

## Estado de ferro e retinol sérico entre crianças e adolescentes atendidos por equipe da Estratégia de Saúde da Família de Itajaí, Santa Catarina

Iron status and serum retinol levels among children and adolescents attended by a Family Health Strategy team in Itajaí, Santa Catarina State

Aline Brandão Mariath <sup>1</sup>  
 Rubia Mara Giachini <sup>2</sup>  
 Laíz Guedes Lauda <sup>1</sup>  
 Luciane Peter Grillo <sup>1</sup>

**Abstract** *The objective of this article is to determine prevalence of iron and vitamin A deficiencies among children and adolescents attended by a Family Health Strategy team in Itajaí, Santa Catarina State, and to assess relations between iron status and serum retinol. A nutritional census of the families was carried out. Socioeconomic and demographic data were collected. Hemoglobin concentration, hematocrite, serum iron and retinol were determined. Thirty-one out of the 156 enrolled families participated in the study. Only 39.1% of the children and 62.0% of the adolescents had their blood samples collected. Mean per capita income was 1.68±1.00 minimum wages. None of the parents was illiterate and most families (80.6%) owned their homes. All homes had public sewage and water supply, and 87.1% were made of brickwork. Iron deficiency was diagnosed in 16.7% of the children and 19.3% of the adolescents. Only one child had vitamin A deficiency. Significant correlations were found between serum iron and retinol among children, and among adolescents between serum retinol and hemoglobin concentration and hematocrite. We found mild prevalences of iron and vitamin A deficiencies, possibly due to the socioeconomic and demographic characteristics.*

**Key words** *Family Health Strategy, Hemoglobin, Hematocrite, Serum iron, Serum retinol*

**Resumo** *Este trabalho visa determinar prevalências de deficiência de ferro e vitamina A em crianças e adolescentes atendidos por equipe de Saúde da Família de Itajaí (SC) e avaliar relações entre o estado de ferro e o retinol sérico. Realizou-se um censo nutricional das famílias cadastradas. Coletaram-se dados socioeconômicos e demográficos. Avaliou-se a concentração de hemoglobina, hematócrito, ferro e retinol séricos. Participaram do estudo 31 das 156 famílias cadastradas. Apenas 39,1% das crianças e 62,0% dos adolescentes coletaram amostras sanguíneas. A renda média per capita foi 1,68±1,00 salários mínimos. Nenhum dos pais ou mães era analfabeto. Residiam em domicílio próprio 80,6% das famílias. Todos os domicílios apresentavam esgoto e abastecimento de água por rede pública e 87,1% eram de alvenaria. Diagnosticou-se deficiência de ferro em 16,7% das crianças e 19,3% dos adolescentes, e deficiência de vitamina A em apenas uma criança. Observaram-se correlações significativas para o ferro e retinol séricos entre crianças e entre adolescentes para a concentração de hemoglobina, hematócrito e retinol sérico. Encontraram-se prevalências leves de deficiência de ferro e vitamina A, possivelmente devido às características socioeconômicas e demográficas.*

**Palavras-chave** *Programa de Saúde da Família, Hemoglobina, Hematócrito, Ferro sérico, Retinol sérico*

<sup>1</sup> Curso de Nutrição, Universidade do Vale do Itajaí. Rua Uruguai 458, Bloco 25 B, Sala 402, Centro.88302-202 Itajaí SC. alinemariath@gmail.com  
<sup>2</sup> Curso de Fisioterapia, Universidade do Vale do Itajaí.

## Introdução

Muito antes da anemia ser conhecida, sua palidez já tinha sido associada à fraqueza e ao cansaço. Atualmente, reconhece-se que, mesmo na ausência de anemia, uma deficiência de ferro de leve a moderada tem consequências funcionais adversas. Em crianças e adolescentes, afeta o desempenho cognitivo, o comportamento e o crescimento físico. Em todas as faixas etárias, há alterações no sistema imunológico, na morbidade por infecções, além do uso de fontes energéticas pelos músculos, influenciando na capacidade física e na performance de trabalho<sup>1</sup>.

