes (15), and the constant 2 approximates 1.96 standard deviations between the mean and the 3rd percentile in a normal distribution.

The chi-square test was used to determine possible associations between variables, with Yates correction for continuity. The exact Fisher test was used when expected frequencies of less than 5 occurred.

Means were compared by the Student *t*-test or by analysis of variance and, when necessary for the discrimination of differing means, by the Student-Newman-Keuls test.

The calculations were performed using the Analysis and Statcalc programs of the Epi info statistical package and the Statistical Analysis System (SAS) program.

#### Results

We evaluated 332 children aged 7 to 15 years; 156 were boys (47%) and 176 were girls (53%); 74 were white (22.3%), 218 were mulatto (65.7%) and 40 were black (12.0%).

The mean hemoglobin level of this population was  $12.75 \pm 0.75$  g/dl and mean hematocrit was  $38.24 \pm 2.63\%$ . Mean hemo-

globin levels did not differ significantly according to age ( $F = 1.368$  with 8 d.f.,  $P = 0.2089$ ) or sex ( $F = 0.691$ ,  $P = 0.5886$ ) but were significantly lower among black children ( $12.32 \pm 0.87$  g/dl) than among white ( $12.76 \pm 0.99$  g/dl) and mulatto ( $12.81 \pm 0.94$  g/dl) children ( $F = 4.62$ ,  $P = 0.01$ ).

The prevalence of anemia calculated by the percentage of hemoglobin values lower than the 3rd percentile was 16.6% (95%, 12.6% and 20.6% confidence interval). The prevalence of microcytosis was 5.7% and the prevalence of hypochromia was 7.5%.

The calculation of z scores for hemoglobin values showed the distribution presented in Table 1. Using this method the percentage of children with hemoglobin z score  $\leq -2$  is 20.2% (67/332). The difference in relation to the percentile method is solely due to the approximation of visually determining the points of 50th and 3rd percentiles, as explained in the Methods section. The mean z score was -1.00 and the standard deviation 1.15. By the standardized prevalence method (19), a prevalence rate of 36.2% was determined from the mean  $\pm$  SD z score, approximately two times higher than that determined by the conventional method.

Table 1 - Distribution of the 332 children studied according to z score for hemoglobin.

z Score	Frequency	Percent (%)
$\leq -5$	3	0.9
-5 + -4.5	0	0
-4.5 + -4	2	0.6
-4 + -3.5	2	0.6
-3.5 + -3	7	2.1
-3 + -2.5	15	4.5
-2.5 + -2	38	11.5
-2 + -1.5	52	15.7
-1.5 + -1	39	11.8
-1 + -0.5	73	21.9
-0.5 + 0	50	15
0 + 0.5	29	8.8
0.5 + 1	11	3.3
1 + 1.5	6	1.8
1.5 + 2	4	1.2
2 + 2.5	1	0.3
Total	332	100

The distribution of z scores for the population studied is schematically compared to that for a reference population in Figure 1. The shaded portion of the figure corresponds graphically to the estimated 36.2% value.

Two cases of anemia presented a Mentzer index  $< 13$ , suggesting a thalassemia trait, a hypothesis that was not confirmed by the application of discriminant function, which was found to be  $> 1$  in both cases.

Depletion of iron reserves estimated by ferritin values of less than 10 ng/ml was detected in 27 (8.13%) of the 332 children examined, in 16 (5.78%) of the 277 children without anemia and in 11 (20%) of the 55 anemic children.

The prevalence of anemia did not differ between blacks, whites and mulattoes ( $\chi^2 = 4.83$ ,  $P = 0.185$ ). However, when white and mulatto children were grouped and compared to black children, a tendency to a higher frequency of cases was observed in the latter ( $\chi^2 = 3.09$ ,  $P = 0.079$ ). There was no difference in prevalence of anemia between sexes ( $P = 0.85$ ) or age range ( $\chi^2 = 6.19$ , 8 d.f.,  $P = 0.63$ ).

The presence of anemia was not significantly associated with geophagia ( $P = 0.97$ ) or pagophagia ( $P = 0.98$ ) reported by the children, but a significant correlation was observed between the presence of anemia in the children and low educational level of the mothers ( $\chi^2 = 8.22$ , 3 d.f.,  $P = 0.04$ ).

The overall prevalence of malnutrition, calculated by the method of standardized prevalence (19), was 19% for weight and 27.1% for height. Application of the method of Goulart (20) revealed that 10.5% of the children had moderate or severe chronic malnutrition. No association was detected between the presence of anemia and weight ( $P = 0.83$ ) or height ( $P = 0.95$ ) below the 3rd percentile.

Feces parasitology performed for 295 children showed a 45.08% rate of positivity. *Ascaris lumbricoides* was the single parasite of highest prevalence. No significant corre-

lation was detected between the presence of parasitosis and anemia ( $P = 0.68$ ).

## Discussion

The present series of 332 children was representative for the investigation of anemia in the population of schoolchildren from Rio Acima, with a sampling calculation of 286 children considering a confidence interval of  $\pm 4\%$  in relation to the real rate and a 95% level of certainty.

Mean hemoglobin levels ( $12.75 \pm 0.75$  g/dl) were below the values defined by Dallman and Siimes (15),  $13.5 \pm 0.5$  g/dl for a white American and Finnish population of the same age range, but were higher than those reported by Tershakovec and Weller (21), 12.1 g/dl for black American children of school age.

The mean hemoglobin levels of black children ( $12.32 \pm 0.87$  g/dl) were lower than those of white ( $12.76 \pm 0.99$  g/dl) and mulatto ( $12.81 \pm 0.94$  g/dl) children. Other studies have reported these differences (22-25) which do not seem to be only due to socioeconomic factors (23).

The prevalence of anemia estimated by the percentage of hemoglobin levels below the 3rd percentile for age and sex was 16.6%. This rate is equivalent to those detected in

other Brazilian studies on children of the same age, i.e., 21.4% in Bento Gonçalves, RS (5) and 20 and 18.2%, respectively, in the urban and rural zone of the Jequitinhonha Valley, MG (7).

Compared to prevalence rates detected in first world countries, this 16.6% rate was higher than those detected in the Island of Tenerife (3) and in Cantabria (26), where no cases of anemia were found. It was also higher than rates reported in the USA (8,27), where even the groups at the highest risk, as is the case for black children, have lower prevalence rates (10.7%) (21).

Although the curves of hemoglobin level distribution have been used for more than 20 years for the evaluation of anemia in populations (28) and the WHO recommends their use to estimate the prevalence of anemia in epidemiologic studies (29), few studies employ this methodology. Most epidemiologic investigations continue to define anemia as the presence of hemoglobin values below predetermined standards (30).

The use of a single cut-off point for children, e.g. 11 g/dl, is clearly inadequate because it does not take into consideration the variations due to age and sex. The use of a reference population of diverse ethnic background is also inadequate because of the known variations of hemoglobin concentra-

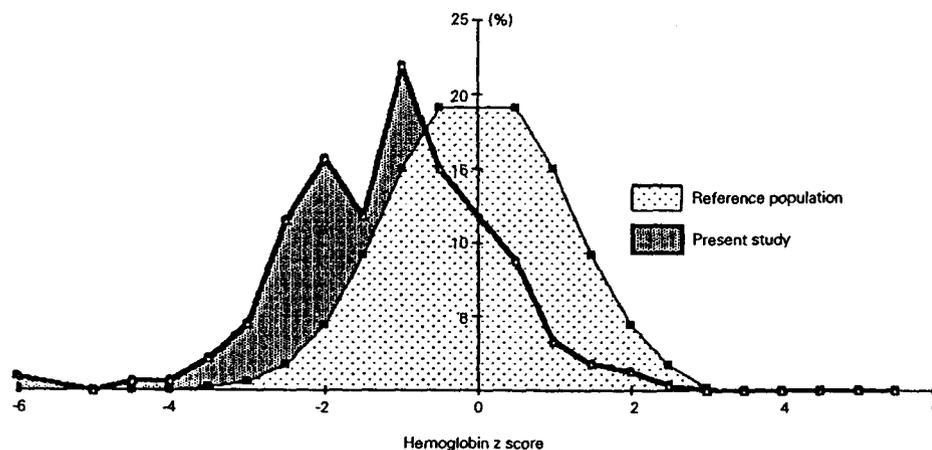


Figure 1 - Distribution of z scores for hemoglobin in the population studied in relation to the reference population (15).

tion in different races (22-25), but reference curves for Brazilian populations are not available, so the recommendation for the adoption of single criteria for the definition of anemia in the different races was followed, since the prevalence of anemia in the population studied was supposedly high (24).

In the present study, when the standardized prevalence method (19) was used instead of the lower limit of the 3rd percentile to estimate the prevalence of anemia, the prevalence rate was 36.2%. The distribution curve for hemoglobin z scores for the population studied was shifted to the left in relation to the curve for the reference population (Figure 1). This difference in rates calculated by the two methods may be attributed to the higher sensitivity of the standardized prevalence method since the whole population is compared to the reference population, instead of defining each child as anemic or non-anemic on the basis of a given cut-off point. If this point is set at a low value (e.g. the 3rd percentile) the specificity is high but the sensitivity is low; if it is set at a higher value (e.g. the 10th percentile) the sensitivity is better but the specificity decreases. Although the method of standardized prevalence is very accurate for population studies, it is inadequate for individual analyses because it does not permit the identification of a given child as anemic or not.

Several studies recommend the use of simple tests allied to clinical history and to the therapeutic test for the etiologic definition of cases of anemia (11,17). However, for a more precise diagnosis of iron-deficiency anemia, screening tests (blood count, hematocrit, MCV and MCH) should be accompanied by confirmatory tests of iron deficiency in blood and/or in reserves (serum iron, transferrin binding capacity, transferrin saturation index, serum ferritin, and erythrocyte protoporphyrin). As recommended by the WHO (27), the etiology of iron deficiency may be estimated by the presence of two or more altered laboratory parameters.

The epidemiologic studies carried out in Brazil to investigate anemia usually do not attempt to define its etiology, probably because iron deficiency is the major cause of anemia in the world, and in poor countries in particular (2). Most Brazilian studies use only hemoglobin level in the methodologic definition (4,6,7).

In the present study, the prevalence of the iron-deficiency etiology of anemia estimated by the frequency of ferritin values below 10 ng/ml was 20%, i.e., a minority of cases of anemia can be attributed to iron deficiency. This was also observed by Tershakovec and Weller (21) who detected 10.7% anemia among children enrolled in Philadelphia public schools, with only one case suggesting iron-deficiency etiology, and by Lamparelli et al. (31) who detected higher rates of anemia than of iron deficiency among 11-year old children from Cape Town.

