

## Capítulo 12: Micronutrientes

*Helio Vannucchi<sup>1</sup>*

*Márcia Regina Vítolo<sup>2</sup>*

*Alceu Afonso Jordão Filho<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Divisão de Nutrologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto USP*

<sup>2</sup> *Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Ciências da Saúde de  
Porto Alegre*

<sup>3</sup> *Curso de Nutrição e Metabolismo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
USP*

### RESUMO

**Objetivo:** Estimar a prevalência de anemia e níveis inadequados de vitamina A em crianças e mulheres e fatores associados.

**Métodos:** Foram analisadas 3.499 amostras de sangue de crianças menores de cinco anos e 5.698 de mulheres de 15 a 49 anos, não-grávidas. As dosagens dos micronutrientes foram realizadas pela determinação de cianometahemoglobina e por meio de HPLC utilizando-se a técnica da gota seca. Foram considerados como anemia valores de hemoglobina abaixo de 11 g/dL para crianças e abaixo de 12 g/dL para mulheres. Em relação à vitamina A, os valores abaixo de 0,70 µmol/L foram considerados inadequados para ambos os grupos, mulheres e crianças. O teste qui-quadrado foi realizado para avaliar diferenças nas proporções de anemia e hipovitaminose A de acordo com as macrorregiões do Brasil, situação de residência, cor da pele, anos de estudo, classificação econômica, idade, ordem de nascimento da criança.

**Resultados:** A prevalência de anemia entre crianças foi de 20,9%, e de 29,4% entre mulheres. Níveis inadequados de vitamina A foram observados em 17,4% das crianças e em 12,3% das mulheres. A região Nordeste foi a que apresentou maiores prevalências de anemia entre crianças (25,5%) e mulheres (39,1%). Mulheres negras apresentaram a maior prevalência de anemia. A prevalência de crianças com anemia de gravidade

moderada ( $<9,5$  g/dL) foi 8,7% e de níveis de vitamina A  $<0,35$   $\mu\text{mol/L}$  foi 2,1%. A prevalência de crianças e mulheres com valores considerados marginais ( $<1,05$   $\mu\text{mol/L}$ ) foi de 59,5% e 49,2%, respectivamente. As maiores prevalências de níveis inadequados de vitamina A foram observadas nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste e (12,1% a 14,0%) e menores prevalências nas regiões Sul e Norte (8,0 a 11,2%).

**Conclusões:** Os resultados deste estudo permitem concluir que as prevalências de anemia entre crianças menores de cinco anos e mulheres em idade fértil, no âmbito nacional apresentam-se elevadas e diferenciadas entre as regiões. As prevalências de níveis séricos inadequados e marginais de vitamina A entre crianças e mulheres, sugerem que essa situação é um problema de saúde pública no Brasil.

**Palavras-chaves:** crianças; anemia; hipovitaminose A; mulheres.

## ABSTRACT

**Objective:** To estimate the prevalence of anemia and inadequate levels of vitamin A in children and women and associated factors.

**Methods:** The study analyzed 3,499 blood samples of children under the age of five and 5,698 blood samples of women from 15 to 49 years old, not pregnant. The dosages of micronutrients were carried out by the determination of cyanmethemoglobin and by HPLC using the dried blood spot methodology. Children were considered anemic if they presented values of hemoglobin under 11g/dL, and for women this value was 12g/dL. With regard to vitamin A the values under 0,70  $\mu\text{mol/L}$  were considered inadequate for both groups, women and children. The chi-square test was conducted to assess the differences on anemia rates and vitamin A deficiency according to the regions of Brazil, residency situation, color of the skin, years of study, economic rating, age, order of birth.

**Results:** The results showed prevalence of 20.9% of anemia among children and 29.4% among women. Inadequate levels of VA were observed in 17.4% of children and in 12.3% of women. The Northeast region was the one which presented the highest prevalence of anemia among children and women (25.5 and 39.1% respectively). Black women presented higher prevalence of anemia. The prevalence of children with levels

lower than 9.5 g/dL, which are considered of moderate gravity, was 8.7%. The general prevalence of children with levels lower than 0.35  $\mu\text{mol/L}$  was 2.1%, however, when the prevalence among children and women presenting marginal values is evaluated ( $<1.05 \mu\text{mol/L}$ ) the results were 59.5% and 49.2% respectively. The highest prevalence of inadequate levels of vitamin A was observed in the Mid-west, Southeast and Northeast regions (12.1% to 14.0%) and lower prevalence in the South and North regions (8.0 to 11.2%).

**Conclusions:** The results of this study lead to the conclusion that anemia in children under five and fertile women has high prevalence in Brazil and is different among regions. The prevalence of **vitamina** A deficiency among children and women, suggest this situation is a public health concern.

**Keywords:** children; anaemia; vitamina A deficiency; women.

[V1] Comentário: Confirmar a palavra "vitamina" em texto escrito em inglês.

## INTRODUÇÃO

Apesar das mudanças epidemiológicas observadas desde a década de sessenta do século XX, ainda há deficiência de micronutrientes, como vitamina A, ácido fólico, ferro e iodo. Mesmo com melhoras isoladas, tais deficiências constituem-se nas principais preocupações das políticas públicas na área de nutrição e alimentação (Ministério da Saúde, 2006).

A anemia é um problema de saúde pública que afeta países desenvolvidos e em desenvolvimento, tendo como principais grupos de risco os lactentes, as crianças e as mulheres em idade fértil, incluindo as gestantes (WHO, 2008).