Estudos populacionais conduzidos no Brasil indicam elevadas prevalências de anemia, especialmente em populações de baixo nível socioeconômico, onde são normalmente encontradas prevalências superiores a 40%, consideradas severas pela Organização Mundial de Saúde<sup>1-8</sup>. Osório<sup>9</sup> destaca em seu artigo de revisão que as condições favoráveis para o agravamento da deficiência de ferro estão ligadas às condições sociais e econômicas das classes de renda mais baixas, tanto por inadequações na alimentação quanto pela precariedade de saneamento ambiental ou outros indicadores que poderiam influir na sua elevada prevalência, tanto direta quanto indiretamente.

A vitamina A, por sua vez, é um nutriente com funções importantes ligadas ao crescimento, sistema imunológico, processos de diferenciação e manutenção epitelial e integridade do globo ocular. Sua deficiência afeta cerca de 50 milhões de crianças em países em desenvolvimento, podendo ser considerada como problema de saúde pública em 37 países, incluindo o Brasil. Baseia-se na ocorrência clínica de sinais ou sintomas oculares e na prevalência dos níveis deficientes de retinol sérico e interfere negativamente no processo de crescimento e desenvolvimento, na manutenção da integridade dos epitélios e mucosas e na visão crepuscular, podendo levar à hiperqueratose folicular e xerofalmia. O número de crianças com carência marginal de vitamina A é entre cinco e dez vezes maior do que daquelas que apresentam manifestações visíveis da deficiência<sup>10-15</sup>.

Geraldo *et al.*<sup>16</sup> relatam que a deficiência de vitamina A já foi registrada nas últimas quatro décadas em grupos populacionais de diversos estados brasileiros, tais como Amazonas, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, em várias capitais de estados e tanto cidades grandes como Ribeirão Preto e Campinas quanto cidades menores, sendo reconhecida como problema de saúde pública em al-

gumas destas regiões. A maioria dos estudos brasileiros enfoca a avaliação de crianças e adolescentes, verificando deficiência da vitamina tanto em populações de baixo nível socioeconômico quanto em populações mais favorecidas<sup>17-23</sup>.

Além disso, há trabalhos que relacionam a deficiência de ferro à de vitamina A. Alguns estudos brasileiros demonstraram correlação significativa entre os níveis de hemoglobina e de retinol sérico em crianças, evidenciando que a deficiência de vitamina A possa ser um fator etiológico da anemia nutricional<sup>24,25</sup>.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar as prevalências de deficiência de ferro e de vitamina A em crianças e adolescentes atendidos por uma equipe da Estratégia de Saúde da Família de Itajaí, Santa Catarina, além de determinar possíveis relações entre os parâmetros utilizados para a avaliação do estado nutricional relativo ao ferro e o retinol sérico.

## Metodologia

### População

Este trabalho faz parte de um projeto maior intitulado “Perfil Nutricional e Comorbidades de Famílias Atendidas por Equipe de Saúde Família de Itajaí-SC”, que teve como objetivo avaliar as 156 famílias residentes no bairro Carvalho, cadastradas na equipe nº18 da Estratégia de Saúde da Família do município.

O município de Itajaí, situado no litoral norte de Santa Catarina, tem área de 289 km<sup>2</sup> e teve sua população estimada em 163.218 habitantes no ano de 2007, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. É uma das cidades portuárias mais importantes do país e a atividade pesqueira é de grande destaque na economia local, empregando mão de obra não apenas na pesca, mas também na construção naval e indústria alimentícia, a partir da transformação do pescado<sup>26</sup>.

A escolha pelo bairro Carvalho se deu, especialmente, devido à localização próxima à Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), onde está inserida a Unidade de Saúde da Família na qual as mesmas são atendidas. Desta forma, acreditava-se que, pelo fato de os indivíduos já conhecerem o trabalho realizado pela universidade, nosso acesso durante as visitas domiciliares seria facilitado e haveria uma maior adesão ao estudo.

As 156 famílias cadastradas totalizavam 546 indivíduos, dentre os quais 79 eram crianças e

103, adolescentes. Consideraram-se crianças indivíduos até dez anos de idade incompletos e adolescentes aqueles com idades compreendidas entre dez anos completos e vinte anos incompletos<sup>27</sup>.

