



## ARTIGO ORIGINAL

## Concentração de hemoglobina e hematócrito em escolares da primeira série de uma escola pública de Campinas, São Paulo, Brasil

*Concentration of hemoglobin and hematocrit in schoolchildren, Campinas, São Paulo, Brazil*

Erly C. Moura<sup>1</sup>, Elizabeth L. M. Smeke<sup>2</sup>, Márcia R. S. C. Wenning<sup>3</sup>, Clésio Mello de Castro<sup>4</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo descrever a distribuição da concentração de hemoglobina e hematócrito em escolares, correlacionando os níveis de hemoglobina com idade, sexo, renda *per capita*, anos de estudo materno e paterno e presença de parasitose intestinal.

**Métodos:** Foram estudadas 146 crianças, 48,5% do sexo feminino e 51,5% do masculino, com idade de  $7,3 \pm 0,6$  anos, com renda *per capita* de  $1,1 \pm 1,8$  salários mínimos, cujas mães cursaram  $5,2 \pm 3,0$  anos de escola e os pais  $5,6 \pm 3,4$ . Essas crianças apresentavam parasitose intestinal em 30,8% dos casos. A hemoglobina foi dosada pelo método da cianometahemoglobina e o hematócrito por técnica do microhematócrito. Considerou-se, para anemia, o limite crítico de 11 g/dl para a concentração de hemoglobina, proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

**Resultados:** Nenhum escolar apresentou hemoglobina abaixo do valor de referência adotado pela OMS para definição de anemia, sendo que a maior parte das crianças apresentava hemoglobina entre os valores 13 e 14 g/dl. Adotando-se o percentil 25 da distribuição de concentração de hemoglobina (12,7 g/dl) dos escolares estudados como limite entre valores altos e baixos de hemoglobina para a busca de associação com as demais variáveis, encontrou-se associação com escolaridade paterna ( $t=2,25$ ,  $p=0,03$ ).

**Conclusões:** A associação encontrada reforça a importância da educação para uma melhor qualidade de vida e de saúde ao possibilitar maior acesso e melhor compreensão das informações.

*J. pediatr. (Rio J.). 1997; 73(6):401-405: anemia, estudante, epidemiologia.*

### Abstract

**Objective:** The purpose of this study was to describe the distribution of hemoglobin and hematocrit levels, and to correlate the hemoglobin levels with age, sex, income *per capita*, intestinal parasites, maternal and parental education.

**Methods:** One hundred and forty-six schoolchildren were studied. They were 48,5% female and 51,5% male. The children were  $7,3 \pm 0,6$  years old and presented  $1,1 \pm 1,8$  Brazilian minimum salary *per capita*. About 31% of them presented intestinal parasites. The schooling of their mothers was  $5,2 \pm 3,0$  years and that of their fathers was  $5,6 \pm 3,4$  years. The cyanomethemoglobin method was used to determine hemoglobin concentration. Anemia was considered when the hemoglobin was below World Health Organization recommendations ( $< 11$ g/dl).

**Results:** The results showed no anemia among the schoolchildren. Most of them displayed hemoglobin concentration between 13 and 14g/dl. Using the 25th percentile of the hemoglobin distribution (12,7g/dl) to study the correlation between hemoglobin and the other variables, a positive association between hemoglobin and parental schooling ( $t=2,25$ ,  $p=0,03$ ) was detected.

**Conclusions:** This correlation indicates the importance of education level for better life and health quality because education allows more information and understanding.

*J. pediatr. (Rio J.). 1997; 73(6):401-405: anemia, student, epidemiology.*

1. Doutora em Saúde Coletiva, Professora Titular do Departamento de Nutrição. Faculdade de Ciências Médicas (FCM), Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCAMP).

2. Doutora em Saúde Pública, Professora Titular do Departamento de Medicina Social e Preventiva, FCM, PUCAMP.

3. Farmacêutica-Bioquímica, Professora Assistente do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, FCM, PUCAMP.

4. Bolsista de Iniciação Científica, Programa PIBIC-CNPq, FCM, PUCAMP.

Auxílio parcial do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na forma de bolsas de apoio técnico, iniciação científica, aperfeiçoamento e pesquisa.