A prevalência de anemia no Brasil é cerca de 20% na população feminina e 5% na masculina, mas essas porcentagens tendem a ser ainda mais elevadas nas regiões Norte e Nordeste do País (Guerra e Guerra, 1997). Entre doadores de sangue encontrou-se um trabalho recente, em que a prevalência de anemia em mulheres doadoras foi de 19,8% (Cançado et al. 2007).

Inquéritos com amostras representativas da população de crianças com menos de cinco anos de idade no município de São Paulo mostraram prevalência de anemia de 35,6% na década de 1980 e de 46,9% na década de 1990 (Monteiro, Szarfarc e Mondini, 1997; Osório, Lira e Batista Filho, 2001). A prevalência de anemia em crianças em idade pré-escolar e especialmente nos primeiros dois anos de vida tem recebido atenção especial nos últimos anos, pois as cifras de vários estudos isolados em todo Brasil apontam uma prevalência em torno de 50% a 60% (Spinelli et al., 2005, Neuman et al., 2000; Victora, 1997; Torres et al., 1994). A *World Health Organization* (WHO, 2001) definiu como situação de saúde pública severa prevalências iguais ou maiores que 40%, moderadas de 20% a 39,9%, leve de 5% a 19,9% e prevalências que podem ser consideradas normais aquelas abaixo de 5%.

Publicação recente da WHO (Benoist et al., 2008) sobre prevalência mundial de anemia entre 1993 e 2005 aponta que a prevalência no Brasil seria de 54,6%. Essa prevalência baseia-se em apenas três estudos, dois em Recife e um na cidade de São Paulo, com resultados estimados por fórmula específica. Embora a dosagem de hemoglobina não diagnostique a deficiência de ferro, ela é usada como *proxy* de anemia por deficiência de ferro (WHO, 2001). O presente trabalho utiliza o termo

anemia por considerá-lo tecnicamente mais adequado, já que a metodologia empregada foi a dosagem de hemoglobina isolada.

Com relação à hipovitaminose A, revisão realizada por Geraldo et al. (2003), com estudos a partir de 1960, concluiu que a deficiência de vitamina A constitui um problema de saúde pública em várias regiões brasileiras. A maioria dos estudos enfocava crianças em idade pré-escolar, era muito antiga e nenhum estudo examinou dados mais recentes que o ano 2000. Foi demonstrado que as deficiências séricas de vitamina A, são as mais prevalentes, e estão associadas à maior prevalência de infecções, mortalidade, retardo de crescimento, queratinização dos epitélios e comprometimento do sistema imune (Eskild e Hansson, 1994; Underwood, 1994; Ferraz et al., 2004; Black, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi estimar as prevalências de deficiência sérica de vitamina A e anemia em mulheres e crianças.

## MÉTODOS

Foram analisadas 3.455 ~~e 3.499~~ amostras de sangue de crianças seis a 59 meses para determinação de hemoglobina e 3.499 e para determinação de vitamina A; ~~respectivamente, de crianças seis a 59 meses~~. Para mulheres não-grávidas de 15 a 49 anos foram realizadas ~~5.669~~ determinações de hemoglobina e 5.698 para ~~vitamina A~~. Foram coletadas três gotas de sangue do dedo médio, por meio de lancetas descartáveis, de modo que preenchessem os círculos já demarcados no papel filtro produzido pela (Inter científica®, Brasil). Essas amostras foram expostas ao ar para secagem por quatro horas. A técnica exigiu o uso de caixas forradas para armazenar os papéis filtros sem que houvesse contato com a luz para não prejudicar a determinação de vitamina A. Depois de secas, as amostras foram armazenadas em envelopes de plásticos com feixe e enviadas pelo correio para o laboratório.

## ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Foram retirados três discos de 4,75 mm de diâmetro da gota seca usando um picotador. Cada disco corresponde a um volume de 9 µL, totalizando 27 µL. Em seguida foi feita a eluição do material em 500 µL de água miliQ por 16 horas à temperatura ambiente, com posterior uso de sonicador por 15 minutos. Retiraram-se deste eluato 20 µL para determinação de hemoglobina, utilizando *kit* laboratorial (Labtest®, Brasil). Adicionaram-se 500 µL de etanol para desproteíntização, agitou-se brevemente e em seguida adicionaram-se 500 µL de hexano, com agitação de dois minutos, com posterior centrifugação a 3500 rpm por 10 minutos.

[V2] Comentário: Opção alternativa seria "Retiraram-se". O verbo não deve ficar no singular.

[V3] Comentário: Outra opção: "Foram retirados".

[V4] Comentário: Alternativa: "Foram adicionados".

[V5] Comentário: Alternativa: "Foram adicionados".

Foram retirados 300 µL do sobrenadante (n-hexano), que foi secado sob atmosfera de nitrogênio, e a amostra suspendida em 150 µL de metanol e injetada no HPLC, com volume do injetor (*loop*) de 100 µL, de acordo com Erhardt et al., 2002 e Craft et al., 2000.

O resultado da concentração de vitamina A na gota foi calculado pela curva de calibração com padrão externo, de no mínimo três pontos, conferido diariamente.

*Condições do HPLC:* coluna tipo C18 (25 cm, 12 mm, 5 µm), fase móvel: acetonitrila:diclorometano: metanol (70/20/10), fluxo: 1,0 ml/minuto. Detector UV/Vis = 325 nm, equipamento HPLC Shimadzu.