Foi conduzido um censo nutricional das famílias cadastradas, por meio de visitas domiciliares. Assim, todas as famílias foram eleitas para o estudo, contando como perda amostral aquelas que se recusavam a participar e as que, em pelo menos três visitas em dias e horários distintos, não fossem localizadas no domicílio. As visitas eram normalmente realizadas em dias de semana à noite e sábados, nos períodos matutino e vespertino, para facilitar o contato com os pais e/ou responsáveis pelas crianças e adolescentes.

As requisições para a realização de exames bioquímicos foram entregues a todos os pais e/ou responsáveis que aceitaram que seus filhos participassem deste estudo. Os mesmos foram orientados que as crianças e os adolescentes somente deveriam ter suas amostras sanguíneas coletadas se não apresentassem febre ou tivessem diagnóstico médico de infecção. Além disso, foram agendados, individualmente, data e horário para a coleta das amostras sanguíneas no laboratório, com o objetivo de proporcionar um melhor atendimento à população avaliada.

#### **Características socioeconômicas e demográficas**

Foram coletados dados referentes à renda mensal *per capita* (calculada em salários mínimos, que no período da coleta dos dados era de R\$300,00), escolaridade dos pais, tipo de habitação (madeira, alvenaria ou mista), número de moradores por unidade domiciliar, abastecimento de água e saneamento básico.

#### **Análises bioquímicas**

As amostras sanguíneas foram coletadas em laboratório localizado dentro da universidade, próximo à Unidade de Saúde da Família onde a equipe nº18 estava inserida, objetivando uma maior adesão da população ao estudo. Após a coleta das amostras de sangue em tubos contendo EDTA como anticoagulante, essas foram analisadas pelo equipamento automatizado CELL DYN 3000 (ABOTT<sup>®</sup>), que determinou a concentração de hemoglobina e o hematócrito. O ferro sérico foi processado com auxílio do kit comercial Labtest<sup>®</sup>. Para determinação do retinol sérico, foi utilizado o equipamento de HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência), marca e modelo LC-10 AD Shimadzu<sup>®</sup>.

#### **Diagnóstico de deficiência de ferro e de vitamina A**

A avaliação da deficiência de ferro foi realizada a partir da concentração de hemoglobina, do hematócrito e do ferro sérico. Os pontos de corte utilizados para a classificação da anemia e de sua prevalência foram aqueles propostos pela Organização Mundial de Saúde<sup>1</sup>.

O diagnóstico de deficiência de vitamina A e a sua importância epidemiológica foram definidos segundo critérios estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde<sup>28</sup>.

#### **Aspectos éticos**

Foi solicitada aos pais e/ou responsáveis das crianças e adolescentes a assinatura de duas vias de um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual constavam todas as etapas do estudo. Uma das vias deste termo ficou em posse do assinante e a outra em posse do pesquisador. O presente projeto foi aprovado pela Comissão de Ética para Pesquisa em Humanos da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Ao final do estudo, foram entregues os resultados individuais e aqueles que apresentaram alterações em seus exames bioquímicos foram orientados a agendar consulta médica e/ou nutricional na Unidade de Saúde da Família onde eram atendidos.

#### **Análise e interpretação dos resultados**

Para a avaliação entre as médias, foi utilizado o teste t, e a correlação entre as variáveis quantitativas foi testada por meio da correlação de Pearson. Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio do programa Statistica<sup>®29</sup>, estabelecendo-se nível de significância inferior a 5%.

#### **Resultados**

A partir das visitas domiciliares, inicialmente aceitaram participar do estudo 58 famílias com crianças e/ou adolescentes. Assim, obteve-se consentimento dos pais e/ou responsáveis para realizar os exames bioquímicos de 58,2% das crianças cadastradas (n=46) e 48,5% dos adolescentes (n=50). No entanto, apesar de todos os indivíduos terem recebido requisição para a realização dos mesmos e de sua importância ter sido enfatizada, apenas 39,1% das crianças (n=18) e 62,0% dos adolescentes (n=31), pertencentes a 31 famílias, compareceram ou foram levados por seus

pais e/ou responsáveis ao laboratório para a coleta das amostras sanguíneas.