### Introdução

Anemia é a deficiência no tamanho ou número de hemácias ou na quantidade de hemoglobina que elas contêm, limitando a troca de oxigênio e dióxido de carbono entre as células do sangue e as dos tecidos. As três principais causas de anemia são a perda sanguínea crônica, a ingestão e/ou absorção deficiente de certos nutrientes (ferro, proteína, vitamina B12, ácido fólico, piridoxina, ácido ascórbico, cobre e outros metais pesados) e o aumento das necessidades nutricionais pelo aumento do volume

sangüíneo, o que ocorre na infância, adolescência e gravidez. A anemia mais conhecida é a ferropriva, caracterizada pela produção de eritrócitos pequenos - microcitose - e diminuição da hemoglobina circulante - hipocromia<sup>1-3</sup>.

Em crianças, as parasitoses intestinais são a causa mais importante de perda sangüínea<sup>4,5</sup>, embora alguns autores<sup>6-8</sup> não tenham encontrado associação entre anemia e verminose. Monteiro & Szarfac<sup>9</sup> encontraram, em crianças de 6 a 24 meses do Município de São Paulo, 35,6% de anemia, sendo que apenas os casos graves apresentaram associação com nível socioeconômico. Esses autores, ainda, sugerem que a deficiência alimentar é muito mais importante do que a presença de parasitose intestinal.

A anemia nutricional tem sido relatada como altamente prevalente em todo o mundo, atingindo as mais diversas faixas etárias<sup>10-13</sup> e levando à diminuição da atividade cognitiva, comprometimento do desempenho físico e favorecimento da instalação de numerosas infecções<sup>14,15</sup>.

No Brasil, tanto no nível da distribuição geográfica como da representação demográfica, há mais de 10 anos registrava-se a insuficiência de dados sobre a ocorrência da anemia<sup>16</sup>. Apesar da necessidade de estudos sobre este assunto, poucos trabalhos têm sido realizados com escolares.

Assim, tem-se como objetivo neste trabalho descrever a distribuição da concentração de hemoglobina e hematócrito em escolares, correlacionando os níveis de hemoglobina com idade, sexo, renda *per capita*, anos de estudo materno e paterno e presença de parasitose intestinal.

## Metodologia

Este trabalho é parte do projeto "Saúde Escolar: Diagnóstico, Monitorização e Prevenção" desenvolvido por uma equipe multidepartamental, junto ao Centro de Saúde Escola Jardim Campos Elíseos da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCAMP) e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da PUCAMP.

Campinas localiza-se a cerca de 100 quilômetros ao noroeste da cidade de São Paulo e caracteriza-se por apresentar uma população bastante heterogênea, variando dos mais altos aos mais baixos estratos sociais. É constituída por aproximadamente 200 mil domicílios, contando com uma população estimada em cerca de 800 mil habitantes. O município conta com rede de água, luz, esgoto e asfalto. Entretanto, apresenta alguns bolsões de pobreza (espaço aglomerado, caracterizado por favelas em processo de urbanização) com precárias condições de saneamento básico e baixa renda familiar.

O projeto é um estudo transversal, descritivo e analítico, que vem sendo desenvolvido, anualmente, junto aos escolares da primeira série do primeiro grau da Escola Estadual de Primeiro Grau André Forti (EEPGAF) na área

de cobertura do Centro de Saúde Escola, atendendo a sua proposta de atenção global à saúde do escolar. A participação no estudo é voluntária e o sigilo dos dados são garantidos pela equipe de pesquisadores, sendo o trabalho iniciado após o consentimento da escola e, por escrito, do(s) responsável(is) pela criança. As crianças, acompanhadas por seus responsáveis, são convidadas para avaliação clínica, nutricional, postural e das condições socioeconômicas. As crianças e os responsáveis são orientados sobre a necessidade dos exames bioquímicos e coleta de materiais (sangue, urina e fezes).