A deficiência de vitamina A baseada em níveis séricos foi classificada segundo a WHO (1996) de acordo com pontos de corte: valores abaixo de 0,70 µmol/L (20 µg/dL) são considerados baixos, valores inferiores a 0,35 µmol/L (10 µg/dL) denominam-se valores deficientes e estes estão mais provavelmente associados à xerofthalmia. Há também a definição de que valores maiores que 0,70 µmol/L e menores que 1,05 µmol/L são considerados marginais e caracterizam deficiência subclínica (WHO, 2004).

Segundo a WHO (1995), a hipovitaminose A (<0,70 µmol/L) é um problema de saúde pública: grave — prevalência de 20% ou mais da população; moderada — mais de 10%; ou leve — menos que 10%.

Os valores de referência para anemia, em relação aos valores de hemoglobina, foram os seguintes: mulheres grávidas até 11 g/dL, mulheres não-grávidas até 12 g/dL e crianças até 11 g/dL. Para a classificação da anemia em relação ao seu nível de importância em saúde pública utilizaram-se os critérios: quando a prevalência é <4,9% o nível é

considerado normal; quando entre 5% e 19,9%, é considerado leve; quando de 20% a 39,9%, é considerado moderado e, quando >40%, é considerado grave (WHO, 2001).

As medidas de associação entre as variáveis dependentes (anemia e hipovitaminose A) e as demais variáveis do estudo (macrorregiões do Brasil, situação de residência, cor da pele, anos de estudo, classificação econômica, idade, ordem de nascimento da criança) foram feitas utilizando-se o teste qui-quadrado com a probabilidade igual ou menor que 5% para negação da hipótese de não associação.

## **RESULTADOS**

### **Anemia**

#### *Crianças*

O valor médio de hemoglobina sérica neste grupo foi de  $12,1 \pm 1,46$  g/dL. A prevalência de crianças com anemia (hemoglobina <11g/dL) foi de 20,9% em todo o País, em um total de 3.455 dosagens realizadas. Os dados de distribuição por macrorregião podem ser observados na Tabela 1, na qual se observa que a região Nordeste apresentou a maior prevalência (25,5%) e a Norte a menor (10,4%). Embora não tenha sido observada associação entre a classificação socioeconômica e a prevalência de anemia entre crianças, observou-se menor nível de hemoglobina nas classes A e B.

**Tabela 1.** Prevalência de anemia e níveis baixos de retinol em crianças de 6 a 59 meses, segundo variáveis socioeconômicas e demográficas. Brasil, PNDS 2006.

Variável	Hemoglobina		Vitamina A	
	<11g/dL	N total	<0,7 µmol/L	N total
<b>CARACTERÍSTICA da MÃE</b>				
<b>Macrorregião</b>	p=0,005		p=0,002	
Norte	10,4	832	10,7	829
Nordeste	25,5	665	19,0	679
Sudeste	22,6	680	21,6	688
Sul	21,5	605	9,9	615
Centro-Oeste	11,0	673	11,8	688
<b>Situação de residência</b>	p=0,002		p=0,042	
Urbana	23,1	2177	18,5	2211
Rural	12,5	1278	13,1	1288
<b>Cor da pele</b>	p=0,132		p=0,760	
Branca	17,2	1083	16,2	1104
Negra	22,5	2152	17,8	2170
Outra	25,0	182	15,4	185
<b>Anos de estudo</b>	p=0,743		p=0,062	
0 a 4	21,7	1008	21,1	1010
5 a 8	21,8	1266	13,7	1292
9 ou mais	19,8	1161	18,9	1177
<b>Classificação econômica</b>	p=0,379		p=0,773	
A ou B	15,0	359	19,5	368
C	21,1	1389	18,2	1396
D	22,8	1039	16,1	1057
E	21,5	662	15,4	670
<b>Idade (anos)</b>	p=0,833		p<0,001	
15 a 19	19,4	265	11,2	270
20 a 35	21,3	2744	15,8	2781
36 a 49	19,6	446	31,7	448
<b>CARACTERÍSTICA da CRIANÇA</b>				
<b>Idade (meses)</b>	p=0,096		p=0,216	
6 a 23	24,1	1090	16,3	1122
24 a 35	21,7	789	14,5	797
36 a 59	18,3	1576	19,4	1580
<b>Ordem de nascimento</b>	p=0,847		p=0,555	
1º	21,4	1280	17,8	1295
2º a 3º	20,7	1560	17,6	1587
4º ou maior	19,5	615	13,8	617
<b>TOTAL</b>	20,9	3455*	17,4	3499*

Valores de p referentes ao teste qui-quadrado, corrigidos pelo planejamento amostral.

\*Do total de 4.546 crianças de 6 a 59 meses, a dosagem de hemoglobina foi realizada em 3.455 crianças e a de vitamina A em 3.499.

A prevalência de crianças com anemia de gravidade moderada (9,5 g/dL) foi 8,7%. A cor da pele se não mostrou associada à prevalência de anemia entre crianças, nem a ordem de nascimento da criança. Já a situação do domicílio mostrou associação estatística: as crianças moradoras de áreas rurais apresentaram menor prevalência de anemia quando comparadas com as crianças nas áreas urbanas ( $p < 0,002$ ). A prevalência de anemia em crianças não mostrou associação com a determinada faixa etária — 6 a 23, 24 a 35 e 36 a 59 meses ( $p = 0,096$ ). Ao agrupar as faixas etárias superiores em 24 a 59 meses, a prevalência foi de 19,5% e, quando comparada com a faixa etária de seis a 23 meses (24,1%), observou-se tendência estatística ( $p = 0,053$ ) para maior prevalência para as crianças de menor faixa etária.