The possible explanations for this low prevalence of iron-deficiency etiology among the children with anemia in the present population are: 1) the definition of the lower limit of serum ferritin at 10 ng/ml. Most studies recommend the use of this limit, but some admit 12 ng/ml (21) and others use limits ranging from 12.2 to 21.6 ng/ml depending on age range (32). Hallberg et al. (33), based on a previous study in which they had determined 75% sensitivity and 98% specificity for the detection of iron reserves with serum ferritin values lower than 16 ng/ml, adopted this limit for the study of adolescents aged 15 to 16 years. 2) The occurrence of occult infections among the children examined, causing increased serum ferritin levels in anemic children, a fact that would not explain, however, the low prevalence of microcytosis and hypochromia. 3) The normal limit for hemoglobin established by Dallman and Siimes (15) for white American children, despite the recommendation of the use of single classification criteria for the different races (24), may be inadequate for the population studied here, which was of dif-

ferent racial composition. Taylor et al. (34), in a study on Venezuelan children, detected 100% iron deficiency among the most anemic ones ( $Hb < 11$  g/dl). However, in 57% of the children considered to be anemic on the basis of the cut-off point adopted but with hemoglobin levels higher than 11 g/dl, iron deficiency was not confirmed by ferritin measurement or by the transferrin saturation index. The adoption of lower normal limits compatible with the racial composition of the population studied would probably reduce the difference between the prevalence of anemia and the prevalence of iron-deficiency etiology. If the therapeutic test had been applied to all 55 anemic children, this would perhaps have identified the true cases of iron-deficiency etiology with more certainty. 4) Anemia may be caused by another etiologic factor. In places where the prevalence of anemia is low, this is a possibility (16), which, however, does not apply to our study in which the prevalence of anemia cannot be considered low (16.6% to 36.2% according to the method used). Furthermore, since the major cause of anemia is iron deficiency (2), especially in poor regions, the hypothesis of another etiologic factor becomes questionable. Thus, further investigation of anemic children is needed to confirm this hypothesis, but this was not the objective of the present study.

Serum ferritin deficiency was identified in 8.13% of the general population and in 5.78% of the children without anemia. These prevalence rates are close to those detected in Spain (3) for children in the same age range (3.2%), in South Africa (31) among white 11-year old children (2.1% in the rural zone and 4.2% in the urban zone), and among mulatto children (1.3%) and black children (0) from the rural zone. Higher rates were detected in the same study of mulatto (11.7%) and black (12.5%) children from the urban zone, in another Spanish study

(26) (15.7%), and among Swedish adolescents aged 15 to 16 years (33) (40% for girls and 15% for boys).

The presence of anemia was not associated with overall nutritional status, as also demonstrated by Duggan et al. (35) in England for children of Asian origin aged 4 to 40 months. This association has been described in other studies (4) and perhaps was not identified in the present one because of the low severity of the cases of anemia detected.

Clinical signs associated with iron-deficiency anemia such as pagophagia and geophagia were not significantly associated with the presence of anemia or with ferritin deficiency. These findings are in contrast to those reported by others (36,37). This divergence may also be explained by the type of population studied, with situations of more severe anemia being associated with more exuberant manifestations.

In addition, there was no significant association between the presence of anemia and intestinal parasitosis, as also demonstrated by Monteiro and Szarfarc (4). It should be emphasized, however, that *Ascaris lumbricoides* was the most prevalent parasite detected.

The present results suggest that the use of the standardized prevalence method reflects more accurately the real magnitude of the problem of anemia in underdeveloped countries. New studies are needed to establish reference patterns for hemoglobin values in populations with significant levels of miscegenation, since blacks are known to have lower hemoglobin values than whites.

### Acknowledgments

The authors wish to thank Dr. Marcelo Eduardo de Souza, Central Laboratory, University Hospital, for collaboration, and Prof. Joel Alves Lamounier for reading the manuscript and for helpful suggestions.

## References

1. Dallman PR, Yip R & Johnson C (1984). Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. *American Journal of Clinical Nutrition*, 39: 437-445.
2. Demaeyer EM & Adiels-Tegman M (1985). The prevalence of anemia in the world. *World Health Statistics Quarterly*, 38: 302-316.
3. Martin LMM, Fernandez FS, Brito GG, Barroso MLB, Vila LM, Paulis RC & Hernandez Nieto LH (1989). Prevalencia de ferropenia e anemia ferropénica en la población escolar rural, entre quatro e dieciséis años. *Anales Españoles de Pediatría*, 30: 159-162.
4. Monteiro CA & Szarfarc SC (1987). Estudo das condições de saúde das crianças no município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985. V. Anemia. *Revista de Saúde Pública*, 21: 255-260.
5. Turconi SJ & Turconi VL (1992). Anemia ferropiva: incidência em uma população infantil. *Pediatría Moderna*, 28: 107-114.
6. Molina MCB, Gross R, Schell B, Leão MAC, Strack U & Brunken B (1989). Nutritional status of children of low-income communities, Brazil (1986). *Revista de Saúde Pública*, 23: 89-97.
7. Araújo RL, Araújo MB, Sieiro RO, Machado RDP & Leite BV (1986). Diagnóstico de hipovitaminose e anemia nutricional. Estudo realizado na população do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Medicina*, 43: 225-228.
8. Ritchey AK (1987). Iron deficiency in children: Update on an old problem. *Post-graduate Medicine*, 82: 59-69.
9. Schultink W, Gross R, Gliwizki M, Karyadi D & Matulassi P (1995). Effect of daily vs twice weekly iron supplementation in Indonesian preschool children with low iron status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 61: 111-115.
10. Walter T, De Andraca I, Chadud P & Perales CG (1989). Iron deficiency anemia: adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics*, 84: 7-17.
11. Oski FA (1993). Iron deficiency in infancy and childhood. *New England Journal of Medicine*, 329: 190-193.
12. Valberg LS, Sorbie J, Ludwig J & Pelletier O (1976). Serum ferritin and iron status of Canadians. *Canadian Medical Association Journal*, 114: 417-452.
13. Mentzer WC (1973). Differentiation of iron deficiency from thalassemia trait. *Lancet*, 1: 882.
14. England JM & Fraser PM (1973). Differentiation of iron deficiency from thalassemia trait by routine blood count. *Lancet*, 1: 449-452.
15. Dallman PR & Siimes MA (1979). Percentile curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. *Journal of Pediatrics*, 94: 26-31.
16. Dallman PR, Yip R & Oski F (1993). Iron deficiency and related nutritional anemias. In: Nathan DG & Oski FA (Editors), *Hematology of Infancy and Childhood*. 4th edn. WB Saunders, Philadelphia, 413-450.
17. Dallman PR & Reeves JD (1984). Laboratory diagnosis of iron deficiency. In: Stekel A (Editor), *Iron Nutrition in Infancy and Childhood*. Raven Press, New York, 11-44.
18. NCHS (1976). Growth charts. US Department of Health, Education and Welfare. Public Health Resources Administration. Rockville, MD.
19. Mora JO (1989). A new method for estimating a standardized prevalence of child malnutrition from anthropometric indicator. *Bulletin of the World Health Organization*, 67: 133-142.
20. Goulart EMA (1991). Proposta de uma nova classificação antropométrica para a desnutrição infantil: diagnóstico coletivo e individual, quantitativo (graus) e qualitativo (aguda/crônica). Doctoral thesis, Faculdade de Medicina, UFMG, Belo Horizonte.
21. Tershakovec AM & Weller SC (1991). Iron status of inner-city elementary school children: lack of correlation between anemia and iron deficiency. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54: 1071-1076.
22. Dallman PR, Barr GD, Allen CM & Shinefield MD (1978). Hemoglobin concentration in white, black and oriental children: is there a need for separate criteria in screening for anemia? *American Journal of Clinical Nutrition*, 31: 377-380.
23. Meyers LD, Habicht JP & Johnson CC (1979). Components of the difference in hemoglobin concentrations in blood between black and white women in the United States. *American Journal of Epidemiology*, 109: 539-549.
24. Reeves JD, Driggers DA, Lo EYT & Dallman PR (1981). Screening for anemia in infants: evidence in favor of using identical hemoglobin criteria for blacks and Caucasians. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34: 2154-2157.
25. Perry GB, Byers T, Yip R & Margen S (1992). Iron nutrition does not account for the hemoglobin differences between blacks and whites. *Journal of Nutrition*, 122: 1417-1424.
26. Hermosa V, Mazo E, Bureo E, Carril J & Zubizarreta A (1987). Estudio prospectivo sobre la prevalencia de ferropenia en Cantabria entre niños de seis a catorce años. *Anales Españoles de Pediatría*, 27: 276-280.
27. OMS. Expert Scientific Working Group (1985). Summary of a report on assessment of the iron nutritional status of the United States population. *American Journal of Clinical Nutrition*, 42: 1318-1330.
28. Cook J, Alvarado J, Gutnisky A, Jamra M, Labardini J, Layrisse M, Linares J, Loria A, Maspes V, Restrepo A, Reynafarje C, Sánchez-Medal L, Vélez H & Viteri F (1978). Nutritional deficiency and anemia in Latin America: a collaborative study. *Blood*, 38: 591-603.
29. OMS. Grupo de Expertos de la OMS (1972). Anemias nutricionales. Serie Informes Tecnicos, No. 503.
30. Burman D (1982). Iron deficiency in infancy and childhood. *Clinical Haematology*, 11: 338-350.
31. Lamparelli RDV, Van der Westhuyzen J, Steyn NP, Baynes RD, MacFarlane BJ, Green A & Bothwell TH (1988). Nutritional anaemia in 11-year-old school children in western Cape. *South African Medical Journal*, 73: 473-476.
32. Deinard AS, Schwartz S & Yip R (1983). Developmental changes in serum ferritin and erythrocyte protoporphyrin in normal (nonanemic) children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 38: 71-76.
33. Hallberg L, Rossander-Hulthén L, Lindstedt G, Lundberg P, Mark A, Purens J, Svanberg B & Swolin B (1993). Prevalence of iron deficiency in Swedish adolescents. *Pediatric Research*, 34: 680-687.
34. Taylor PG, Martinez-Torres C, Mendez-Castellano H, Bosh V, Leets I, Tropper E & Layrisse M (1993). The relationship between iron deficiency and anemia in Venezuelan children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 58: 215-218.
35. Duggan MB, Steel G, Elwys G, Harbottle L & Noble C (1991). Iron status, energy intake and nutritional status of healthy young Asian children. *Archives of Disease in Childhood*, 66: 1386-1389.
36. Brown WD & Dymont PG (1972). Pica and iron deficiency anemia in adolescent girls. *Pediatrics*, 49: 766-767.
37. Sow D, Kuakivi N, Sail MG, Moreira C & Senghor G (1988). Anémie par carence martiale, géophagie et manifestations hépatospléniques chez l'enfant. *Dakar Medical*, 33: 6-11.

**NEUMAN, NA et al. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. Rev Saúde Pública 34(1)56-63, 2000.**

# Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil\*

## Prevalence and risk factors for in Southern Brazil

Nelson A Neuman<sup>\*,</sup> Oswaldo Y Tanaka<sup>a,</sup> Sophia C Szarfarc<sup>b,</sup> Paula RV Guimarães<sup>c</sup> e Cesar G Victora<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Saúde Materno-Infantil da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP), São Paulo, SP, Brasil. <sup>b</sup>Departamento de Nutrição da FSP/USP, São Paulo, SP, Brasil. <sup>c</sup>Secretaria Municipal de Saúde de Criciúma, Criciúma, SC, Brasil. <sup>d</sup>Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

### Descritores

Anemia, epidemiologia. Fatores de risco.

### RESUMO

#### Objetivo

Medir a prevalência e avaliar os fatores de risco para anemia.

#### Métodos

Estudo transversal de base populacional, realizado em área urbana do Município de Criciúma (SC), Sul do Brasil. A população estudada foi constituída de uma amostra probabilística de 476 crianças menores de 3 anos. Para investigação da associação entre anemia e os fatores de risco. A coleta de dados foi feita através de questionário pré-codificado, aplicado às mães ou responsáveis pela criança, sendo a dosagem de hemoglobina feita com sangue periférico e a leitura imediata em hemoglobínoômetro portátil.