Foram identificadas 231 crianças matriculadas na primeira série (115 em 1994 e 116 em 1995). Destas, 29 foram transferidas aleatoriamente (por sorteio) para outra escola no próprio bairro a fim de ajustar o número de alunos por classe, e 8 não entregaram o convite da reunião preparatória da pesquisa aos pais por esquecimento ou receio em participar do estudo, restando 194 crianças que consentiram em participar da pesquisa e iniciaram o projeto. Deste grupo, 25 escolares não concluíram os exames bioquímicos, e 48, o protoparasitológico. Assim, neste estudo serão apresentados e discutidos os dados de 169 crianças. A população não estudada - 8 escolares que não entregaram o convite aos pais e 25 que não dosaram a hemoglobina - é semelhante à população estudada: os escolares tinham  $7,9 \pm 0,5$  anos de idade ( $p=0,34$ ), eram 44% do sexo feminino e 56% do sexo masculino ( $p=0,67$ ), a renda mensal *per capita* de suas famílias era  $1,6 \pm 1,2$  salários mínimos ( $p=0,36$ ), suas mães estudaram  $6,5 \pm 3,0$  anos ( $p=0,07$ ) e seus pais  $6,3 \pm 3,4$  anos ( $p=0,36$ ).

No que se refere à hematimetria, a coleta de sangue foi feita no Centro de Saúde pelo serviço de enfermagem. Cerca de 3 ml de sangue foi colhido por punção venosa, de cada escolar, após jejum mínimo de 12 horas, em frasco com anticoagulante EDTA (etileno-diamino tetracético dissódico). Os frascos foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo reciclável, as quais foram vedadas e transportadas para análise do material num prazo máximo de 4 horas. As amostras de sangue foram processadas no Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas do Curso de Ciências Farmacêuticas. A dosagem de hemoglobina foi realizada pelo método da cianometahemoglobina<sup>17</sup> e hematócrito por técnica do microematócrito<sup>18</sup>.

O diagnóstico da anemia foi feito pela medida da concentração de hemoglobina, utilizando-se o nível crítico de 11 g/dl como proposto pela Organização Mundial da Saúde<sup>19</sup>.

Foram, ainda, analisadas as variáveis idade, sexo, renda *per capita*, anos de estudo materno e paterno e presença de parasitose na busca de associação com anemia. Para isto, utilizou-se o teste do  $\chi^2$  para as variáveis qualitativas e o teste *t* na comparação das médias para as variáveis quantitativas.

Amostra das fezes eliminadas pela criança foram, também, analisadas no Laboratório de Análises Clínicas e Toxicológicas do Curso de Ciências Farmacêuticas, utili-

zando-se, para a pesquisa de parasitas intestinais, os métodos de Hoffman, Willis, Faust e colaboradores e sedimento por centrifugação.

Os dados foram processados em microcomputador utilizando-se o programa *SPSS- Statistical Package for the Social Sciences*. Adotou-se o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

A Tabela 1 mostra as características da população estudada.

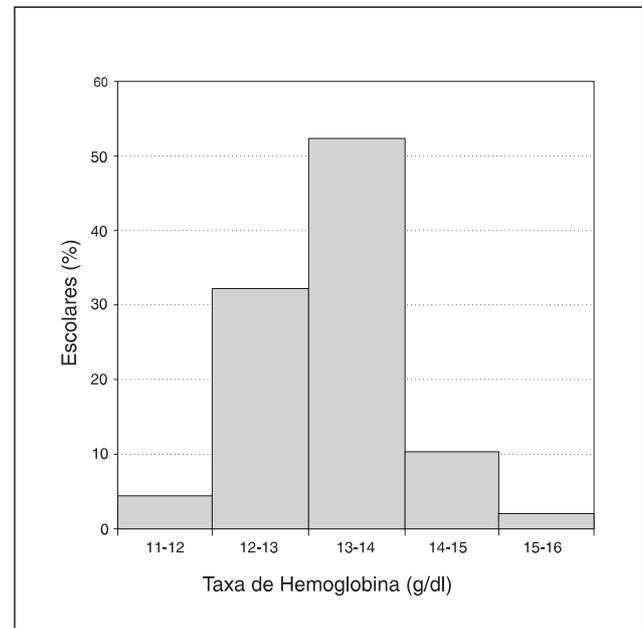
Na Figura 1 observa-se que nenhum escolar apresentou hemoglobina abaixo do valor de referência adotado pela OMS - 11 g/dl - para definição de anemia, sendo que a maior parte das crianças apresentava hemoglobina entre os valores 13 e 14 g/dl.