Dentre as crianças, 44,4% eram do sexo feminino (n=8) e 55,6% do masculino (n=10). A média de idade foi de  $5,67 \pm 2,49$  anos, sem diferença significativa entre os sexos ( $5,24 \pm 3,17$  anos para o sexo feminino e  $6,02 \pm 2,86$  para o masculino,  $p=0,59$ ). Já entre os adolescentes, 41,9% eram do sexo feminino (n=13) e 58,1% do masculino (n=18). A média de idade foi de  $14,11 \pm 2,84$  anos, também sem diferença significativa entre os sexos ( $14,92 \pm 3,01$  anos para o sexo feminino e  $13,53 \pm 2,66$  para o masculino,  $p=0,18$ ).

A renda média *per capita*, em salários mínimos, foi de  $1,68 \pm 1,00$ . Nenhum dos pais ou mães das crianças ou adolescentes avaliados era analfabeto. Entre as mães, 35,5% apresentavam ensino fundamental incompleto (n=11), 3,2% ensino fundamental completo (n=1), 25,8% ensino médio incompleto (n=8), 22,6% ensino médio completo (n=7) e 12,9% ensino superior completo e/ou pós-graduação (n=4). Entre os pais, 37,9% apresentavam ensino fundamental incompleto (n=11), 24,1% ensino fundamental completo (n=7), 6,9% ensino médio incompleto (n=2), 20,7% ensino médio completo (n=6), 3,4% ensino médio incompleto (n=1) e 6,9% ensino superior completo e/ou pós-graduação (n=2). Em 38,7% das famílias, a mãe apresentava o maior grau de escolaridade (n=12). O pai tinha o maior grau de instrução em apenas 22,6% dos domicílios (n=7), sendo que nos 38,7% restantes, tanto o pai quanto a mãe apresentavam mesmo grau de escolaridade (n=12).

A grande maioria das famílias residia em domicílio próprio (80,6%; n=25) e apenas 19,4%, em imóveis alugados (n=6). Quanto ao tipo de construção, 87,1% residiam em casa de alvenaria

(n=27), 9,7%, em casa mista (n=3) e apenas 3,2%, em casa de madeira (n=1). Todos os domicílios apresentavam esgoto e abastecimento de água pela rede pública. Com relação aos moradores por unidade domiciliar, verificou-se em média  $4,12 \pm 1,28$  indivíduos.

As médias e desvios padrão segundo sexo dos parâmetros utilizados para a avaliação da anemia por deficiência de ferro e do retinol sérico das crianças e adolescentes avaliados neste estudo estão apresentados na Tabela 1. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos para a concentração hemoglobina, o hematócrito, o ferro sérico e o retinol sérico nas duas faixas etárias estudadas.

Foi diagnosticada deficiência de ferro em 16,7% das crianças avaliadas (n=3), tanto pela concentração de hemoglobina quanto pelo hematócrito. Não foram diagnosticados casos de deficiência ou sobrecarga de ferro segundo a concentração de ferro sérico. De acordo com a concentração de hemoglobina, 9,7% dos adolescentes apresentavam deficiência de ferro (n=3). Observaram-se valores reduzidos de hematócrito em 19,3% dos mesmos (n=6). Em 9,7% dos adolescentes, foi diagnosticada sobrecarga de ferro, segundo a concentração de ferro sérico (n=3).

De toda a população avaliada, foi diagnosticada deficiência de vitamina A em apenas uma criança (2,0% do total de exames bioquímicos realizados).

