

# Avaliação da tecnologia empregada no Hemoglobinômetro Hb-010 (Agabê®) e a possibilidade de aplicação no Sistema Único de Saúde<sup>1</sup>

*Evaluation of the Technology Employed in the Hb-010 Hemoglobinmeter (Agabê®) and the possibility of its application in the Sistema Único de Saúde*

Mario Maia Bracco<sup>II</sup>, Fernando Antonio Basile Colugnati<sup>III</sup>,  
Paulo Alberto Paes Gomes<sup>IV</sup>, Juliana Teixeira Costa<sup>V</sup>

## Resumo

O objetivo deste artigo é descrever o processo de avaliação da utilização de hemoglobinometria de resultado imediato em diferentes regiões e cenários do Sistema Único de Saúde, utilizando hemoglobinômetro portátil, de tecnologia nacional. Como metodologia, após validação do hemoglobinômetro em campo, contra equipamentos validados de bancada e portátil, em sangue venoso e periférico, foram realizadas avaliações da utilização do equipamento em unidades básicas de saúde tradicional e de saúde da família, na cidade de São Paulo. Foram realizadas avaliações sob a forma de campanhas em Ilhabela (SP), Santa Luzia do Itanhi (SE), Afuá (PA) e Macapá (AP). Em todas as localidades foram realizadas medições diagnósticas, prescrito e fornecido sulfato ferroso aos anêmicos, com monitoramento na metade e ao final do tratamento de 12 semanas. As prevalências e taxas de recuperação de anemia encontradas foram 26,4% e 78,9%; 22,4% e 79%; e 54% e 60%, respectivamente. Conclui-se que a utilização de hemoglobinometria imediata com equipamento nacional de baixo custo gerou agilidade no diagnóstico e tratamento, com taxas de recuperação similares em diferentes regiões do país.

**Palavras-chave:** Anemia, hemoglobinômetro, tecnologia em saúde

## Abstract

The objective of this article is to describe the evaluation process of the use of immediate result hemoglobinometry in different regions and scenarios of the Sistema Único de Saúde, using a portable hemoglobinmeter of Brazilian technology. As methodology, after field validation of the hemoglobinmeter against portable validated bench equipment, in venous and peripheral blood, evaluations of the use of the equipment in traditional basic health and family health units in the city of São Paulo, evaluations were carried out under the form of campaigns in Ilhabela-SP, Santa Luzia do Itanhi-SE, Afuá-PA and Macapá-AP. In all these localities diagnostic measurements were carried out, anemic patients were prescribed and supplied with iron sulfate, with monitoring at a half-way point and at the end of the 12-week treatment. The prevalence of anemia recovery rates was found to be 26,4% and 78,9%; 22,4% and 79%; and 54% and 60%, respectively. It was concluded that the use of immediate hemoglobinometry with low-cost national equipment generated agility in diagnosis and treatment, with similar recovery rates in different regions around the country.

**Key words:** Anemia, hemoglobinmeter, health technology

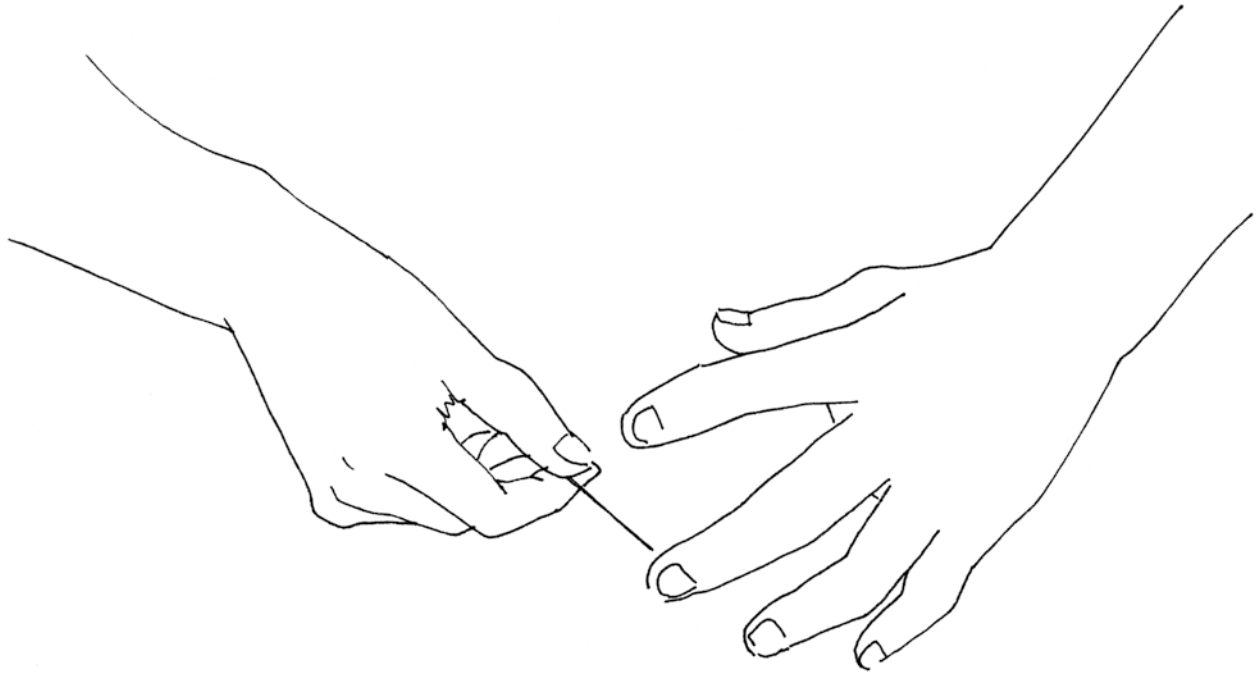
<sup>I</sup>Financiamento PPSUS 2006/2007 com Processo 2006/61907-0.