#### Resultados

A prevalência de anemia encontrada na amostra foi de 60,4% pelo critério Brault-Dubuc e de 54% pelo critério da OMS. A prevalência de anemia aumenta com a idade até os 18 meses, diminuindo após essa faixa etária, sendo menos prevalente com o aumento da escolaridade do pai e da renda familiar total. Entretanto, mesmo entre os 25% com maior renda foi constatado que mais de 40% das crianças estão anêmicas. Na análise multivariada hierarquizada, permaneceram significativas apenas as variáveis de idade da criança, renda familiar e aglomeração. Não se mostraram como fatores de risco para a anemia os antecedentes de saúde reprodutiva, a utilização dos serviços de saúde, peso ao nascer, aleitamento materno, antropometria e morbidade.

#### Conclusões

O estudo evidencia a força da desigualdade social na anemia, sendo que o risco que ela representa para a saúde e desenvolvimento intelectual das crianças exige ações imediatas.

### Keywords

Anemia. Epidemiology. Risk factors. Keywords  
Anemia. Epidemiology. Risk factors.

### Abstract

#### Objective

To measure the prevalence and evaluate the risk factors of anemia.

#### Methods

Cross sectional populational based study of the urban area of Criciúma town, in the state of Santa Catarina, Southern Brazil. The study population was a probabilistic sample of 476 children aged under three years.

#### Results

The prevalence of anemia found in the sample was 60.4% for children aged 0 to 35.9 months according to the Brault-Dubuc criteria and 54% for children aged 6 to 35.9

Correspondência para/Correspondence to:  
Nelson Arns Neumann  
Pastoral da Criança  
Rua Jacarezinho, 1691  
80810-900 Curitiba, PR, Brasil  
E-mail: nneumann@rebidia.org.br

\*Trabalho realizado no Departamento de Saúde Materno-Infantil da Faculdade de Saúde Pública/USP.

\*\*Aluno de pós-graduação, nível de doutorado  
Edição subvencionada pela Fapesp (Processo nº 100/01601-8).

Recebido em 4/3/1999. Reapresentado em 19/7/1999. Aprovado em 18/8/1999.

*months according to the OMS criteria. The prevalence of anemia increases with age up to 18 months-old and then decreases. It is less prevalent in families where the father has a higher education level and where there is a higher total family income. Nevertheless, even within the 25% higher income group 40% of the children are anemic. The prevalence of anemia is higher among children living in unfinished and overcrowded houses, where the toilet is not equipped with flush, and among children who have two or more older brothers. It is also higher among teenager mothers (<20 years), and 35 years old or older mothers. The prevalence of anemia is lower among women who had 5 to 9 prenatal visits during pregnancy. Low weight at birth was associated with iron deficiency. The nutritional condition was associated with anemia only according to weight/age criteria. Hospitalizations in the last 12 months were not associated with the disease. In the hierarchical multivariate analysis children age, family income, and crowded house were the only significant variables. Reproductive health history, health service visits, birth weight, breast-feeding, anthropometry, and morbidity did not characterize a risk factor of anemia in the multivariate analysis.*

#### **Conclusions**

*The study makes it evident that social inequality is a strong determinant of anemia. The risk imposed by anemia to children in regard to their health and intellectual development requires immediate action.*

## INTRODUÇÃO

A anemia por deficiência de ferro é a desordem nutricional mais comum no mundo<sup>11</sup>, afetando populações tanto de países desenvolvidos<sup>3</sup> como de países em desenvolvimento. Crianças pequenas e mulheres em idade fértil, incluídas as gestantes, são os grupos que têm maior risco.

Estimativa feita pela Organização Panamericana de Saúde,<sup>11</sup> com base em estudos locais e/ou estaduais, aponta o Peru como o país com maior prevalência de anemia em toda América Latina e Caribe (57%), seguido do Brasil, onde 35% das crianças de 1 a 4 anos estão anêmicas. Assim sendo, com base nesse estudo seriam quase 5 milhões de crianças com anemia no Brasil, apenas nessa faixa etária.<sup>11</sup>

No Estado de São Paulo é a deficiência nutricional mais prevalente na população infantil, acometendo mais da metade das crianças entre 6 e 24 meses de idade e a tendência observada nos últimos anos foi de aumento.<sup>10</sup> No semi-árido baiano, a prevalência de anemia em crianças de 12 a 23 meses foi de 50%, e, entre os menores de 1 ano, de 29,9%.<sup>1</sup>

A anemia está associada ao retardo do desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento da imunidade celular e diminuição da capacidade intelectual. Alguns estudos sugerem efeitos de longo prazo no desempenho cognitivo, mesmo que a deficiência de ferro seja revertida.<sup>9</sup>

Os principais fatores de risco para anemia na criança são: prematuridade, baixo nível socioeconômico, baixo peso ao nascer, sangramento perinatal, baixa hemoglobina ao nascimento, hipoxia crônica, infecções frequentes, alimentação inadequada com ingestão pre-

coce de leite de vaca e/ou alimentos sólidos, ingestão freqüente e excessiva de chá, baixa ingestão de carne ou de vitamina C, aleitamento materno por mais de 6 meses sem suplementação de ferro, ingestão de formulados infantis não fortificados com ferro por mais de 4 meses sem outras comidas e práticas étnicas.<sup>3</sup>

Uma revisão realizada pela Organização Panamericana de Saúde (OPS)<sup>11</sup> sobre prevalência de anemia em crianças no Brasil apontou 16 trabalhos, publicados ou não, que utilizaram amostras de ao menos 100 indivíduos e métodos e pontos de corte para as estimativas de prevalência aceitos internacionalmente. Desses estudos, a maior parte definiu sua amostra em uma população selecionada (serviços de saúde, escolas, albergues etc). Apenas uma das pesquisas citadas foi baseada em estudo de base populacional abrangendo com representatividade para a totalidade do município. Estudos não representativos da população também foram os mais freqüentes em revisão bibliográfica realizada na base de dados Lilacs utilizando os mesmos critérios da OPS: apenas quatro estudos<sup>1,7,10,15</sup> eram baseados em amostra equiprobabilística de um total de 36 publicações referentes à prevalência de anemia em crianças.

O objetivo do presente estudo é medir a prevalência e avaliar os fatores de risco para anemia em uma amostra populacional representativa das crianças menores de 3 anos de idade, com vistas a propor intervenções no controle da anemia.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em 1996, na área urbana de Criciúma, Estado de Santa Catarina, com 159.101 habitantes<sup>6</sup>, Sul do Brasil, sendo incluída a sede do município e seu único distrito, Rio Maina.

O presente estudo faz parte de um trabalho mais amplo<sup>12,13</sup> que visou a avaliar o impacto de um programa de atenção materno-infantil desenvolvido pela Pastoral da Criança.

Para esse objetivo, os setores censitários utilizados pelo IBGE para o município foram divididos em dois estratos. O primeiro, com forte presença da Pastoral, abrangia 37 setores. Em todos esses setores foram visitados domicílios contíguos a partir de um ponto inicial selecionado aleatoriamente, até se completar 54% dos domicílios do setor. No segundo estrato, havia 76 setores, dos quais 15 (20%) foram selecionados através de amostragem proporcional ao tamanho, sendo visitado um número fixo de 155 domicílios em cada setor. A estratificação amostral resultou em diferentes probabilidades de seleção em cada estrato. Para reproduzir uma amostra equi-probabilística, utilizou-se um fator de ponderação para os cálculos da prevalência da anemia a nível municipal. Nas análises de fatores de risco, os resultados foram ajustados para a variável de estratificação.

Para obter a amostra, foi sorteada uma quadra em cada setor escolhido. Nessa quadra, uma esquina foi sorteada e, no sentido horário, foram visitados consecutivamente todos os domicílios inicialmente previstos para cada setor, sendo aplicado um questionário para cada uma das crianças menores de 3 anos residentes. Caso o domicílio estivesse fechado, perguntava-se a pelo menos dois vizinhos se nele havia alguma criança. Caso houvesse, retornava-se em outro dia e horário a fim de entrevistar o responsável pela criança. Se após quatro visitas em dias e horas diferentes o mesmo não fosse encontrado, considerava-se essa criança como perda.

Durante a coleta de dados, conduzida nos meses de março a junho de 1996, um questionário pré-codificado foi aplicado à mãe ou pessoa responsável pela criança. Investigou-se a associação entre a anemia e os seguintes fatores de risco: *demográficos* – sexo, idade em meses e cor da pele (observação do entrevistador); *socioeconômicos* – quartis de renda familiar atual, total no último mês, em reais, escolaridade do pai e da mãe em anos de estudo completos com aprovação, trabalho materno nos últimos 12 meses e presença do pai; *ambientais* – tipo de moradia (1 = maloca, casa de madeira irregular ou tijolo sem reboco, e 2 = casa de tijolos com reboco, madeira regular ou apartamento), tempo de moradia no bairro em anos completos, aglomeração (número de pessoas por peça utilizada para dormir), tipo de sanitário utilizado pela família; *antecedentes de saúde reprodutiva*: idade da mãe em anos completos, ordem de nascimento; *utilização dos serviços de saúde*: número de consultas de pré-natal; *peso ao nascer*: em gramas; *dieta*: amamentação exclusiva ou predominante (permitindo ain-

da chá ou água) ao 4º mês de vida; *antropometria e morbidade*: escore Z do NCHS para Peso/Idade e Altura/Idade; internações nos últimos 12 meses e pneumonia (ocorrida alguma vez, segundo informe da mãe).

Utilizaram-se, no contexto do presente artigo, os termos “pai” ou “mãe” para designar os pais sociais que moram com a criança, biológicos ou não.

A amostragem para a colheita de sangue para dosagem da concentração de hemoglobina (Hb) foi feita sorteando-se uma criança dentre as 4 primeiras crianças entrevistadas de cada setor e sequencialmente cada quarta criança. A dosagem de hemoglobina foi feita com sangue periférico e a leitura em hemoglobímetro da marca BMS, da Omron Healthcare Inc. (de Illinois, EUA), modelo 10-101D. A colheita de sangue iniciou-se em abril, após todos os domicílios dos primeiros setores terem sido visitados, sendo encerrada em julho.

Considerou-se como anêmica a criança de 6 meses ou mais com concentração de hemoglobina abaixo de 11 g/dL (OMS, 1972<sup>14</sup> e utilizaram-se ainda os valores de referência de Brault-Dubucet al<sup>2</sup> (BD) que identificam anemia em crianças de 0 a 36 meses e que, por sua construção, leva em consideração diferenciais de sexo e idade e, assim, mantém constante a especificidade do valor crítico<sup>17</sup>.

A análise estatística incluiu o teste do qui-quadrado para as tabelas de contingência. Nas tabelas 2x2 foi utilizada a correção de continuidade de Pearson<sup>16</sup>.

Uma vez que muitos fatores em estudo poderiam estar confundindo as associações, utilizou-se a hierarquização<sup>5</sup> das variáveis em níveis para selecionar as variáveis de confusão mais relevantes. A hierarquia de entrada das variáveis foi definida em modelo conceitual previamente estabelecido: primeiro nível – demográficas e socioeconômicas; segundo nível – ambientais; terceiro nível – antecedentes de saúde reprodutiva; quarto nível – utilização dos serviços de saúde; quinto nível – peso ao nascer; sexto nível – dieta; sétimo nível – antropometria e de morbidade. Para tanto, utilizou-se a regressão logística condicional, com o processo retrógrado de seleção, pelo módulo de passos.