Ao se testar as correlações entre o retinol sérico e os parâmetros para a avaliação da anemia por deficiência de ferro, observaram-se valores estatisticamente significativos para o ferro sérico entre as crianças e para a concentração de hemoglobina e o hematócrito entre os adolescentes, conforme demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 1.** Médias e desvios padrão segundo sexo dos parâmetros bioquímicos para avaliação da deficiência de ferro e do retinol sérico das crianças e adolescentes avaliados, cadastrados na equipe nº18 do Programa de Saúde da Família do bairro Carvalho, Itajaí (SC).

| Parâmetros bioquímicos  | Crianças          |                   |    |                   | Adolescentes      |                    |    |                    |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----|-------------------|-------------------|--------------------|----|--------------------|
|                         | Sexo feminino     | Sexo masculino    | p  | Total             | Sexo feminino     | Sexo masculino     | p  | Total              |
| Hemoglobina (mg/dL)     | $12,52 \pm 0,57$  | $11,94 \pm 1,18$  | ns | $12,20 \pm 0,98$  | $12,85 \pm 0,80$  | $13,48 \pm 1,16$   | ns | $13,21 \pm 1,06$   |
| Hematócrito (%)         | $36,06 \pm 1,02$  | $34,61 \pm 3,02$  | ns | $35,25 \pm 2,41$  | $37,11 \pm 1,89$  | $38,87 \pm 3,55$   | ns | $38,13 \pm 3,06$   |
| Ferro sérico (mmg/dL)   | $73,13 \pm 40,37$ | $86,56 \pm 48,54$ | ns | $80,54 \pm 44,33$ | $96,16 \pm 39,85$ | $114,10 \pm 58,48$ | ns | $106,58 \pm 51,52$ |
| Retinol sérico (mmol/L) | $1,03 \pm 0,30$   | $1,19 \pm 0,32$   | ns | $1,12 \pm 0,31$   | $1,71 \pm 0,52$   | $1,53 \pm 0,52$    | ns | $1,61 \pm 0,56$    |

**Tabela 2.** Correlações entre o retinol sérico e os parâmetros utilizados para avaliação da anemia por deficiência de ferro das crianças e adolescentes avaliados, cadastrados na equipe nº18 do Programa de Saúde da Família do bairro Carvalho, Itajaí (SC).

| Parâmetros bioquímicos | Retinol sérico |       |              |       |
|------------------------|----------------|-------|--------------|-------|
|                        | Crianças       |       | Adolescentes |       |
|                        | r              | p     | r            | p     |
| Hemoglobina (g/dL)     | 0,45           | ns    | 0,36         | 0,044 |
| Hematócrito (%)        | 0,33           | ns    | 0,43         | 0,015 |
| Ferro sérico (mmg/dL)  | 0,72           | 0,001 | 0,17         | ns    |

## Discussão

Alguns estudos avaliando a anemia por deficiência de ferro já foram realizados por nosso grupo de pesquisa em municípios catarinenses. Entre crianças e adolescentes de baixa renda do município de Itajaí, por exemplo, foi encontrada prevalência de 68% de anemia ferropriva<sup>30</sup>. No município de Bombinhas, foram encontradas prevalências de 38,91% em crianças e de 33,80% em adolescentes<sup>31</sup>. Em Balneário Camboriú, foi detectada prevalência de 33% de anemia entre os adolescentes de escolas da rede municipal de ensino<sup>32</sup>. No presente estudo, contudo, foi possível observar prevalências de anemia menores que aquelas já relatadas na região, tanto em crianças quanto em adolescentes (16,7% e 19,3%, respectivamente).

Com relação à deficiência de vitamina A, esta constitui problema endêmico em grandes regiões brasileiras: Norte, Nordeste e Sudeste. A população infantil do Nordeste é a mais vulnerável ao problema, já que entre 16% a 55% das crianças apresentaram concentrações de retinol sérico abaixo de 20 mg/dL, caracterizando situações carenciais endêmicas<sup>33</sup>. O presente estudo, contudo, é o único de que se tem conhecimento já realizado na região do litoral norte de Santa Catarina. Apesar de a região Sul do Brasil não ser considerada um local onde a deficiência de vitamina A é um problema endêmico, cabe destacar que, segundo Sarni *et al.*<sup>34</sup>, em outras regiões fora do eixo tradicional de miséria do país também são encontradas prevalências que apontam um preocupante problema de saúde pública, como no Rio de Janeiro e em algumas localidades de São Paulo, onde mais de 15% das amostras analisadas comprovaram concentrações de retinol abaixo do limite da normalidade.