### *Mulheres*

A prevalência de anemia entre as mulheres em idade reprodutiva não-grávidas foi de 29,4%, considerando-se valores de hemoglobina abaixo de 12g/dL e tendo sido analisadas 5.669 amostras. Houve diferença estatística entre as macrorregiões do Brasil, como pode ser observado na Tabela 2, com maior prevalência encontrada na região Nordeste (39,1%). Mulheres negras apresentaram maior prevalência de anemia ( $p = 0,001$ ). Situação da residência, anos de estudo e idade não se associaram à presença de anemia.

## **Hipovitaminose A**

### *Crianças*

Níveis séricos baixos de vitamina A foram encontrados em 17,4% das crianças menores de cinco anos em um total de 3.499 dosagens realizadas, cuja média geral foi de  $1,15 \pm 0,58$   $\mu\text{mol/L}$ . As maiores prevalências foram encontradas no Nordeste (19,0%) e Sudeste (21,6%) do País, diferenças estatisticamente significantes em relação àquelas das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul ( $p < 0,001$ ). Morar na zona urbana foi uma variável associada à maior prevalência de níveis deficientes quando comparada com a zona rural ( $p = 0,04$ ). A maior idade materna ( $>35$  anos) também foi associada com maior ocorrência de crianças com níveis deficientes de vitamina A. Em geral a prevalência de crianças com valores menores que  $0,35$   $\mu\text{mol/L}$  foi de 2,1%, mas nenhuma criança na região Norte apresentou esses valores. Por outro lado, grande parte da população infantil menor de cinco anos (59,5%) apresentou níveis séricos entre 0,70

e 1,05  $\mu\text{mol/L}$ . As prevalências estratificadas por faixa etária não mostraram diferenças estatísticas, como pode ser observado na Tabela 1. A ordem de nascimento não se mostrou associada à hipovitaminose A.

### *Mulheres*

A prevalência de mulheres com níveis de retinol abaixo de 0,70  $\mu\text{mol/L}$  no Brasil foi de 12,3%, tendo sido analisadas 5.698 amostras. Das variáveis independentes consideradas, apenas a situação do domicílio apresentou diferença significativa: observou-se a prevalência menor de hipovitaminose A em mulheres que residiam na zona rural comparadas com aquelas residentes na zona urbana ( $p=0,02$ ). Embora a região Sul tenha apresentado a menor prevalência (8,0%), estatisticamente não diferiu das demais macrorregiões.

A percentagem de mulheres com níveis abaixo de 0,35  $\mu\text{mol/L}$  foi de 1,9%. Entretanto, ao considerar o percentual de mulheres com níveis inferiores a 1,05  $\mu\text{mol/L}$ , a prevalência foi de 49,2%.

Tabela 2. Prevalência de anemia e níveis baixos de retinol em mulheres não grávidas em idade reprodutiva, segundo variáveis socioeconômicas e demográficas. Brasil, PNDS 2006.

Variável	Hemoglobina		Retinol	
	<12g/dL	N total	<0,7 $\mu\text{mol/L}$	N total
<b>Macrorregião</b>	p<0,001		p=0,119	
Norte	19,3	980	11,2	978
Nordeste	39,1	1168	12,1	1176
Sudeste	28,5	1204	14,0	1206
Sul	24,8	1159	8,0	1169
Centro-Oeste	20,1	1158	12,8	1169
<b>Situação de residência</b>	p=0,680		p=0,029	
Urbana	29,7	3992	13,0	4022
Rural	27,9	1677	8,5	1676
<b>Cor da pele</b>	p=0,009		p=0,080	
Branca	26,3	2122	10,2	2135
Negra	32,2	3211	13,9	3227

Outra	22,0	288	10,7	286
<b>Anos de estudo</b>	p=0,206		p=0,199	
0 a 4	33,2	1377	12,2	1387
5 a 8	29,3	1762	14,2	1767
9 ou mais	27,8	2487	11,1	2500
<b>Classificação econômica</b>	p=0,071		p=0,850	
A ou B	27,9	1113	12,7	1127
C	27,8	2610	11,9	2610
D	35,0	1429	12,0	1435
E	26,7	502	14,5	511
<b>Idade (anos)</b>	p=0,374		p=0,077	
15 a 19	33,0	874	15,5	878
20 a 35	29,2	2786	10,5	2800
36 a 49	28,3	2009	13,4	2020
<b>Total</b>	<b>29,4</b>	<b>5669*</b>	<b>12,3</b>	<b>5698*</b>

Valores de p referentes ao teste qui-quadrado, corrigido pelo planejamento amostral.

\*Do total de 14.987 mulheres não-grávidas, a dosagem de hemoglobina foi realizada em 5.669 e a de retinol em 5.698.

## DISCUSSÃO

### Anemia

Os resultados referentes à anemia entre crianças de seis a 59 meses mostra panorama nacional positivo, quando comparado com as prevalências de estudos realizados entre 1990 e 2000 (Neumann et al., 2001; Victora, 1997; Torres et al., 1994). Ainda que as prevalências sejam mais baixas, demandam cuidados e estratégias para serem reduzidas, pois essa anemia é considerada problema de saúde pública, moderado ou leve, dependendo da macrorregião. As prevalências das regiões Centro-Oeste e Norte foram menores do que em outras macrorregiões, porém outros estudos mostraram prevalências de 30,6% e 66,6%, respectivamente, entre crianças pré-escolares e lactentes na região Norte (Neves et al., 2005; Muniz et al., 2007) e 80% entre crianças indígenas nessa mesma região (Orellana et al., 2006). Na região Centro-Oeste, Hadler et al. (2008) encontraram prevalência inicial de 56,1% em crianças de 6 a 14 meses em Goiânia, 2005. Parece importante, assim, que sejam realizados estudos incluindo o

consumo alimentar dessa população e/ou rotina de suplementação de ferro para esclarecimentos quanto às diferenças encontradas.