Adotando-se o percentil 25 da distribuição de concentração de hemoglobina (12,7 g/dl) dos escolares estudados como limite entre valores altos e baixos de hemoglobina para a busca de associação com as demais variáveis, verificou-se associação com escolaridade paterna ( $p=0,03$ ), conforme mostra a Tabela 2. Excluindo-se 1 caso com renda familiar *per capita* de 7,1 salários mínimos e 2 com 14,3, cujos provedores são todos empresários, identificou-se associação também com a renda *per capita* ( $t=2,39$ ,  $p=0,02$ ), além da escolaridade paterna ( $t=2,13$ ,  $p=0,04$ ).

## Discussão

O propósito do projeto era estudar o universo das crianças matriculadas e freqüentando a primeira série do primeiro grau, sendo que a participação no estudo era voluntária, como recomendam as normas de ética em

pesquisa nesta área, o que levou a uma perda de 16,3% da população original. Esta perda, apesar de alta, não chega a comprometer os resultados aqui apresentados, uma vez que não se encontrou diferença estatística significativa entre as populações estudada e não estudada no que se refere às variáveis demográficas e socioeconômicas analisadas, especialmente para aquelas associadas com os níveis de hemoglobina: escolaridade paterna ( $p=0,36$ ) e renda *per capita* ( $p=0,36$ ).



**Figura 1** - Distribuição dos escolares (%) conforme taxa de hemoglobina (g/dl), EEPGAF, Campinas, 1994/95

**Tabela 1** - Características da população estudada, EEPGAF, Campinas, 1994/95

| Características                                 | 1994<br>(n=90) 53,3% | 1995<br>(n=79) 46,7% | Total<br>(n=169) | Varição<br>100,0% |
|---|----------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| idade (anos) - M±DP                             | 7,8±0,6              | 7,7±0,5              | 7,7±0,5          | 6,0 a 10,0        |
| sexo  |                      |                      |                  |                   |
| feminino  | 38 (42,2%)           | 44 (55,7%)           | 32 (48,5%)       |                   |
| masculino                                       | 52 (57,8%)           | 35 (44,3%)           | 87 (51,5%)       |                   |
| renda <i>per capita</i> (Salário mínimo) - M±DP | 1,7±2,3              | 0,5±0,5              | 1,1±1,8          | 0 a 14,3          |
| escolaridade materna (anos) - M±DP              | 5,2±2,8              | 5,3±3,3              | 5,2±3,0          | 0 a 15,0          |
| escolaridade paterna (anos) - M±DP              | 5,3±3,2              | 6,0±3,7              | 5,6±3,4          | 0 a 17,0          |
| presença de parasitose                          |                      |                      |                  |                   |
| sim   | 26 (31,0%)           | 19 (30,6%)           | 40 (30,8%)       |                   |
| não   | 58 (69,0%)           | 43 (69,4%)           | 101 (69,2%)      |                   |
| hemoglobina (g/dl) - M±DP                       | 13,1±0,8             | 13,2±0,7             | 13,2±0,8         | 11,2 a 15,6       |
| hematócrito (%) - M±DP                          | 39,6±1,9             | 38,6±2,1             | 39,1±2,0         | 34,0 a 44,0       |

**Tabela 2** - Distribuição dos escolares conforme variáveis sociais e concentração de hemoglobina, EEPGAF, Campinas, 1994/95

| Hemoglobina (limite 12,7 g/dl)                  |           | baixa (n=41) | alta (n=128) | t ou $\chi^2$ | p    |
|---|-----------|--------------|--------------|---------------|------|
| idade (anos) - M±DP                             | 7,7±0,7   | 7,8±0,5      | 0,11         | 0,92          |      |
| sexo  | feminino  | 21 (51,2%)   | 61 (47,7%)   |               |      |
|   | masculino | 20 (48,8%)   | 67 (52,3%)   | 0,47          | 0,83 |
| renda <i>per capita</i> (Salário mínimo) - M±DP |           | 1,7±2,5      | 1,9±1,9      | 0,40          | 0,69 |
| anos de estudo materno - M±DP                   | 4,7±2,9   | 5,3±3,0      | 1,26         | 0,21          |      |
| anos de estudo paterno - M±DP                   | 4,6±3,1   | 5,9±3,5      | 2,25         | 0,03          |      |
| presença de parasitose                          | sim       | 13 (37,1%)   | 31 (27,9%)   |               |      |
|   | não       | 22 (62,9%)   | 80 (72,1%)   | 0,68          | 0,41 |