No presente estudo, foram encontradas prevalências leves de deficiência de ferro, tanto entre as crianças quanto entre os adolescentes, segundo os três diferentes parâmetros bioquímicos avaliados<sup>1</sup>. Com relação à prevalência de deficiência de vitamina A a partir do retinol sérico, a mesma foi considerada também leve entre as crianças e não se diagnosticaram casos de deficiência entre os adolescentes<sup>28</sup>. Sugere-se que estes resultados tenham sido influenciados pelas características socioeconômicas e demográficas da população estudada, especialmente no que se refere à escolaridade dos pais e às condições de moradia das famílias. Martins *et al.*<sup>12</sup> destacam em seu artigo que a renda familiar, além de indicar processos estruturais na sociedade, constitui um fator determinante das condições de saúde e nutrição tanto de crianças quanto de suas famílias. Destaca-se ainda que, segundo o Ministério da Saúde, o Estado de Santa Catarina tem a menor taxa de mortalidade infantil do país (13,6 para cada 1.000 habitantes), e que este índice é um importante indicador das condições de vida e do acesso e qualidade das ações e serviços de saúde<sup>35</sup>.

Neste trabalho, as correlações entre o retinol sérico e os parâmetros bioquímicos utilizados para a avaliação do estado de ferro, que se apresentaram significativas entre as crianças para o ferro sérico e entre os adolescentes para a hemoglobina e o hematócrito, sugerem uma relação entre o estado nutricional relativo ao ferro e à vitamina A nesta população. Deve-se levar em consideração que, apesar de algumas fontes alimentares que protegem contra a anemia nutricional e a deficiência de vitamina A coincidirem, como é o caso de certos vegetais verde-escuros e o fígado, estas, em geral, se diferem bastante. Assim, ao se considerar as diferentes fontes des-

tes dois micronutrientes, espera-se que o risco de deficiência de ferro e de vitamina A advindo de fatores dietéticos atinja populações distintas<sup>36</sup>.

Semba e Bloem<sup>36</sup> relatam em seu artigo de revisão que o quadro hematológico da anemia da deficiência de vitamina A ainda é vagamente definido. Segundo os autores, a vitamina A parece influenciar a anemia através da modulação da hematopoiese, por aumento da imunidade a doenças infecciosas e, assim, a anemia de infecção, por meio da modulação do metabolismo do ferro. Em modelos experimentais animais, a deficiência de vitamina A aumenta as concentrações de ferro no fígado, baço e fêmur. Na presença da deficiência de vitamina A, a absorção do ferro parece estar melhorada e a captação de ferro na medula óssea, reduzida.

Outros trabalhos, tanto populacionais quanto experimentais, também apontam esta estreita relação entre a vitamina A e o ferro. Em um estudo realizado na cidade de Dhaka, Bangladesh, pesquisando anemia e vitamina A em meninos escolares e adolescentes, observou-se que 7% dos meninos eram anêmicos e 22% apresentavam níveis baixos de vitamina A<sup>37</sup>. Já Mwanri *et al.*<sup>38</sup>, em estudo conduzido com escolares anêmicos na Tanzânia, observaram que a suplementação com ferro ou vitamina A, individualmente ou associada, teve importantes efeitos no estado anêmico e

no crescimento das crianças. Assim, os autores sugerem que a vitamina A possa ter um papel útil no combate tanto à deficiência e vitamina A quanto à deficiência de ferro e retardo do crescimento.

Além disso, Tanumihardjo<sup>39</sup> refere que as concentrações séricas de retinol podem ser negativamente afetadas pela deficiência de ferro, na medida em que esta última pode reduzir a mobilização da vitamina A das reservas hepáticas.

Apesar de a deficiência de ferro e de vitamina A não apresentarem relevância epidemiológica nesta população estudada, antes de iniciar a suplementação com ferro em casos de anemia, recomenda-se a investigação de uma provável deficiência de vitamina A. Assim, seria possível não apenas identificar possíveis casos de anemia concomitantes à deficiência desta vitamina, mas também otimizar o tratamento através da suplementação.