A prevalência de anemia nacional encontrada na presente pesquisa difere daquela de outros estudos realizados no País. Um aspecto que deve ser levado em consideração é que a grande maioria desses estudos que avaliaram a prevalência de anemia entre crianças foram realizados com populações de baixa condição socioeconômica e de alta vulnerabilidade biológica. A exceção é a pesquisa de Assunção et al. (2007), que realizaram estudo de base populacional em Pelotas (RS) com crianças menores de cinco anos em 2004, encontrando prevalência de 30%. Outra hipótese para o quadro nacional atual é a melhoria dessa condição em virtude das políticas públicas que priorizam a prevenção da anemia infantil — por meio de estratégias de fortificação universal de farinhas, medidas de práticas alimentares e iniciativas locais de suplementação profilática nos primeiros dois anos —, que são diretamente associadas com a prevenção da anemia ferropriva. A faixa etária menor de dois anos continua sendo a de maior vulnerabilidade, conforme evidenciado em outros estudos realizados no Brasil e corroborado pela presente pesquisa nacional (Konstantyner, Taddei e Palma, 2007; Osório, Lira e Ashworth, 2004; Silva, Giugliane e Aerts, 2001).

Por outro lado, a prevalência de anemia foi maior entre mulheres com idade reprodutiva sendo de 29,2%, atingindo cifra de quase 40% na região Nordeste. A prevalência nacional é semelhante aos estudos realizados anteriormente no País que apontaram cifras em torno de 20% (Fabian et al., 2007, PAHO/WHO, 2003). Artigo de revisão de Mason, Rivers e Helvig (2005) mostrou prevalência de 30% nas mulheres não-grávidas na América Latina após década de 1990. A alta prevalência de anemia entre mulheres em idade fértil reforça a afirmação de que, com certa frequência, as mulheres iniciam a gestação com reservas insuficientes de ferro, tornando-se mais propensas a anemia na gestação (Lopesk, Ferreira e Batista Filho, 1999).

Estimativas calculadas a partir de estudo de meta-análise mostraram que ocorre diminuição do risco de mortalidade materna e perinatal para cada 1g/dL de aumento nos níveis de hemoglobina na gestação (Stoltzfus, 2003). Em função dos ciclos menstruais, as mulheres apresentam perda de 0,51 mg de ferro por dia, além da perda basal diária de 0,6 a 0,9 mg (WHO, 2004). Os prejuízos da anemia para as mulheres, quando relacionada à deficiência de ferro, não se limitam aos problemas da futura

gravidez, mas também à redução na capacidade cognitiva, produtiva e à ocorrência de fadiga (Petranovic et al., 2008; Verdon et al., 2003). A análise do *ranking* das principais causas de anos de vida perdidos por morte prematura e ou por incapacidade (*disability adjusted life years – DALY*) mostrou que a deficiência de ferro ocupou o nono lugar entre as 20 causas principais (Ezzati et al., 2002). Na África, 81% do total de DALY são originários da mortalidade associada à anemia na gestação. Na América Latina esse número não é tão mais baixo, correspondendo a 61%. Por outro lado, na América do Norte e Cuba, esse número é de 10% do total de DALY. Considerando que esses países apresentam baixas taxas de mortalidade, o restante da carga da doença é atribuído às sequelas diretas, como prejuízos cognitivos e na força de trabalho (Stoltzfuz, 2003, Schramm et al., 2004). A prevalência de anemia por deficiência de ferro nos Estados Unidos foi de 2% entre crianças de 1 a 2 anos e de 4% em mulheres de 20 a 49 anos nos anos de 1999-2000 (CDC, 2002). Dados de 1990 a 1995 da OMS (WHO, 2001) relatam prevalência de anemia entre mulheres de 15 a 59 anos de 10,3% nos países desenvolvidos e de 42,3% em países em desenvolvimento.

Contrariando estudos realizados no Brasil, já citados anteriormente em que as prevalências de anemia são maiores em pré-escolares, o presente estudo mostra que a situação de anemia na população está mais grave nas mulheres. Entretanto, ressalta-se que esse panorama esteja refletindo as intensas medidas das políticas públicas no Brasil para combater a anemia na infância. Assim, também há necessidade de maior sensibilização por parte das políticas públicas para combate à anemia entre mulheres.

### **Hipovitaminose A**

O presente estudo considerou hipovitaminose A quando os níveis de retinol sérico apresentam-se abaixo de 0,70 $\mu$ mol/L. A prevalência encontrada é semelhante às de três estudos no Brasil que utilizaram o mesmo ponto de corte e em pré-escolares, no entanto mais baixas que 12 estudos relatados na revisão de Ramalho, Flores e Saunders (2002). Todos os estudos são anteriores ao ano 2000, exceto o estudo de Ramalho, Anjos e Flores (2001), o qual mostrou, em menores de seis anos, de 19,4% com valores abaixo de 0,70 $\mu$ mol/L e 35% com valores abaixo de 1,05  $\mu$ mol/L. Ao comparar com esse último ponto de corte, o resultado da presente pesquisa nacional mostrou prevalência superior (59,5%). Isso indica que a investigação de vigilância deve continuar, porque a

condição nutricional de vitamina A de crianças com níveis aceitáveis pode piorar rapidamente.