Consideraram-se como potenciais fatores de confusão as variáveis selecionadas segundo um p de 0,10 dentro de cada nível. Para as análises subsequentes, foram mantidas aquelas variáveis que permaneceram associadas à anemia após controladas para as variáveis de confusão do mesmo nível e para aquelas hierarquicamente superiores<sup>5</sup>. Esses testes foram realizados usando o programa SPSS<sup>16</sup>.

## RESULTADOS

Foram visitados no total 9.152 domicílios, sendo 6.827 (74,6%) no primeiro estrato e 2.325 (25,4%) no segundo. Nesses domicílios foram entrevistadas, respectivamente, 1.791 (81,1%) e 417 (18,9%) crianças menores de 3 anos, totalizando 2.208 crianças. O índice global de perdas foi de 2,8% cuja principal causa foi a ausência do morador (37 das 63 perdas – 59%).

Das 551 crianças sorteadas, foi efetivamente medida a hemoglobina em 476 (86,4%). Os 13,6% de perdas foram decorrentes da mudança de endereço, da ausência da criança em casa, da não localização do domicílio ou da recusa em realizar o exame. Foi dosada a hemoglobina em 21,8% das crianças do primeiro estrato e em 20,6% no segundo. Essa perda maior no segundo estrato não foi significativa ( $p=0,7$ ). Após a ponderação para reproduzir amostra equiprobabilística, as 476 medidas de hemoglobina passam a representar 467 dosagens em crianças.

Não houve associação estatisticamente significativa entre as perdas e a renda familiar total, escolaridade do pai e escolaridade da mãe.

Na amostra total de 2.208 crianças observa-se uma pequena predominância de crianças do sexo masculino (51%), sendo a idade homoganeamente distribuída. A maioria era primeiro ou segundo filho, havendo predominância da cor de pele branca (88,6%).

A escolaridade média das mães foi de 6,7 anos de estudo com desvio-padrão (d.p.) de 3,4 anos e para os pais de 7,3 anos (d.p. 3,5 anos). Mais da metade das famílias apresentava renda per capita inferior a um salário-mínimo, sendo a renda familiar mensal total, em média, de R\$ 700,00 (d.p. R\$ 850,00)\*.

A idade média materna foi de 27,7 anos (d.p. 6,8 anos). As mães tiveram em média 2,3 gestações. Nasceram com baixo peso (<2.500 g) 7,8% das crianças.

Não eram casados 23,1% dos pais e 9,9% das mulheres não tinham companheiro. Em 57,9% dos domicílios, 3 ou mais pessoas dividiam a mesma peça utilizada para dormir. Metade das famílias moravam no mesmo bairro havia 6 anos ou mais e havia pelo menos 19 anos em Criciúma. Tiveram pneumonia 24% das crianças.

A prevalência de anemia encontrada na amostra foi de 60,4% para as crianças de 0 a 35,9 meses pelo critério BD e de 54% para as crianças de 6 a 35,9 meses pelo critério da OMS. Ambos os critérios foram coincidentes quanto à classificação de crianças não anêmicas. No entanto, 45 (25,5%) delas consideradas não anêmicas pelo critério OMS o foram pelo critério de BD.

Considerando a margem de erro do aparelho de mensuração da hemoglobina, reestimou-se a prevalência geral, acrescentando-se 0,5 g/dl aos valores obtidos como forma de neutralizar um possível erro sistemático do aparelho. Com essa correção, dentro do limite máximo de erro do aparelho, a prevalência seria: 42,1% com o ponto de corte de -2dp Brault-Dubuc e 30,8% utilizando o ponto de corte da OMS.

O sexo da criança não esteve associado a anemia, sendo a prevalência nos meninos 49,8% e 57,7% e nas meninas 58% e 63%, respectivamente pelos critérios OMS e BD. As crianças de cor branca tiveram significativamente menos anemia (51,6% e 58,2%) que as demais (71,3% e 77,9%).

Conforme pode ser observado na Figura, a prevalência de anemia aumenta com a idade até os 18 meses, diminuindo progressivamente após essa idade.

Na Tabela 1, percebe-se que a anemia é menos prevalente com o aumento da renda familiar total e escolaridade do pai. A anemia não se mostrou significativamente associada à escolaridade ou trabalho da mãe e à presença do pai em casa. Há maior prevalência de anemia em crianças de moradias de acabamento irregular, em domicílios com alta aglomeração e com sanitário sem descarga. Na Tabela 2, pode-se observar maiores prevalências de anemia entre mães adolescentes (<20 anos) e mães com 35 anos ou mais (apenas pelo critério de BD) e com dois ou mais irmãos mais velhos. Por outro lado, se durante a gestação houve de 5 a 9 consultas pré-natais, apresentam menor prevalência de anemia. O baixo peso ao nascer esteve associado à anemia e a pneumonia esteve associada à mesma apenas pelo critério de BD. O estado nutricional esteve associa-

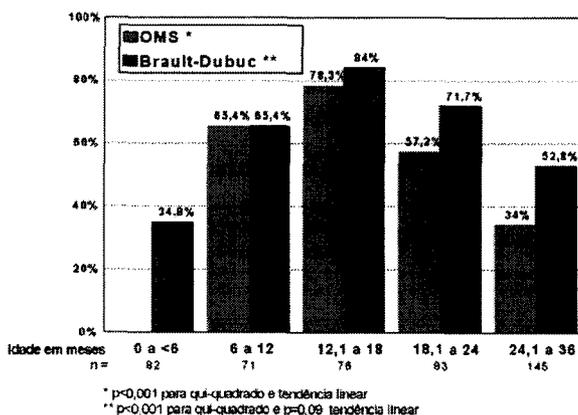


Figura - Prevalência de anemia em Criciúma conforme a idade da criança de acordo com o padrão da OMS e Brault-Dubuc e col.

\* No momento da pesquisa, um real valia US\$1.00

do a anemia apenas pelo critério peso/idade. Internamentos nos últimos 12 meses não estiveram associados à anemia e à pneumonia; somente estiveram associados ao critério BD.

Os resultados finais da análise multivariada por regressão logística estão mostrados na Tabela 3, a qual mostra as variáveis que permaneceram no modelo após o ajuste realizado conforme o modelo conceitual hierarquizado. Para desfechos frequentes como a anemia, o valor da razão de produtos cruzados (razão de odds) obtida por meio da regressão logística pode ser marcadamente diferente do valor da razão de prevalências.<sup>13</sup>

No nível de características demográficas e socioeconômicas, permaneceram significativas as va-

riáveis de idade da criança (com o pico de prevalência na faixa de 12 a 18 meses) e renda familiar (inversamente associada à prevalência de anemia). No segundo nível hierárquico – variáveis ambientais –, após o controle para renda e idade da criança permaneceu significativa a variável referente à aglomeração (maior risco onde havia um número elevado de moradores por peça). A variável “sanitário com descarga” esteve no limiar da significância estatística (p=0,06), com risco aumentado em domicílios onde não havia sanitário.

Nos demais níveis – variáveis antecedentes de saúde reprodutiva, utilização dos serviços de saúde, peso ao nascer, dieta (aleitamento materno), antropometria e de morbidade – após controladas para os fatores acima, nenhuma variável mostrou-se como fator de risco para a anemia.

**Tabela 1** - Prevalência de anemia em Criciúma conforme variáveis socioeconômicas e ambientais, de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde e de Brault-Dubuc et al.<sup>22</sup>

Variáveis	Total da amostra de crianças com valores de Hb (n=467)		Crianças com anemia - OMS* (N=386)	Crianças com anemia BD* (N=467)
	N	(%)		
Renda familiar total (R\$, em quartis)			(p=0,008) (p=0,06)**	(p<0,001) (p<0,001)**
0 - 300	145	31,4%	60,8%	68,9%
301- 480	115	24,9%	48,7%	57,5%
481- 800	108	23,4%	63,0%	67,2%
801 ou mais	94	20,3%	40,5%	41,9%
Escolaridade do pai			(p=0,18) (p=0,09)**	(p=0,13) (p=0,08)**
0-4 anos	122	30,0%	59,4%	64,4%
5-8 anos	167	41,0%	57,5%	64,2%
9 ou mais anos	118	29,0%	47,4%	53,5%
Escolaridade da mãe			(p=0,8) (p=0,8)**	(p=0,9) (p=0,6)**
0-4 anos	180	38,5%	53,8%	61,4%
5-8 anos	168	36,0%	56,0%	60,7%
9 ou mais anos	119	25,6%	52,1%	58,6%
Trabalho materno			(p=0,6)	(p=0,3)
fora de casa	175	37,4%	52,3%	65,0%
em casa para fora	19	4,0%	45,1%	53,9%
não trabalhou	273	58,6%	55,9%	58,0%
Presença do pai em casa			(p=0,10)	(p=0,8)
mora em casa	45	9,6%	39,1%	57,5%
não mora	422	90,4%	55,5%	60,7%
Tipo de moradia			(p=0,003)	(p=0,002)
madeira/tijolo	86	19,0%	70,3%	75,4%
irregulares	369	81,0%	50,6%	56,9%
mad./tij regul. e apart.				
Aglomeração			(p<0,001)**	(p<0,001)**
<=2 morad/peça	169	36,3%	40,4%	47,7%
2,1 a 3 morad/peça	212	45,4%	58,5%	63,8%
3,1 ou mais	85	18,3%	72,2%	77,1%
Vaso sanitário			(p=0,01)	(p=0,003)
com descarga	412	88,2%	51,6%	57,8%
sem descarga	55	11,8%	72,1%	79,7%

\*p valor = Teste do qui-quadrado de Pearson  
\*\*p valor = Teste para tendência linear em proporções  
OMS = Organização Mundial da Saúde  
BD = Brault Dubuc et al.<sup>2</sup> (1983)

**Tabela 2** - Prevalência de anemia em Criciúma conforme variáveis reprodutivas, de acordo com o padrão da Organização Mundial de Saúde e de Brault-Dubuc et al.<sup>22</sup>

Variáveis	Total da amostra de crianças com valores de Hb (n=467)		Crianças com anemia - OMS* (N=386)	Crianças com anemia BD* (N=467)
	N	(%)		
Idade da mãe (anos)			(p=0,003)	(p=0,2)
<20	52	11,1%	83,9%	70,3%
20-24	106	22,6%	45,5%	53,7%
25-29	131	28,0%	47,8%	57,8%
30-34	102	21,8%	54,7%	60,4%
≥35	77	16,5%	60,7%	67,4%
Ordem de nascimento			(p=0,002)	(p=0,01)
primogênito	156	33,7%	(p<0,001)** 50,5%	(p=0,009)** 54,6%
segundo filho	141	30,4%	44,4%	56,6%
terceiro filho	98	21,2%	59,1%	67,4%
quarto filho ou mais	68	14,7%	74,5%	74,4%
Consultas pré-natal			(p=0,001)	(p=0,001)
0 a 4	73	15,9%	73,0%	74,4%
5 a 9	378	82,1%	49,7%	57,6%
10 ou mais	9	2,0%	82,1%	94,0%
Baixo peso ao nascer			(p<0,001)	(p<0,001)
< 2.500 gramas	36	7,9%	83,6%	87,8%
≥ 2.500 gramas	421	92,1%	50,8%	58,0%
Amamentação ***			(p=0,9)	(p=0,5)
parcial ou desmamada	105	66,3%	68,7%	53,6%
exclusivo ou predominante****	53	33,7%	64,5%	46,7%
Peso/Idade			(p=0,02)**	(p=0,01)**
< -2dp	21	4,4%	69,9%	77,7%
≥-2dp e <-1dp	53	11,4%	67,0%	72,5%
≥ -1dp	392	84,2%	51,1%	57,8%
Altura/Idade (-2dp)			(p=0,5)	(p=0,5)
< -2dp	24	5,2%	66,7%	69,7%
≥-2dp e <-1dp	80	17,1%	54,6%	62,4%
≥ -1dp	362	77,7%	53,1%	59,3%
Internações nos últimos 12 meses			(p=1)	(p=0,8)
nenhuma	364	77,9%	54,1%	60,0%
1 ou mais	103	22,1%	54,2%	61,9%
Pneumonia			(p=0,4)	(p=0,03)
teve	122	26,1%	58,1%	69,0%
nunca teve	345	73,9%	52,4%	57,4%

\*p valor = Teste do qui-quadrado de Pearson

\*\*p valor = Teste para tendência linear em proporções

\*\*\*Inclui apenas as de 4 a 11,9 meses

\*\*\*\*Permite chá e água

## DISCUSSÃO

O presente estudo pode ser considerado representativo da população urbana do município de Criciúma devido à sua amostragem probabilística e ao fato de as perdas na colheita de sangue para diagnóstico de anemia (13,6%) não estarem associadas significativamente a variáveis socioeconômicas. Essas perdas não devem, portanto, afetar os resultados apresentados.