A população estudada mostrou bons indicadores hematimétricos, não havendo nenhum caso de anemia de acordo com o limite de hemoglobina definido pela Organização Mundial da Saúde. Todavia, o limite do primeiro quartil para a distribuição de hemoglobina é semelhante ao sugerido por Wallach<sup>20</sup> para o diagnóstico da anemia na população americana (12,9±2,3 g/dl).

Vários estudos<sup>8,9,11,21</sup> que utilizaram o critério da OMS para diagnosticar anemia referem prevalências de 17,6 a 54,5% de anemia entre pré-escolares. Entre os escolares do primeiro grau, trabalho de Nussenzeig et al.<sup>6</sup> mostra que a prevalência de anemia, utilizando o corte de hemoglobina em 12 g/dl, em crianças de 7 anos de idade do Município de São Paulo, foi de 20,1% para todos os escolares, mas adotando-se o critério da OMS, esse valor diminuiu para 4,6%. Pedrazzani et al.<sup>7</sup> encontraram 9,3% de anemia entre escolares de duas escolas de primeiro grau de São Carlos, Estado de São Paulo, utilizando o corte proposto pela OMS, obtendo como média da concentração de hemoglobina o valor 13,1±1 g/dl, valor este bastante semelhante ao encontrado neste estudo. Todavia, a prevalência de anemia foi nula entre os escolares estudados. Adotando-se para a hemoglobina o limite de 12 g/dl, obtêm-se 4,1% dos escolares anêmicos, valor ainda bastante abaixo dos citados na literatura.

No que se refere aos valores do hematócrito, os dados do estudo em questão mostraram uma prevalência de 20,1% de anemia entre os escolares, conforme limite de 38% utilizado por Zein<sup>22</sup> para crianças menores de 6 anos de idade. Todavia, a média obtida para o hematócrito, neste estudo, foi ligeiramente maior do que a encontrada pelo autor (38%), e o intervalo de variação foi menor que o identificado pelo mesmo autor (26 a 52%).

Quanto à associação com parasitose intestinal, os dados encontrados estão de acordo com as conclusões de Pedrazzani et al.<sup>7</sup>, Sigulem et al.<sup>8</sup> e Monteiro & Szarfac<sup>9</sup>, no que se refere à não-associação com baixos níveis de hemoglobina.

Os resultados obtidos neste trabalho são compreensíveis ao se considerar a ingestão dietética de ferro para esta população. A avaliação da dieta mostrou que os escolares consomem 135±59% das necessidades diárias de ferro, não havendo nenhuma correlação entre quantidade de ferro da dieta e nível de hemoglobina<sup>23</sup>.

Outra questão que ficou evidente, neste trabalho, foi a associação direta encontrada entre escolaridade paterna e concentração de hemoglobina. Apesar da escolaridade ser uma variável indicativa de renda, não foi identificada nenhuma associação entre valor de hemoglobina e renda, exceto quando se excluiu as crianças de famílias cujos provedores eram empresários, de modo a reduzir a amplitude da variação da renda *per capita* entre os dois grupos (hemoglobina baixa e alta). Conclui-se que a melhoria da renda, por si só, não garante melhor qualidade de vida e saúde, ao contrário da escolaridade, que possibilita maior acesso à informação com melhor compreensão.

#### Referências bibliográficas

1. Bullock BL, Rosendahl PP. Pathophysiology. 3ª ed. Philadelphia: Lippincott Co, 1992.
2. Guerra EM, Barreto OCO, Pinto AV. Prevalência de anemia em gestantes de primeira consulta em centros de saúde de área metropolitana, Brasil. Etiologia da anemia. Rev Saúde Públ 1992; 26: 88-95.
3. Mahan LK, Arlim M. Krause's food, nutrition & diet therapy. 8ª ed. Philadelphia: Saunders and Co, 1992.