Os resultados aqui encontrados são semelhantes aos do estudo de Roncada (1972) no e aos de Favaro et al. (1986), que também encontraram prevalências próximas a 2% de crianças pré-escolares com valores menores que 0,35  $\mu\text{mol/L}$ . Outro estudo mais recente, realizado no interior do Estado de São Paulo, (Custódio et al., 2007) em crianças com idade de cinco a onze anos mostrou prevalência de 26,2% e 5,8% para valores abaixo de 1,05 $\mu\text{mol/L}$  e de 0,70  $\mu\text{mol/L}$ , respectivamente. Na mesma região do estado de São Paulo, duas pesquisas (Ferraz, Daneluzzi e Vannucchi, 2000; Ferraz et al., 2004) com crianças menores de seis anos encontraram prevalências de 21,4% e 32,4% com valores abaixo de 0,70 $\mu\text{mol/L}$ .

Várias investigações no País na década de 1990 determinaram prevalências de níveis baixos de retinol sérico em pré-escolares e escolares, com valores de 32% no Sergipe (Martins, Santos e Assis, 2004), 29% na zona rural de Minas Gerais (Santos et al., 2005) e 7% em pré-escolares de creches públicas em Recife (PE) (Fernandes et al., 2005). A baixa prevalência encontrada em Recife pode ser atribuída à amostra de crianças institucionalizadas, diferentemente dos outros dois estudos que foram realizados com crianças da comunidade em geral, urbana e rural.

Publicação da *Food and Nutrition Bulletin* (Mason, Rivers e Helvig, 2005) mostrou que a prevalência na América do Sul de níveis séricos baixos de vitamina A (<0,70  $\mu\text{mol/L}$ ) em crianças de seis anos foi de 15% em 2000, observando-se queda desde 1990. Esse dado reflete a situação nacional atual no Brasil. As regiões do Nordeste e Sudeste mantêm-se como regiões que apresentaram os maiores valores de deficiência de vitamina A entre pré-escolares, confirmando o documento elaborado pela OPAS (Santos, 2002).

Prevalências iguais ou maiores a 15% de níveis baixos de vitamina A na população são consideradas problemas de saúde pública (Sommer; Davidson e Anney Accords, 2002). Dessa forma são urgentes medidas que mudem esse panorama no Brasil, especialmente nas regiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.

A prevalência média geral de baixos níveis de retinol sérico encontrada para mulheres (12,3%) foi inferior à encontrada entre crianças. Para valores abaixo de 0,35  $\mu\text{mol/L}$ , a

prevalência foi de 1,9% e para valores considerados insuficientes ( $<1,05 \mu\text{mol/L}$ ) a ocorrência foi de 49,2%. Não se tem conhecimento de estudos recentes que tenham avaliado a prevalência de hipovitaminose A em mulheres em idade fértil. Existem poucos estudos em adultos conforme revisões, que datam das décadas de 1970 e 1980 (Ramalho, Flores e Saunders, 2002; Geraldo et al., 2003). Nível sérico deficiente entre mulheres em idade fértil constitui-se em fator de risco para gerar deficiências na gestação e lactação. Em níveis mundiais estimou-se que 20 milhões de gestantes apresentavam deficiência de vitamina A (níveis séricos baixos ou concentração no leite menor que  $1,05 \mu\text{mol/L}$ ), das quais 7 milhões eram deficientes (valores menores que  $0,70 \mu\text{mol/L}$ ) e 6 milhões apresentaram nictalopia (West, 2002; West, 2003).

Pode-se afirmar, portanto, que o presente estudo preenche uma enorme lacuna com relação ao conhecimento da prevalência de hipovitaminose A entre mulheres em idade reprodutiva.

Os resultados quanto à situação de residência foram inesperados, considerando que a zona rural de residência foi menos associada com a presença de hipovitaminose A para crianças e mulheres. Essa situação parece contraditória, pois se considera que a população que mora na zona rural apresente maior vulnerabilidade para deficiências nutricionais. O panorama nacional da situação dos micronutrientes mostra um perfil diferente com relação a esse aspecto, uma vez que tanto para anemia como para hipovitaminose A, a residência do domicílio na zona rural conferiu menor exposição a essas deficiências.

Dois estudos realizados com escolares, um em área rural do Distrito Federal e outro em escola particular da cidade de São Paulo, mostraram prevalências de 33% e 10% respectivamente, refletindo a vulnerabilidade esperada entre os grupos populacionais (Graebner, Saito e Souza, 2007; Vitolo et al., 2004). Entretanto, é importante considerar que os níveis séricos de micronutrientes são facilmente modificáveis e que vários aspectos podem influenciá-los, como o ano e período da coleta, macrorregião do País, alimentação recente e técnica utilizada para a dosagem.

A Organização Mundial de Saúde disponibiliza base de dados de diferentes países sobre níveis séricos baixos de retinol. Esse banco de dados, atualizado em 2006, mostra que nos Estados Unidos, nas décadas de 1980 e 1990, a prevalência de hipovitaminose A

(<0,70 µmol/L) entre mulheres de 18 a 45 anos era de 0,2% a 1,1%; e de 3,9 a 4,7% para crianças menores de seis anos. No Canadá, a prevalência para mulheres foi de 3% e na França de 0,1%. Dessa forma, quando se comparam as prevalências de hipovitaminose A na população brasileira, os valores ficam muito acima de dados nacionais de países desenvolvidos (Benoist et al., 2008).