Ao se observar que 25,5% das crianças diagnosticadas como não-anêmicas pelo padrão OMS foram consideradas falso-negativas quando cotejadas com a referência BD, sugerimos que a utilização da referência BD pelos serviços de saúde provavelmente será mais efetiva para o diagnóstico precoce e pronto tratamento da anemia.

Criciúma está entre os 30 melhores municípios de Santa Catarina e entre os 50 melhores do Brasil de acordo com o índice de sobrevivência de crianças elaborado pelo IBGE e UNICEF<sup>8</sup>. Mesmo assim, a maior parte de suas crianças se encontra anêmica. Esse índice seria ainda maior que o esperado para o Brasil como um todo, segundo as estimativas da OPS (35%).<sup>11</sup> Monteiro e Szarfarc<sup>10</sup> também relataram altas prevalências: 46% das crianças entre 6 e 36 meses do Município de São Paulo estavam anêmicas em 1984-1985 (utilizando o critério OMS). Estudo realizado por Victora et al.<sup>8</sup> aponta prevalência de 33,8% entre crianças do Estado do Piauí de 2 a 4 anos em 1991. Cabe ressaltar que mesmo reestimando-se a prevalência geral com o acréscimo de 0,5 g/dl aos valores obtidos

**Tabela 3** - Fatores de risco para anemia em Criciúma, de acordo com o padrão de Brault-Dubuc et al.<sup>2</sup>

Variáveis	Razão de prods. cruzados bruta (IC 95%)	Razão de prods. cruzados ajustada (IC 95%)
<b>Idade (meses)</b>		
0 a <=6	0,50 (0,29 - 0,87)	0,47 (0,27 - 0,83)
>6 e <=12	1,92 (1,07 - 3,45)	1,90 (1,05 - 3,42)
>12 e <=18	5,82 (2,70 - 12,53)	5,82 (2,69 - 12,60)
>18 e <=24	2,76 (1,55 - 4,89)	2,85 (1,59 - 5,09)
>24 e <=36	1	1*
<b>Renda familiar total (R\$, em quartis)</b>		
0 - 300	1	1*
301 - 480	0,84 (0,71 - 1,00)	0,82 (0,68 a 0,99)
481 - 800	0,71 (0,51 - 1,00)	0,67 (0,47 - 0,97)
801 ou mais	0,60 (0,36 - 0,99)	0,55 (0,32 - 0,96)
<b>Aglomeracão</b>		
<=2 morad/peça	1	1**
2,1 a 3 morad/peça	1,98 (1,24 - 3,16)	1,75 (1,03 - 2,96)
3,1 ou mais	3,91 (1,54 - 9,97)	3,05 (1,06 - 8,74)
<b>Vaso sanitário</b>		
com descarga	1	1**
sem descarga	2,08 (1,15 - 3,77)	1,78 (0,91 - 3,45)

\*Ajustado para idade e renda

\*\*Ajustado para idade, renda, aglomeração e vaso sanitário

IC - Intervalo de Confiança

no presente estudo como forma de neutralizar um possível erro sistemático do aparelho, a prevalência permanece bastante alta (42,1% para BD e 30,8% para OMS). O estudo de São Paulo apontou para uma substancial elevação da anemia (ao redor de 50%) entre 1973/74 e 1984-85.<sup>10</sup>

O aumento da anemia, com pico entre 12 e 24 meses, e sua posterior diminuição também foram apontados em outros estudos<sup>4,10</sup>. As crianças dessa faixa etária devem, portanto, receber especial atenção dos serviços de saúde por apresentarem maior risco.

Chama a atenção que mesmo entre os 25% com maior renda no município tenha sido constatado que mais de 40% das crianças estão anêmicas, cabendo observar que as famílias com menor renda tenham prevalência de anemia ainda maior (Tabela 1).

A análise dos fatores de risco aponta para a força de associação entre um fator e a doença. Na análise hierarquizada, permaneceram como fatores de risco a idade da criança, a renda total familiar, a aglomeração de moradores e o tipo de privada utilizada. Na literatura, a maioria dos trabalhos se concentra nos fatores de risco biológicos, mas é importante salientar os fatores sociais. Estes foram mostrados no presente estudo e no estudo de Monteiro & Szarfarc,<sup>10</sup> particularmente para anemia severa. O estudo do Piauí mostrou prevalências menores, embora as condições socioeconômicas sejam muito baixas: na capital a prevalência foi de 13% e, no interior, de 40%.<sup>7</sup>

O fator de risco representado pela aglomeração de moradores poderia estar relacionado com uma confusão residual da renda, mas, ao se controlar também para a renda familiar per capita no modelo, a aglomeração permanece como fator de risco. A possibilidade de algum fator relacionado com o aumento de infecções (mais frequentes nessas condições) também deve ser lembrada, embora as variáveis sobre infecções severas, pneumonia e internamentos hospitalares não tenham sido significativas.

O fator de risco representado pela ausência de sanitário com descarga também poderia estar relacionado com uma confusão residual da renda, mas também este permaneceu no modelo após controlado para renda familiar per capita. Assim, possivelmente, o tipo de sanitário utilizado esteja relacionado com infecções gastrointestinais mais frequentes e parasitoses intestinais (ancilostomídeos). No entanto, estudo realizado nos anos 70 no Município de São Paulo (SP) não encontrou associação entre parasitoses intestinais e anemia, tendo concluído que a causa principal da anemia é alimentar, não cabendo atribuir papel importante à parasitose intestinal.<sup>15</sup>

Os fatores de risco relacionados (idade, renda, aglomeração e tipo de sanitário) são de fácil identificação pelos serviços de saúde e podem colaborar na seleção das crianças que seriam mais intensamente beneficiadas por uma intervenção. Essas variáveis evidenciam a força da desigualdade social na anemia, talvez com menor magnitude que em relação às diarreias e à desnutrição, mas ainda assim os fatores socioeconômicos são os maiores fatores de risco.

Ainda que determinada basicamente por fatores socioeconômicos, o risco que a anemia representa para a saúde e desenvolvimento intelectual dessas crianças exige ações também de curto prazo. Há inúmeras evidências de que os fatores responsáveis pelos níveis endêmicos da anemia ferropriva nos primeiros anos de vida sejam essencialmente a herança deficiente de ferro recebido da mãe pela criança ao nascer<sup>17</sup> e o baixo teor de ferro da alimentação<sup>10</sup> (ingestão/absorção de ferro insuficientes). A ênfase deve ser dada portanto às gestantes, pois há uma associação positiva entre as reservas maternas e neonatais de ferro e ao aleitamento materno, que por sua alta biodisponibilidade de nutrientes, pode proteger os recém-nascidos a termo de apresentarem anemia até os 4-6 meses de idade.<sup>9,11</sup>

Além da melhoria de qualidade no pré-natal, minimizando riscos de baixo peso ao nascer, melhorando os estoques de ferro da gestante e ampliando os conhecimentos maternos no que se refere a cuidados com a criança, poder-se-ia ainda implementar medidas profiláticas relativamente simples, tais como: educação alimentar, fortificação compulsória

de alimentos utilizados amplamente na dieta infantil, e suplementação medicamentosa do nutriente.<sup>10</sup> Essas recomendações deveriam ter como alvo toda a população de crianças, uma vez que a população com melhores condições socioeconômicas também apresentam elevados níveis de anemia.

Essas medidas, ainda que não resolvam definitivamente o problema da anemia em virtude de seus determinantes socioeconômicos, colaboram com a melhoria da saúde e o posterior desempenho escolar das crianças. Dessa forma, espera-se que elas tenham melhores condições de diminuir a desigualdade social vivida por seus pais.

## REFERÊNCIAS

1. Assis AMO, Santos LMP, Martins MC, Araújo MPN, Amorim DQ, Morris SS et al. Distribuição da anemia em pré-escolares do semi-árido da Bahia. *Cad Saúde Pública* 1997;13:237-43.
2. Brault-Dubuc M, Nadeau M, Dickie J. Iron status of French-Canadian children: a three year follow-up study. *Hum Nutr Appl Nutr* 1983;37A:210-21.
3. Canadian Paediatric Society. Nutrition Committee. Meeting the iron needs of infants and young children: an update. *Can Med Assoc J* 1991;144:1451-4.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. *Morb Mortal Wkly Rep* 1998;47(RR-3):1-29.
5. Fuchs SC, Victora CG, Fachel J. Modelo hierarquizado: uma proposta de modelagem aplicada à investigação de fatores de risco para diarreia grave. *Rev Saúde Pública* 1996;30:168-78.
6. Fundação IBGE. *Contagem da população 1996*. Rio de Janeiro; 1997.
7. Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Crianças e adolescentes no Piauí: saúde, educação e trabalho*. Brasília: UNICEF; 1992.
8. Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Municípios brasileiros: crianças e suas condições de sobrevivência - censo demográfico, 1991*. Brasília: UNICEF/ IBGE; 1994.
9. Giugliani ERJ, Victora CG. *Normas alimentares para crianças brasileiras menores de dois anos: bases científicas*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde;1997.
10. Monteiro CA, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985. V - Anemia. *Rev Saúde Pública* 1987;21:255-60.
11. Mora JO, Mora LM. *Deficiências de micronutrientes en América Latina Y el Caribe: anemia ferropriva*. Washington (DC): Organización Panamericana de La Salud; 1997.
12. Neumann NA, Victora CG, Halpern R, Guimarães PRV, Cesar JA. A Pastoral da Criança em Criciúma, SC: cobertura e características sócio-demográficas das famílias participantes. *Cad Saúde Pública* 1999;15:543-52.
13. Neumann NA, Victora CG, Halpern R, Guimarães PRV, Cesar JA. Desempenho da Pastoral da Criança na promoção de ações de sobrevivência infantil e na educação em saúde em Criciúma, uma cidade do sul do Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 1999;5:400-10.
14. Organización Panamericana de La Salud. *Anemias nutricionales: informe de un grupo de expertos de la OMS*. Ginebra; 1972. (OMS - Serie de Informes Tecnicos, 503).
15. Sigulem DM, Tudisco ES, Paiva ER, Guerra CCC. Anemia nutricional e parasitose intestinal em menores de 5 anos. *Rev Paul Med* 1985;103:308-12.
16. [ SPSS] Statistical Package for the Social Sciences. [computer program]. Release 6.1, standard version. Chicago: SPSS Inc; 1994.
17. Szarfarc SC. Diagnóstico de deficiência de ferro na infância. *Rev Saúde Pública* 1985;19:278-84.