Como um fator limitante desta pesquisa, ressalva-se que o número amostral reduzido pode ter contribuído para a não ocorrência de diferenças significativas em alguns dos testes estatísticos realizados. Devido à baixa adesão à pesquisa e, especialmente, aos exames bioquímicos, destaca-se a necessidade de uma maior conscientização dos indivíduos quanto à importância de avaliações periódicas de saúde, particularmente das crianças e dos adolescentes, com o objetivo de diminuir os riscos de agravos à saúde nesta população.

## Colaboradores

AB Mariath participou do delineamento da pesquisa, análise de dados e elaboração do manuscrito, RM Giachini participou do delineamento da pesquisa e análise de dados, LG Lauda participou da coleta de dados e elaboração do manuscrito e LP Grillo coordenou o projeto, participou da análise de dados e elaboração do manuscrito.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que financiou o projeto (Processo nº 402135/2005-9).

## Referências

- World Health Organization. **Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers**. Geneva: WHO; 2001.
- Almeida CA, Ricco RG, Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira JE. Fatores associados a anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. **J. Pediatr.** 2004; 80(3):229-234.
- Assis AMO, Barreto ML, Gomes GS, Prado M da S, Santos NS, Santos LMP, Sampaio LR, Ribeiro RC, Oliveira LPM, Oliveira VA. Childhood anemia prevalence and associated factors in Salvador, Bahia, Brazil. **Cad Saude Publica** 2004; 20(6):1633-1641.
- Leal LP, Osório MM. Validação e reprodutibilidade de sinais clínicos no diagnóstico de anemia em crianças. **Cad Saude Publica** 2005; 21(2):565-572.
- Miglioranza LHS, Matsuo T, Caballero-Cordoba GM, Dichi JB, Cyrino ES, Oliveira IBN, Martins MS, Polezer N, Dichi I. Anemia prevalence in children and adolescents from educational centers in the outskirts of Londrina, PR, Brazil. **Rev. Nutr.** 2002; 15(2):149-153.
- Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR, Netto MP, Fonseca MM, Rocha DS, Silva DG, Lima NMM, Maffia UCC. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. **Rev. Nutr.** 2003; 16(2):163-169.
- Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PR, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para a anemia no sul do Brasil. **Rev. Saude Publica** 2000; 34(1):56-63.
- Santos I, César JA, Minten G, Valle N, Neumann NA, Cercato E. Prevalência e fatores associados à ocorrência de anemia entre menores de seis anos de idade em Pelotas, RS. **Rev. bras. epidemiol.** 2004; 7(4):403-415.
- Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. **J. Pediatr.** 2002; 78(4):269-278.
- Fernandes TFS, Diniz AS, Cabral PC, Oliveira RS, Lola MMF, Silva SMM, Kolsteren P. Hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas do Recife: indicadores bioquímico e dietético. **Rev. Nutr.** 2005; 18(4):471-480.
- Santos LMP, Assis AMO, Martins MC, Araújo MPN, Morris SS, Barreto ML. Situação nutricional e alimentar de pré-escolares no semi-árido da Bahia (Brasil): II - Hipovitaminose A. **Rev. Saude Publica** 1996; 30(1):67-74.
- Martins MC, Santos LMP, Assis AMO. Prevalência da hipovitaminose A em pré-escolares no Estado de Sergipe, 1998. **Rev. Saude Publica** 2004; 38(4):537-542.
- Gouveia ELC. **Nutrição: saúde & comunidade** 2ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.
- Roncada MJ. Vitaminas lipossolúveis. In: Dutra-Oliveira JE, Marchini JS, organizadores. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier; 1998. p.167-187.
- Ramalho RA, Flores H, Saunders C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de Saúde Pública. **Rev Panam Salud Publica** 2002; 12(2):117-122.
- Geraldo RRC, Paiva SAR, Pitas AMCS, Godoy I, Campana AO. Distribuição da hipovitaminose A no Brasil nas últimas 4 décadas: ingestão alimentar, sinais clínicos e dados bioquímicos. **Rev. Nutr.** 2003; 16(4):443-460.
- Araújo KC, Carvalho CMRG, Paz SMRS. Avaliação do consumo alimentar de vitamina A de crianças assistidas em creches comunitárias, Teresina (PI), Brasil. **Nutrire. Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição** 2001; 22:7-19.
- Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H, Jordão AA Jr, Ricco RG, Del Ciampo LA, Martinelli Jr. CE, Engelberg AADA, Bonilha LRCM, Custódio VIC. Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. **J. Pediatr.** 2005; 81(2):169-174.
- Gonçalves-Carvalho CM, Amaya-Farfan J, Wilke BC, Vencovsky R. Prevalência de hipovitaminose A em crianças da periferia do município de Campinas, São Paulo, Brasil. **Cad Saude Publica** 1995; 11(1):85-96.
- Ramalho RA, Saunders C, Natalizi DA, Cardoso LO, Accioly E. Níveis séricos de retinol em escolares de 7 a 17 anos no município do Rio de Janeiro. **Rev. Nutr.** 2004; 17(4):461-468.
- Santos MA, Rezende EG, Lamounier JA, Galvão MAM, Bonomo E, Leite RC. Hipovitaminose A em escolares da zona rural de Minas Gerais. **Rev. Nutr.** 2005; 18(3):331-339.
- da Silva R, Lopes E Jr, Sarni RO, Taddei JA. Níveis plasmáticos de vitamina A em crianças carentes com pneumonia na fase aguda e após recuperação. **J. Pediatr.** 2005; 81(2):162-168.
- Vitolo MR, Gama CM, Queiroz SS, Lopez FA, Colugnati FAB. Retinol sérico de adolescentes de uma escola da cidade de São Paulo. **Rev. Nutr.** 2004; 17(3):291-299.
- Magalhães P, Ramalho RA, Colli C. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). **Nutrire. Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição** 2001; 21:41-56.
- Santana RA, Flores H, Campos FACES, Lins MHCB, Ambrosio CLB. Associação entre anemia e carência de vitamina A. **Nutrição Brasil** 2004; 3(2):81-84.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. [site da Internet]. [acessado 2007 dez 14]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
- World Health Organization. **Young people's health – a challenge for society. Report of a WHO Study Group on Young People and "Health for All by the year 2000"** [technical report series n. 731]. Geneva: WHO ;1986.
- World Health Organization. **Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes**. Geneva: WHO; 1996.
- Statistica [data analysis software system] Version 6. StatSoft Inc; 2001.
- Grillo LP, Godry RC, Siebert AN, Andrade ATW, Campos IC, Rossi A. Anemia ferropriva em escolares de baixa renda residentes no litoral catarinense. **Nutrição Brasil** 2004; 3(2):77-80.