## CONCLUSÕES

Os resultados da PNDS 2006 sobre a prevalência de anemia e níveis baixos de retinol sérico em crianças menores de cinco anos e em mulheres em idade fértil fundamentam a preocupação com a situação nutricional de micronutrientes.

Como não há outra pesquisa nacional sobre esses desfechos, torna-se difícil analisar a tendência dessa situação no País. Entretanto, com base em outros estudos da literatura, é possível concluir que a prevalência de anemia entre crianças apresenta tendência de diminuição, mas, em mulheres, os valores são elevados em todas as macrorregiões. As prevalências de crianças e mulheres com níveis baixos e marginais de vitamina A estão muito além das observadas em países desenvolvidos. Dessa forma, estratégias no âmbito da política nacional de nutrição e alimentação devem ser aperfeiçoadas para melhorar as condições de nutrição e saúde das crianças e mulheres em idade fértil, repercutindo no desenvolvimento do País como um todo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSUNÇÃO, M.C. et al. Anemia in children under six: population-based study in Pelotas, Southern Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n.3, p. 328-35, jun. 2007.
2. BENOIST, B. et al., eds. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anemia. Geneva, 2008.
3. BLACK, M.M. Micronutrient deficiencies and cognitive functioning. **Journal of Nutrition**, v. 133, n. 11, supl. 2, p. S3927-31, Nov. 2003.

4. CANÇADO, R.D. et al. Avaliação da eficácia do uso intravenoso de sacarato de hidróxido de ferro III no tratamento de pacientes adultos com anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, n. 2, p. 123-29, abr./jun. 2007.
5. Center for Disease Control and Prevention. Iron deficiency, United States, 1999-2000. **MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 51, n. 40, p. 897-9, Oct. 2002.
6. CRAFT, N.E. et al. Retinol analysis in dried blood spots by HPLC. **Journal of Nutrition**, v. 130, n. 4, p. 882-5, Apr. 2000.
7. CUSTODIO, V.I.C. et al. Vitamin A deficiency among Brazilian school-aged children in a healthy child service. **European Journal of Clinical Nutrition**, Nov. 2007. [Epub ahead of print]
8. ERHARDT, J.G. et al. Rapid and simple measurement of retinol in human dried whole blood spots. **Journal of Nutrition**, v. 132, n. 2, p. 318-21, Feb. 2002.
9. ESKILD, L.W.; HANSSON, V. Vitamina A functions in the reproductive organs. In: BLOMHOFF, R., ed. **Vitamin A in health and disease**. New York: Marcel Dekker, 1994. p. 531-59.
10. EZZATI, M. et al. Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. **Lancet**. v. 360, n. 9343, p. 1347-60, Nov. 2002.
11. FABIAN, C. et al. Prevalência de anemia e fatores associados em mulheres adultas residentes em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 5, p. 1199-1205, maio 2007.
12. FAVARO, R.M.D. et al. Vitamin A status of young children in southern Brazil. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 43, n. 4, p. 642-53, May 1986.

13. FERNANDES, T.F.S. et al. Hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas do Recife: indicadores bioquímico e dietético. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 4, p. 471-80, jul/ago. 2005.
14. FERRAZ, I.S.; DANELUZZI, J.C.; VANNUCCHI, H. Vitamina A deficiency in children aged 6 to 24 months in São Paulo State Brazil. **Nutrition Research**, v. 20, n. 6, p. 757-68, 2000.
15. FERRAZ, I.S. et al. Detection of vitamin A deficiency in Brazilian preschool children using the serum 30-day dose-response test. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 10, p. 1372-7, Oct. 2004.
16. GERALDO, R.R.C. et al. Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas quatro décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 443-60, out./dez. 2003.
17. GRAEBNER, I.T.; SAITO, C.H.; SOUZA, E.M.T. Avaliação bioquímica de vitamina A em escolares de uma comunidade rural. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 3, p. 247-52, maio/jun. 2007.
18. GUERRA, C.C.C.; GUERRA, J.C.C. Anemias carenciais. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 53, n. 3, p. 78-106, 1997.
19. HADLER, M.C.M. et al. Resposta terapêutica e profilática com ferro e ácido fólico na anemia em crianças de creches públicas em Goiânia, Goiás, Brasil: ensaio clínico randomizado. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, supl. 2, p. S259-71, 2008.
20. KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J.A.A.C.; PALMA, D. Fatores de risco de anemia em lactentes matriculados em creches públicas ou filantrópicas de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 349-59, jul./ago. 2007.
21. LOPESK, M.C.S.; FERREIRA, L.O.C.; BATISTA FILHO, M. Uso diário e semanal de sulfato ferroso no tratamento de anemia entre mulheres no período reprodutivo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 4, p. 779-808, out./dez. 1999.