**SILVA, LSM et al. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. Rev Saúde Pública 35(1)66-73, 2001.**

# Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil\*

## Prevalence and risk factors for anemia among children in Brazil

Loraine Storch Meyer da Silva<sup>a</sup>, Elsa Regina Justo Giugliani<sup>b</sup> e Denise Rangel Ganzo de Castro Aerts<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil. <sup>b</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina, Disciplina de Pediatria da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <sup>c</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Luterana do Brasil. Canoas, RS, Brasil

### Descritores

Anemia, epidemiologia.<sup>#</sup> Anemia ferropriva, epidemiologia.<sup>#</sup> Fatores de risco.<sup>#</sup> Creches.<sup>#</sup> Anemias nutricionais. Estudos transversais. Fatores etários. Fatores socioeconômicos.<sup>#</sup> Aleitamento materno. Nutrição infantil. Peso ao nascer. Peso-idade. Peso-estatura.

### Keywords

Anemia, epidemiology.<sup>#</sup> Anemia, iron deficiency, epidemiology. Risk factors.<sup>#</sup> Child day care centers.<sup>#</sup> Nutritional anemias. Cross sectional studies. Socioeconomic factors. Breastfeeding. Infant nutrition. Birth weight. Weight age. Height weight.

### Resumo

#### Objetivo

O estudo foi realizado com o objetivo de verificar a prevalência de anemia e seus possíveis determinantes em crianças de 0 a 36 meses de idade que freqüentam escolas municipais infantis.

#### Métodos

Realizou-se um estudo transversal pelo qual foram estudadas 557 crianças de 0 a 36 meses de idade de todas as escolas municipais infantis de Porto Alegre, RS. Foi feita antropometria e dosagem de hemoglobina pelo fotômetro portátil HemoCue, considerando-se anemia níveis inferiores a 11 g/dl. As informações sobre as crianças foram obtidas por questionário aplicado às mães. A associação das variáveis estudadas com a anemia foi analisada pela técnica de regressão log-binomial aplicada ao modelo hierárquico.

#### Resultados

Encontrou-se uma prevalência de anemia de 47,8% entre toda a população estudada, cujos determinantes foram: famílias com renda *per capita* igual ou inferior a um salário-mínimo (razão de prevalência [RP] = 1,6), faixa etária de 12 a 23 meses (RP=1,4) e presença de dois ou mais irmãos com menos de cinco anos (RP=1,4).

#### Conclusões

A prevalência de anemia na população estudada é bastante elevada, especialmente nas crianças de nível socioeconômico mais baixo, na faixa etária de 12 a 23 meses, e nas crianças com dois ou mais irmãos com menos de cinco anos, indicando a necessidade urgente de medidas efetivas visando o seu combate e a sua prevenção.

### Abstract

#### Objective

To verify the prevalence of anemia among children aged 0 to 36 months, who attend public day care centers in Porto Alegre, Brazil, and assess its possible risk factors.

#### Methods

A cross-sectional study was carried out in 557 children aged 0 to 36 months of all public day care centers in Porto Alegre. Anthropometric measurements and hemoglobin levels were performed. The portable HemoCue photometer was employed to measure hemoglobin levels, and anemia was considered when the hemoglobin

### Correspondência para/Correspondence to:

Loraine Storch Meyer da Silva  
Rua Dolário dos Santos, 281/101, Centro  
88802-080 Criciúma, SC, Brasil  
E-mail: loraines@uol.com.br

\*Baseado na dissertação de mestrado da primeira autora apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.  
Financiado pelo Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.  
Recebido em 10/2/2000. Reapresentado em 21/7/2000. Aprovado 28/8/2000.

*level was below 11 g/dl. Information regarding each child was obtained by means of a questionnaire applied to the mother. The association of the variables studied to anemia was analyzed using the log-binomial regression technique applied to the hierarchical model.*

#### **Results**

*A 47.8% prevalence of anemia was found in this population. The risk factors for anemia in the studied group were: families with per capita income equal or less than one monthly minimal wage (prevalence ratio – RP =1.6), age between 12 and 23 months (RP=1.4), and having 2 or more siblings younger than 5 years old (RP=1.4).*

#### **Conclusions**

*There is a high prevalence of anemia among children aged 0 to 36 months in public day care centers, especially among children with the lowest socioeconomic level, in the 12 to 23 months age group, and who have 2 or more siblings under 5 years of age, indicating that there is an urgent need for effective measures to fight and prevent this condition.*

## INTRODUÇÃO

A anemia é considerada a doença mais prevalente em todo o mundo, especialmente a caracterizada por carência de ferro, que chega a ser responsável por 95% das anemias.<sup>13</sup> Ocorre com maior frequência entre a população infantil de países em desenvolvimento, mas também, em menores proporções, nos países desenvolvidos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que metade da população de crianças com idade inferior a 4 anos, nos países em desenvolvimento, sofre de anemia.<sup>4</sup> Na América Latina, as estimativas, na década de 80, eram de 13,7 milhões de crianças anêmicas, com uma prevalência de 26%.<sup>6</sup>

No Brasil, não existem dados disponíveis que possam indicar a exata dimensão do problema no País. Entretanto, nos últimos anos, alguns estudos realizados no Estado de São Paulo têm evidenciado que, apesar da diminuição da prevalência da desnutrição e da mortalidade infantil, continua havendo aumento da anemia. Inquéritos com amostras representativas da população de crianças com menos de 5 anos de idade, no Município de São Paulo, mostraram uma prevalência de anemia de 35,6% na década de 80<sup>7</sup> e de 46,9% na década de 90.<sup>8</sup>

Entre os determinantes da anemia em crianças, encontram-se o baixo nível socioeconômico, a prematuridade/baixo peso de nascimento, a insuficiente ingestão de ferro em crianças com menos de 2 anos e o desmame precoce.

O objetivo do presente estudo é verificar a prevalência e os determinantes da anemia numa população

de crianças que, por freqüentarem creches municipais e receberem uma alimentação padronizada, formam um grupo aparentemente homogêneo.

## MÉTODOS

Tomou-se como ponto de partida um estudo multicêntrico\* programado para ser realizado em 24 cidades do Brasil. O objetivo do estudo era investigar as práticas alimentares como fatores de risco para anemia e desnutrição. No entanto, diferiu do projeto nacional por abranger o universo de crianças entre 0 e 36 meses de idade em escolas infantis existentes na rede municipal e por estudar determinantes da anemia que se referiam a condições socioeconômicas da família, variáveis maternas, prática do aleitamento materno e características individuais da criança.

A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a dezembro de 1997, entre uma população de 573 crianças com menos de 3 anos de idade. A maioria delas freqüentava as escolas em turno integral, ficando em turno parcial apenas 33 crianças. Foram estudadas 557 crianças, distribuídas nas 29 escolas municipais infantis existentes em Porto Alegre. As 16 perdas (2,8%) ocorreram pela não-concordância dos pais ou responsáveis em participarem da pesquisa.

Os dados foram obtidos por meio de entrevista com as mães, por colheita de sangue por punção digital e por antropometria.

Para a dosagem de hemoglobina, foi utilizado fotômetro portátil (hemoglobímetro) marca Hemo-Cue. O sangue foi colhido em microcuvetas descartáveis, sendo o resultado obtido imediatamente pela lei-

\*Projeto Nacional de Avaliação do Estado Nutricional e de Anemia em Crianças de até 36 meses de Idade, coordenado pelo Prof. Dr. Mauro Fisberg da Universidade Federal de São Paulo.

tura do hemoglobinômetro e expresso em gramas por decilitro. As dosagens foram realizadas em duplicata, e o resultado foi obtido pela média das duas amostras. Na presença de resultados discrepantes (>1,0g/dl), uma nova coleta era realizada. Considerou-se anemia uma concentração de hemoglobina abaixo de 11 g/dl, segundo critério da OMS.<sup>1</sup>

Os índices utilizados para a avaliação do estado nutricional das crianças foram peso/idade, altura/idade e peso/altura, e a população de referência foi a de *National Center of Health Statistics* (NCHS). O ponto de corte para o estado nutricional foi -1,5 desvio-padrão, que inclui crianças desnutridas e em risco nutricional.

A associação entre anemia e seus possíveis determinantes foi estudada inicialmente por análise bivariada e posteriormente com o auxílio da regressão log-binomial,<sup>11</sup> por meio do software SAS versão 6.12. Os resultados foram expressos por uma medida chamada razão de prevalência (RP), que possibilita a estimativa da probabilidade de ocorrência de um evento na presença de um dado determinante, em relação à ausência deste. A regressão log-binomial foi utilizada segundo um modelo teórico definido *a priori* (Figura), de modo a permitir que o estudo do processo de determinação respeitasse a hierarquia existente entre os processos envolvidos.

Na primeira etapa da regressão log-binomial, foi analisado o efeito das variáveis pertencentes ao mais alto nível hierárquico sobre o desfecho, sem ajustes para as variáveis pertencentes aos níveis hierárquicos inferiores.<sup>15</sup> No presente estudo, esse nível foi composto pelas variáveis que indicavam o efeito das políticas sociais e econômicas sobre as condições de vida da população, ou seja, o bloco

das variáveis socioeconômicas. Participaram da regressão log-binomial, nessa etapa da análise, a renda *per capita* da família e um indicador do nível de pobreza, que leva em conta as seguintes variáveis: número de pessoas que moram na casa; abandono do pai; escolaridade dos pais; atividade dos pais; relação com o domicílio; tipo de construção da moradia; número de pessoas que dormem na casa e lugares para dormir; abastecimento de água; deposição de excretas; coleta de lixo; fornecimento de energia elétrica; cozinha independente; e equipamentos do domicílio. As variáveis que apresentaram uma associação significativa na primeira etapa continuaram a fazer parte do modelo, ainda que perdessem sua significância com a inclusão dos blocos subsequentes.

Utilizou-se nível de significância de 0,10 para selecionar as variáveis que permaneceriam no modelo, com o objetivo de não ser excluído o potencial fator de confusão, e um nível de 0,05 para indicar uma associação estatisticamente significativa. Após serem selecionadas as variáveis do bloco socioeconômico que se associaram de forma estatisticamente significativa com anemia, incluiu-se no modelo, na segunda etapa, as variáveis indicadoras dos processos do ambiente imediato da criança. Na terceira etapa, foram retiradas do modelo as variáveis indicadoras do ambiente imediato da criança que não haviam se associado significativamente com a anemia, e acrescentou-se o bloco das variáveis pertencentes à dimensão dos processos individuais da criança. Nessa etapa, o modelo de regressão log-binomial foi ajustado com as variáveis desse bloco, juntamente com as selecionadas nas etapas anteriores. O modelo final foi composto pelas variáveis selecionadas em cada uma das etapas, com as razões de prevalência e níveis de significância originalmente encontradas.