4. Otero NB. Síndrome anêmico-parasitária. *Hiléa Médica* 1981; 3: 75-80.
5. Robbins SL, Cumar V, Cotran RS. Doenças das hemácias e distúrbios hemorrágicos. In: Robbins SL, Cumar V, Cotran RS. *Patologia estrutural*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991: 540-71.
6. Nussenzveig I, Natale A, Malheiro MEN et al. Prevalência de anemia e de parasitoses intestinais em escolares do Município de São Paulo. Resultados do emprego da merenda escolar e de drogas antiparasitárias. *Rev Paul Med* 1982; 100: 32-9.
7. Pedrazzani ES, Mello DA, Pripas S et al. Helminthoses intestinais. II -Prevalência e correlação com renda, tamanho da família, anemia e estado nutricional. *Rev Saúde Publ* 1988; 22:384-9.
8. Sigulem DM, Tudisco ES, Paiva ER et al. Anemia nutricional e parasitose intestinal em menores de cinco anos. *Rev Paul Med* 1985; 103:308-12.
9. Monteiro CA, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças do município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985. *Rev Saúde Públ* 1987; 21: 255-60.
10. Kahn R, Romslo I, Lamvik J. Anemia in general practice. *Scand J Clin Labor Invest* 1990; 200S: 41-5.
11. Romani SAM, Lira PIC, Batista Filho M. et al. Anemias em pré-escolares: diagnóstico, tratamento e avaliação, Recife - PE, Brasil. *Arch Latinoamer Nutr* 1991; 41: 159-67.
12. Bushnell FKL. A guide to primary care of iron-deficiency anemia. *Nurse Pract* 1992; 17: 68-74.
13. Batista Filho M, Ferreira LOC. Prevenção e tratamento da anemia nutricional ferropriva: novos enfoques e perspectivas. *Cad Saúde Públ* 1996; 12: 411-5.
14. Thaver IH, Baig L, Haq I et al. Anemia in children: Part II. Should primary health care providers prescribe iron supplements by the observation and presence of assumed symptoms? *J Pak Med Assoc* 1994; 44: 284-5.
15. Leshan L, Gottlieb M, Mark D. Anemia is prevalent in an urban, African-American adolescent population. *Arch Fam Med* 1995; 4: 433-7.
16. Batista Filho M, Cartagena HA. Epidemiologia das principais endemias carenciais no Brasil. In: Albuquerque ZP, Costa M FTV, Taddei JAAC. *Prioridades de pesquisa aplicada ao planejamento em nutrição e alimentos*. Brasília: CNPq, 1985: 87-132.
17. Drabkin DL, Austin SH. Spectrophotometric studies. II. Preparation from washed blood cells, nitride oxide hemoglobin and sulphhemoglobin. *J Biol Chem* 1935; 112: 51-65.
18. Haden RL. *Principles of hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1946.
19. WHO - World Health Organization. Scientific group on nutritional anemias. Geneva, 1967. Report. Geneva, 1968 (Technical Report Series, 457).
20. Wallach J. *Interpretation of diagnosis tests*. 4ª ed. Boston: Little Brown, 1986.
21. Ying C, Fengying Z, Wenjun L et al. Nutritional status of preschool children in poor rural areas of China. *Bull Wrlld Hlth Org* 1994; 72: 105-12.
22. Zein ZA. Haematocrit levels and anaemia in Ethiopian children. *East Afr Med J* 1991; 68: 412-9.
23. Moura EC, Smeke ELM, Augusto CLSC et al. Saúde escolar: diagnóstico, monitorização e prevenção. Campinas: PUC-CAMP, 1996: 1-28.

Endereço para correspondência:  
Dra. Erly C. Moura  
Av. John Boyd Dunlop, s/nº  
CEP 13059-740 - Campinas - SP  
Fone/Fax: (019) 255-6174  
e-mail: lymoura@aleph.com.br