22. MARTINS, M.C.; SANTOS, L.M.P.; ASSIS, A.M.O. Prevalência da hipovitaminose A em pré-escolares no Estado do Sergipe, 1998. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 4, p. 537-42, ago. 2004.
23. MASON, J.; RIVERS J.; HELVIG, C. Recent trends in malnutrition in developing regions: vitamina A deficiency, anemia, iodine deficiency and child underweight. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 26, n. 1, p. 5-55, Mar. 2005.
24. MINISTÉRIO DA SAUDE. Guia alimentar para população brasileira. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília. DF, 2006.
25. MONTEIRO, C.A.; SZARFARC, S.C.; 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].
26. MUNIZ, P.T.; CASTRO, T.G.; ARAUJO, T.S.; NUNES, N.B.; NUNES, M.S.; HOFFMAN, E.H.E.; FERREIRA, M.U.; CARDOSO, M.A. Saúde e Nutrição na Amazônia Ocidental Brasileira: inquéritos de base populacional em dois municípios acreanos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23(6):1283-1293, 2007.
27. NEUMAN, N.A. et al. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 56-63, fev. 2000.
28. NEVES, M.B.P; SILVA, E.M.K; MORAIS, M.B. Prevalência e fatores associados à deficiência de ferro em lactentes atendidos em um centro de saúde-escola em Belém, Pará, Brasil **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n.6, p.1911-1918.
29. PAHO/ WHO OPAS. Gender, health and development in the America, 2003.  
Disponível em:  
<<http://www.amro.who.int/english/dpm/gpp/gh/GenderBrochure.htm>>.  
Acesso em: 5 ago. 2008.

30. ORELLANA, J.D.Y.; COIMBRA JR.C.E.A.; LOURENÇO, A.E.P, SANTOS, R.V. Estado nutricional e anemia em crianças Suruí, Amazônia, Brasil. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n.5, p.383-8, 2006.
31. OSÓRIO M.M., LIRA P.I.C., ASHWORTH A. Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the state of Pernambuco, Brazil. **The British Journal of Nutrition**, v. 91, n. 2, p. 307-14, Feb. 2004.
32. OSÓRIO, M.M.; LIRA, P.I.C.; BATISTA FILHO, M. et al. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, v. 10, n. 2, p.101-7, ago. 2001.
33. PETRANOVIC, D. et al. Iron deficiency anaemia influences cognitive functions. **Medical Hypotheses**, v. 70, n. 1, p.70-2, 2008.
34. RAMALHO, R.A.; ANJOS, L.A.; FLORES, H. Valores séricos de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares atendidos em uma unidade de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 5-12, jan./abr. 2001.
35. RAMALHO, R.A.; FLORES, H.; SAUNDERS, C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 12, n. 2, p. 117-22, 2002.
36. RONCADA, M.J. Hipovitaminose A: níveis séricos de vitamina A e caroteno em populações litorâneas do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 6, n. 1, p. 3-18, mar. 1972.
37. SANTOS, L.P. Bibliografia sobre deficiência de micronutrientes no Brasil. Brasília, DF: OPAS/OMS, 2002. V. 2: Anemia.
38. SANTOS, M.A. et al. Hipovitaminose A em escolares da zona rural de Minas Gerais. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p 331-9, maio/jun. 2005.
39. SCHRAMM J.M.A. et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n.4, p. 897-908, out./dez. 2004.

40. SILVA, L.S.M.; GIUGLIANE, E.R.J.; AERTS, D.R.G. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n.1, p. 66-73, fev. 2001.
41. SOMMER, A.; DAVIDSON, F.R.; ANNECY ACCORDS. Assessment and control of vitamin A deficiency: the Anney Accords. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 9 (suppl.), p. S2845-50, Sep. 2002.
42. SPINELLI, M.G.N.; MARCHIONI, D.M.L.; SOUZA, J.M.P.; SOUZA, S.B., SZARFARC, S.C. Fatores de risco para anemia entre crianças de 6 a 12 meses no Brasil. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health**, v. 17, n.2, p.84-91, 2005.
43. STOLTZFUS, R.J. Iron deficiency: global prevalence e consequences. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 24, n. 4 (suppl.), p. S99-103, Dec. 2003.
44. TORRES, M.A.A.; SATO, K.; QUEIROZ, S. de S. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas no estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.28, n.4, 1994.
45. UNDERWOOD, B.A. The role of vitamin A in child growth, development and survival. In: ALLEN, L.; KING, J.; LONNERDAL, B., eds. **Nutrient regulation during pregnancy, lactation, and infant growth**. New York: Plenum, 1994. p. 195-202.
46. VERDON, F. et al. Iron supplementation for unexplained fatigue in non anemic women: double blind randomized placebo controlled trial. **BMJ**, v. 326, n. 7399, p. 1124, May 2003.
47. VICTORA, C.G. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. In: OPAS. International Life Sciences Institute. **Conocimientos actuales sobre nutrición**. 7. ed. Washington, DC, 1997. (Publicación Científica, 565).
48. VITOLO, M.R. et al. Retinol sérico de adolescentes de uma escola da cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 3, p. 291-9, jul./set. 2004.

49. WEST JR., K.P. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 9 (suppl.), p. S2857-66, Sep. 2002.
50. WEST, KP. Vitamin A deficiency disorders in children and women. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 24, n. 4 (suppl.), p. S78-90, Dec. 2003.
51. WHO. **Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes**. Geneva, 1996. (Micronutrient Series)
52. WHO. **Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. a guide for programme managers**. Geneva, 2001.
53. WHO. **Vitamin and mineral requirements in human nutrition**. 2. ed. Geneva, 2004.
54. WHO. Vitamin and mineral nutrition information system (VMNIS). WHO global database on vitamin A deficiency, 2008. Disponível em: <[http://who.int/vmnis/vitamina/data/database/countries/can\\_vita.pdf](http://who.int/vmnis/vitamina/data/database/countries/can_vita.pdf)>. Acesso em: 25 ago. 2008.