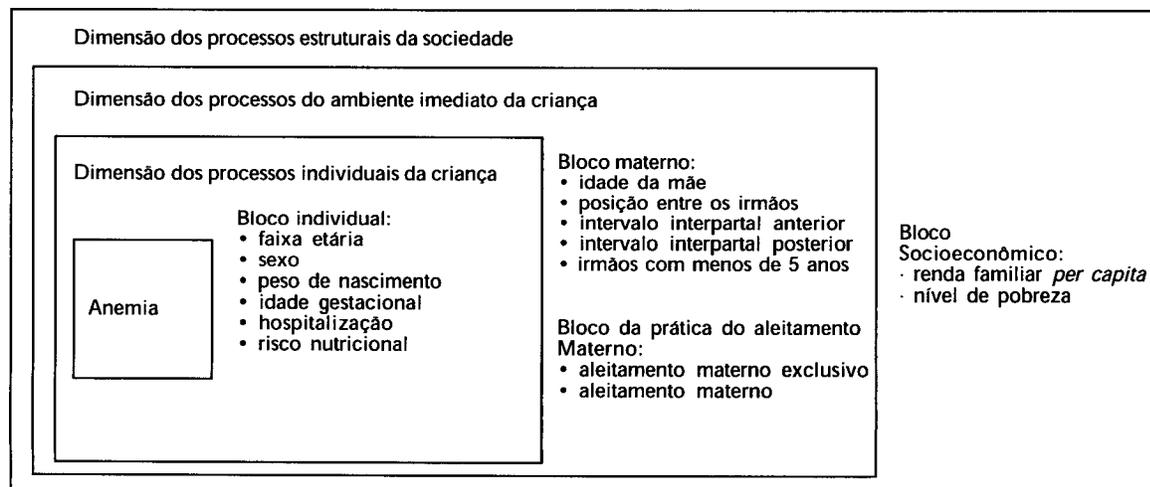


Figura - Modelo hierárquico do processo de determinação da anemia.



tica do aleitamento materno. Esses dois blocos entraram simultaneamente no modelo por pertencerem à mesma dimensão da realidade. Observa-se que, com a entrada das novas variáveis, ocorreu uma diminuição do efeito da renda *per capita* sobre a anemia, ou seja, parte de seu efeito foi mediado pelas variáveis pertencentes ao ambiente imediato da criança. A maioria das variáveis pertencentes ao bloco materno e todas as referentes à prática do aleitamento materno não se associaram de forma significativa com a anemia, quando controladas para a renda *per capita* e para as outras variáveis do mesmo nível hierárquico. A única que permaneceu no modelo foi a variável que indica a presença de irmãos com menos de 5 anos, sendo selecionada para participar da próxima etapa da regressão. Além dessa variável e da renda *per capita*, que havia sido selecionada na primeira etapa, participaram da terceira etapa as variáveis pertencentes à dimensão dos processos individuais da criança (Tabela 3).

A variável renda *per capita* continuou a apresentar uma associação significativa mesmo com a introdução do terceiro bloco de variáveis. Diferente desta, a variável irmãos com menos de 5 anos perdeu seu efeito como determinante da anemia. Das variáveis pertencentes ao bloco individual da criança, somente

a faixa etária se associou de forma significativa com anemia, mesmo sendo ajustada para os blocos anteriores. As crianças entre 12 e 23 meses apresentaram um risco maior para anemia (1,4 vez) quando comparadas com as de 24 meses ou mais.

## DISCUSSÃO

O presente estudo confirma a alta prevalência de anemia em crianças com idade inferior a 3 anos de idade, especialmente na faixa etária de 1 a 2 anos de idade. Schmitz et al,<sup>10</sup> entre população semelhante a do presente estudo – crianças com idade abaixo dos 3 anos freqüentadoras de creches de Brasília e cidades-satélite – descreveram taxas de anemia inferiores às encontradas em Porto Alegre (28,7% versus 47,8%). Por sua vez, a prevalência de anemia observada em crianças de creches municipais da cidade de São Paulo foi maior do que a encontrada nas crianças de Porto Alegre.<sup>3</sup>

Em função da população estudada ter acesso garantido a uma boa alimentação, por freqüentar, na sua maioria, creche em período integral, esperava-se que a prevalência de anemia fosse mais baixa do que a referida em outros estudos para a população em geral.<sup>7,8</sup> Alguns fatores podem ter contribuído

Tabela 3 – Prevalência de anemia nas diversas categorias, resultados da análise bivariada e da terceira etapa da regressão log-binomial, Porto Alegre, RS, 1997.

Variáveis	Anemia		Análise bivariada			Terceira etapa		
	n	%	RP	IC (95%)	p	RP	IC (95%)	p
<b>Renda per capita (SM)*</b>								
≤0,50	95	55,6	1,70	(1,24-2,33)	0,0009	1,26	(0,99-1,62)	0,0645
0,51 a 1,00	96	51,6	1,58	(1,15-2,17)	0,0046	1,32	(1,03-1,68)	0,0262
1,01 a 1,50	43	42,2	1,29	(0,90-1,86)	0,1690	1,16	(0,88-1,52)	0,2886
≥1,51	32	32,7	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Irmãos &lt; de 5 anos*</b>								
Nenhum	151	42,3	1,00	-	-	1,00	-	-
1 irmão	78	53,4	1,26	(1,04-1,53)	0,0183	1,11	(0,94-1,31)	0,2274
≥2 irmãos	37	68,5	1,62	(1,30-2,01)	0,0001	1,21	(0,98-1,49)	0,0751
<b>Faixa etária*</b>								
≤11 meses (n=25)	12	48,0	1,26	(0,82-1,93)	0,2946	1,19	(0,81-1,74)	0,3776
12 a 23 meses (n=186)	122	65,6	1,72	(1,45-2,04)	0,0001	1,42	(1,23-1,65)	0,0001
≥24 meses (n=346)	132	38,2	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Sexo</b>								
Masculino (n=311)	155	49,8	1,10	(0,93-1,32)	0,2716	1,03	(0,88-1,20)	0,7500
Feminino (n=246)	111	45,1	1,00	-	-	-	-	-
<b>Idade gestacional</b>								
≤36 semanas (n=77)	33	42,9	0,88	(0,67-1,16)	0,3727	0,94	(0,72-1,24)	0,6698
>36 semanas (n=480)	233	48,5	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Peso de nascimento</b>								
<2.500 g (n=56)	22	39,3	0,81	(0,58-1,13)	0,2125	0,84	(0,61-1,16)	0,2869
≥2.500 g (n=501)	244	48,7	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Hospitalização</b>								
Sim (n=185)	99	53,5	1,19	(1,00-1,42)	0,0495	1,14	(0,98-1,32)	0,0942
Não (n=372)	167	44,9	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Altura/idade</b>								
< -1,5 DP (n=86)	50	58,1	1,27	(1,03-1,56)	0,0229	1,01	(0,81-1,27)	0,9089
≥ -1,5 DP (n=471)	216	45,9	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Peso/idade</b>								
< -1,5 DP (n=69)	44	63,8	1,40	(1,14-1,72)	0,0011	1,19	(0,93-1,52)	0,1709
≥ -1,5 DP (n=488)	222	45,5	1,00	-	-	1,00	-	-
<b>Peso/altura</b>								
< -1,5 DP (n=35)	23	65,7	1,41	(1,09-1,82)	0,0084	1,05	(0,77-1,43)	0,7813
≥ -1,5 DP (n=522)	243	46,6	1,00	-	-	1,00	-	-

DP: desvio-padrão

\*variáveis selecionadas para participarem do modelo final

para esse resultado. Um deles é o desconhecimento do estado nutricional das crianças antes de ingressarem nas escolas infantis. É possível que, mesmo com uma dieta adequada nas creches, muitas crianças já estivessem anêmicas antes de seu ingresso, não tendo tido tempo suficiente para sua recuperação. Outro fator que pode ter contribuído para a alta prevalência de anemia no grupo estudado é o fato da alimentação oferecida nas escolas não ser enriquecida com ferro. As crianças pequenas, em geral, consomem pouca quantidade de alimentos ricos em ferro e só conseguem um aporte adequado do mineral por meio do enriquecimento de alimentos infantis ou suplementação com ferro medicamentoso.<sup>5</sup> Além disso, muitas crianças, por adquirirem hábitos alimentares pouco saudáveis em suas famílias, não consomem alimentos ricos em ferro, ainda que haja disponibilidade de uma dieta adequada. Outro importante fator a ser considerado é a baixa inserção socioeconômica das crianças que frequentam as escolas públicas municipais, a qual impõe condições de vida que as tornam mais vulneráveis à diarreia, às infecções respiratórias e às parasitoses intestinais, podendo comprometer, de forma marcante, o consumo de alimentos por redução do apetite e por diminuição da absorção de nutrientes, entre eles o ferro.

Um aspecto que deve ser considerado, ainda que não interfira na comparação entre os diferentes estudos, é o ponto de corte utilizado para o diagnóstico de anemia. Embora adotado internacionalmente, esse ponto de corte tem sido questionado. Emond et al,<sup>2</sup> ao utilizarem uma amostra representativa de crianças de 8 meses de idade em Bristol, Reino Unido, verificaram que não havia correlação entre hemoglobina e ferritina nessa idade, concluindo que o ponto de corte ideal para categorizar as crianças anêmicas e não anêmicas seria 9,7 g/dl e não 11g/dl, destacando que o sangue analisado foi o periférico. Um grupo de trabalho sobre alimentação complementar de criança pequena, patrocinado pela OMS, sugere que os níveis de hemoglobina para definição de anemia devem ser revistos.<sup>16</sup>

O presente estudo identificou uma prevalência de anemia significativamente elevada entre as crianças que pertenciam a famílias com renda *per capita* inferior a um salário-mínimo, que estavam na faixa etária de 12 a 23 meses e que possuíam dois ou mais irmãos com menos de 5 anos de idade.

A renda familiar *per capita* foi a variável indicadora dos processos estruturais da sociedade que se associou de forma estatisticamente significativa com anemia. As crianças de famílias com renda *per capita*

até um salário-mínimo tiveram um risco adicional de 57% de apresentar anemia. A associação entre anemia e renda já havia sido demonstrada em outros estudos. Monteiro et al<sup>8</sup> observaram, no Município de São Paulo, maior prevalência de anemia em crianças com idade inferior a 5 anos, cujas famílias se situavam no quartil de renda mais baixo. Szarfarc & Souza,<sup>12</sup> analisando vários trabalhos sobre anemia em gestantes e crianças do País, citaram os baixos salários como um dos fatores determinantes de anemia. Mesmo em países desenvolvidos, com baixa prevalência de anemia como nos Estados Unidos, há uma prevalência maior de anemia em crianças de famílias de menor renda.<sup>9</sup>

A outra variável que mostrou uma associação significativa com anemia foi a faixa etária. A prevalência de anemia entre as crianças de 12 a 23 meses foi mais elevada (65,6%) quando comparada com a das crianças com 24 meses ou mais (38,2%). Vários trabalhos na literatura mostram que crianças até os 2 anos de idade são mais vulneráveis à anemia,<sup>7,8,10</sup> o que pode ser explicado pela maior velocidade de crescimento nessa faixa etária, pela alta prevalência de desmame precoce no País, pelo atraso na introdução de alimentos ricos em ferro na dieta da criança e pela maior prevalência de doenças como diarreia e infecções respiratórias nos primeiros anos de vida.