31. Crispim SP, Lima ES, Calil J, Felipe MR, Grillo LP. Anemia ferropriva em crianças e adolescentes pertencentes à rede de ensino do município de Bombinhas-SC. *Nutrição Brasil* 2003; 2(4):196-202.
32. Matos CH, Grillo LP, Henn R, Germani AC, Miranda CS, Prateat GC. Anemia ferropriva em adolescentes de escolas municipais de Balneário Camboriú-SC. *Nutrição em Pauta* 2003; 60:48-53.
33. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde; 2000.
34. Sarni RS, Kochi C, Ramalho RA, Schoeps DO, Sato K, Matoso LCQ, Ximenes CF, Souza FI, Damiani RM. Vitamina A: nível sérico e ingestão dietética em crianças e adolescentes com déficit estadual de causa não hormonal. *Rev Assoc Med Bras* 2002; 48(1):48-53.
35. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Departamento de Monitoramento e Avaliação da Gestão do Sus. *Painel de Indicadores do SUS*. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
36. Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56:271-281.
37. Ahmed F, Rahman A, Noor AN, Akhtaruzzaman M, Hughes R. Anaemia and vitamin A status among adolescent schoolboys in Dhaka City, Bangladesh. *Public Health Nutr* 2006; 9:345-350.
38. Mwanri L, Worsley A, Ryan P, Masika J. Supplemental vitamin A improves anemia and growth in anemic school children in Tanzania. *J Nutr* 2000; 130(11):2691-2696.
39. Tanumihardjo SA. Assessing vitamin A status: past, present and future. *J Nutr* 2004; 134(1):290S-293S.

---

Artigo apresentado em 20/02/2008

Aprovado em 12/11/2008

Versão final apresentada em 15/01/2009