Além da baixa renda e da faixa etária, possuir dois ou mais irmãos com menos de 5 anos de idade aumentou o risco das crianças desenvolverem anemia. O único estudo encontrado que aborda a relação entre anemia e número de irmãos menores de 5 anos foi o realizado por Torres et al,<sup>14</sup> desenvolvido em Angatuba, SP, com o objetivo de estudar a eficácia da fortificação do leite de vaca na prevenção e no tratamento da anemia ferropriva em crianças com idade inferior a 4 anos. Após a distribuição, por dia e durante um ano, de um litro de leite fortificado com ferro por família, a prevalência de anemia decresceu 44% nas crianças com menos de dois irmãos com idade abaixo de cinco anos e 28% nas crianças com mais irmãos pequenos. Esse dado vem corroborar com a idéia de que quando há um número maior de crianças pequenas em uma família, há maior demanda por alimentos, nem sempre disponíveis em qualidade e quantidade adequadas para todos. Além disso, em geral, quanto maior o número de irmãos pequenos, menor será a atenção dispensada a cada criança, incluindo os cuidados com alimentação e saúde em geral.

O aleitamento materno nos primeiros 6 meses de vida é tido como um fator de proteção para anemia, principalmente se for exclusivo. Torres et al<sup>13</sup> encon-

traram menor prevalência de anemia em crianças amamentadas ao seio por um período igual ou superior a 6 meses. No presente estudo, não houve associação entre tempo de aleitamento materno e anemia. Ressalta-se, porém, que o delineamento desse estudo não é o mais adequado para estudar essa associação, por se tratar de um estudo retrospectivo com relação à prática da amamentação. Além disso, o efeito protetor do aleitamento natural é mais evidente nos primeiros seis meses de vida. A partir daí, a ingestão de outros alimentos tem papel preponderante para suprir as necessidades de ferro no organismo. Giugliani & Victora<sup>5</sup> destacam que dificilmente a criança terá suprida a recomendação de ferro sem a utilização de alimentos fortificados.

Na literatura, o baixo peso ao nascer é tido como um dos predisponentes mais importantes na gênese de anemia por carência de ferro. A ausência de associação com baixo peso de nascimento encontrada no presente estudo pode ser atribuída ao pequeno número de crianças (n=25) abaixo de um ano de idade, dificultando a análise da relação entre essa variável e a anemia. Sabe-se que as repercussões tanto do baixo peso ao nascer quanto da prematuridade sobre a saúde da criança são mais acentuadas no primeiro ano de vida.

Embora a população estudada não seja representativa das crianças com menos de 36 meses, em Porto Alegre, os resultados encontrados podem ser

extrapolados a populações com características semelhantes à estudada.

Os fatores que contribuem para o estabelecimento da anemia e outros não pesquisados certamente não atuam de forma isolada, mas interagem uns com os outros com diferentes intensidades em cada indivíduo, tornando-se, muitas vezes, difíceis de serem mensurados, mesmo lançando-se mão de métodos matemáticos sofisticados.

Concluindo, a prevalência de anemia em crianças com menos de três anos de idade que freqüentam creches municipais é bastante elevada, especialmente em crianças mais pobres no segundo ano de vida e com mais de um irmão abaixo de cinco anos. Dados de todo o território nacional mostram que, apesar da redução nas taxas de desnutrição, a prevalência de anemia no País, nas últimas décadas, vem aumentando, alertando para a necessidade urgente de estratégias básicas para combater a anemia como: promoção do aleitamento exclusivo até os 6 meses, diversificação dos alimentos complementares, suplementação medicamentosa de ferro, fortificação de alimentos com ferro e educação da população. A essas estratégias, deve-se somar a prevenção de doenças em geral e o controle das parasitoses intestinais. Tais medidas devem ser tomadas em conjunto e monitoradas permanentemente para que se consiga êxito na prevenção e no controle da anemia nas atuais condições sociais e de desenvolvimento do País.

## REFERÊNCIAS

1. Baker SJ. Nutritional anaemia: a major controllable public health problem. *Bull World Health Organ* 1978;56:659-75.
2. Emond AM, Hawkins N, Pennock C, Golding J. Haemoglobin and ferritin concentration in infants at 8 months of age. *Arch Dis Child* 1996;74:36-9.
3. Fisberg M. Anemia carencial: prevenção ou tratamento? *J Pediatr* 1995;71:59-60.
4. Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Situação mundial da infância*. Brasília (DF); 1998.
5. Giugliani ERJ, Victora CG. *Normas alimentares para crianças brasileiras menores de dois anos*. Brasília (DF): Organização Pan-Americana da Saúde; 1994. p. 24-7.
6. Horwitz A. El costo de la malnutrición. In: Organización Panamericana de la Salud. *Vigilancia alimentaria y nutricional en las Americas*. Washington (DC); 1989. p. 19-54. [OPS – Publicación Científica, 516].
7. Monteiro CA. *Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contrastes sociais e tendências*. In: A anemia. São Paulo: Hutecl/Editora da Universidade de São Paulo; 1988. p. 107-16.
8. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. *A trajetória da saúde infantil com medida de desenvolvimento social: o caso da cidade de São Paulo, ao longo de cinco décadas*. São Paulo; 1997. [Relatório preliminar do Projeto].
9. Oski FA. Iron deficiency in infancy and childhood. *N Engl J Med* 1993;329:190-3.
10. Schmitz BAS, Picanço MR, Aquino KKNC, Bastos J, Giorgini E, Cardoso R et al. Prevalência de desnutrição e anemia em pré-escolares de Brasília (Brasil). *Pediatr Mod* 1998;34:155-64.
11. Skov T, Deddens J, Endahl L. Prevalence proportion ratios: estimation and hypothesis testing. *Int J Epidemiol* 1998;27:91-5.

12. Szarfarc SC, Souza SB. Prevalence and risk factors in iron deficiency and anemia. *Arch Latinoam Nutr* 1997;47(2 supl 1):35-8.
13. Torres MA, Sato K, Queiroz SS. Anemia em crianças menores de 2 anos atendidas nas Unidades Básicas de Saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1994;28:290-4.
14. Torres MAA, Lobo NF, Sato K, Queiroz SS. Fortificação do leite fluido na prevenção e tratamento da anemia carencial ferropriva em crianças menores de 4 anos. *Rev Saúde Pública* 1996;30:350-7.
15. Victora CG, Fuchs SC, Flores JAC, Fonseca W, Kirkwood B. Risk factors for pneumonia among children in brazilian metropolitan area. *Pediatrics* 1994;93(60):977-85.
16. World Health Organization. *Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge*. Geneva: WHO; 1998.

## CONCLUSÕES

Foram compiladas 18 publicações sobre a prevalência da anemia ferropriva no período considerado. Numa primeira análise, o número de estudos poderia levar a crer que este problema está bem caracterizado na população brasileira. Contudo cabe registrar que muitos destes levantamentos ficaram restritos a determinados grupos populacionais, não sendo possível fazer inferências sobre a população como um todo.

Analisando a situação da criança pré-escolar, foram identificados 11 levantamentos, nem todos de base populacional. Foram estudadas amostras representativas da população de 0 a 5 anos em quatro estados do Nordeste: Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Piauí (Tabela 1, pág. 2). De modo geral, estes resultados delinearam um quadro epidemiológico bastante consistente com prevalências variando de 31% a cerca de 47% nestas crianças. Na região Norte do país somente um estudo sobre anemia foi publicado no período, em área endêmica para malária; a prevalência de anemia foi bastante elevada nas crianças de 2 a cinco anos (38%) e não houve diferença significativa na ocorrência de anemia entre os indivíduos que relataram ou não episódios prévios de malária (Tabela 2, pág. 155). Na região Sudeste 3 estudos enfocaram o pré-escolar (Tabela 3, pág. 156), sendo que apenas o do município de São Paulo selecionou uma amostra probabilística de base populacional, tendo registrado 47% das crianças com anemia. Estudos com clientela de serviços de saúde apresentam a limitação de trabalhar com amostras viciadas, não permitindo inferências de caráter populacional. Na região Sul, foram realizados nesta década dois levantamentos com amostras representativas de crianças menores de 3 anos de idade nos municípios de Porto Alegre e Criciúma, encontrando prevalências da ordem de 50% (Tabela 4, pág. 157)

Existem estudos de série temporal com amostras representativas, realizados no estado da Paraíba e na cidade de São Paulo, sendo que em ambos foi registrado um agravamento do problema. No primeiro caso, a prevalência de anemia em pré-escolares passou de 19,3% em 1981-2 para 36,3% em 1992, enquanto que em São Paulo houve um acréscimo de 35,6% em 1984-5 para 46,9% em 1995-6.

Foram identificados 7 levantamentos com crianças escolares, sendo 3 no Nordeste, 1 no Norte e 3 no Sudeste. As prevalências variaram demasiado: desde 5,6% em Santos (alunos de 8ª série) até 51,0% em Osasco (Tabela 3, pág. 156).

Apenas dois estudos com amostras representativas de mulheres foram realizados entre 1990 e 2000, ambos na região Nordeste; os resultados de prevalência de anemia se revelaram muito semelhantes, girando em torno de 25% (Tabela 1, pág. 2). Outro levantamento, desta feita com gestantes de uma maternidade pública, encontrou 30% de anemia sendo que entre as anêmicas apenas 1% apresentavam deficiência de ácido fólico (pág. 124). Pode se afirmar, portanto, que mulheres em idade reprodutiva é um grupo populacional raramente estudado no Brasil.

Em conclusão, não se dispõe de dados que permitam estimar com precisão, a prevalência e a distribuição do problema na população brasileira, apesar do grande número de levantamentos foi realizados. Contudo o problema afeta grandes contingentes populacionais, sendo provavelmente a carência nutricional mais frequente no Brasil. Existem ainda fortes evidências de que a anemia pode estar se agravando, o que coloca a deficiência deste micronutriente entre as prioridades de saúde pública (4).

Dentre os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil por ocasião da Conferência Internacional de Nutrição em 1992, figura reduzir em um terço a prevalência da anemia entre mulheres na idade reprodutiva. Face ao reduzido número de estudos com esta população, não se dispõe de uma linha base para verificar o cumprimento desta meta até o ano 2000.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1) MONTEIRO, C. A. et al. O estado nutricional das crianças brasileiras: a trajetória de 1975 a 1989. In: UNICEF/INAM/IBGE, aspectos de saúde e nutrição no Brasil, 1989, Rio de Janeiro, 1991
- 2) BRASIL, Ministério da Saúde, Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília, Ministério da Saúde, 2000.
- 3) NAÇÕES UNIDAS. Encontro Mundial de Cúpula pela Criança. Declaração mundial sobre a sobrevivência, a proteção e o desenvolvimento da criança e plano de ação para a implantação da declaração mundial sobre a sobrevivência, a proteção e o desenvolvimento da criança nos anos 90. Nova Iorque: Nações Unidas, 1990
- 4) UNICEF (United Nations Children's Fund); UNU (United Nations University); WHO (World Health Organization); MI (Micronutrients Initiative). 1999. Preventing iron deficiency in women and children. UNICEF / UNU / WHO / MI Technical Workshop, New York, 1998. Boston, MA: International Nutrition Foundation.