<sup>II</sup>Mario Maia Bracco (mmb@bracco.com.br) é doutor em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), ex-coordenador médico do Centro Assistencial Cruz de Malta e coordenador do projeto de pesquisa que originou este artigo.

<sup>III</sup>Fernando Antonio Basile Colugnati (fcolugnati@gmail.com) é doutor em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), coordenador científico do Instituto de Pesquisas em Tecnologia e Inovação e co-investigador deste projeto de pesquisa.

<sup>IV</sup>Paulo Alberto Paes Gomes é doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e membro da equipe do projeto de pesquisa.

<sup>V</sup>Juliana Teixeira Costa (jultcosta@gmail.com) é mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) e membro da equipe do projeto de pesquisa.



### Introdução

**A**nemia por deficiência de ferro é uma condição patológica conhecida, assim como a prevenção e o tratamento. Entretanto, continua a ser um problema de saúde pública de grande magnitude com impactos na educação, trabalho e economia, atingindo quase a totalidade dos países, independentemente do grau de desenvolvimento<sup>18</sup>. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), atinge 25% da população mundial, sendo classificada como o principal fator determinante dos custos totais em saúde pública<sup>7</sup>. A OMS considera aceitáveis prevalências nacionais menores que 5%. Acima de 40%, a anemia é classificada como grave problema de saúde pública, e entre 20 e 39,9%, como moderado<sup>1</sup>.

No Brasil, a anemia é classificada pela OMS como um grave problema de saúde pública entre crianças, e moderado entre gestantes e mulheres em idade reprodutiva, com prevalências estimadas de 54,9% (IC 53,2-56,6); 29,1% (IC 9,8-60,8); e 23,1% (IC 8,4-49,4), respectivamente<sup>1</sup>. Mais recentemente, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde - 2006 mostrou prevalências de 20,9%, entre crianças menores de 4 anos, e de 29,4%, entre mulheres em idade reprodutiva, identificando como causa principal a deficiência de ferro, ocasionada pela baixa ingestão alimentar<sup>13</sup>.

A deficiência de ferro pode acarretar alterações na resposta imunitária, diminuição da velocidade de

crescimento, retardo do desenvolvimento cognitivo por prejudicar habilidades na linguagem e coordenação motora fina, levando ao baixo rendimento escolar<sup>8</sup>. A suplementação com ferro é uma indispensável estratégia de baixo custo de prevenção da anemia, em função da eficácia na recuperação dos níveis de hemoglobina e na reposição dos estoques de ferro, além do baixo custo<sup>12</sup>. Porém, o longo tempo de tratamento e a baixa aceitação por crianças e adultos, devido a baixa palatabilidade, além da presença de efeitos colaterais relativamente frequentes, como náuseas e diarreia, são fatores de baixa adesão ao tratamento<sup>14</sup>. O Programa Nacional de Suplementação de Ferro envolve estratégias de fortificação das farinhas de milho e trigo com ferro e ácido fólico e administração de sulfato ferroso às populações vulneráveis<sup>2</sup>. Os mecanismos de controle e acompanhamento da efetividade deste programa baseiam-se em informações dos gestores de saúde sobre a utilização dos suplementos distribuídos, por meio de devolução dos frascos dos medicamentos consumidos pelas famílias, constituindo-se, assim, em um mecanismo indireto da efetividade do programa.

A utilização da hemoglobina para a avaliação do estado nutricional de ferro tem se mostrado satisfatória, sendo este um indicador de fácil operacionalização e baixo custo, com ampla utilização em pesquisas populacionais<sup>11</sup>. A hemoglobinometria imediata permite a pres-

crição no mesmo momento do diagnóstico, e gera um indicador biológico mais fidedigno da anemia<sup>10</sup>.

Este estudo procurou avaliar a utilização de hemoglobimetria imediata em diferentes regiões e cenários do Sistema Único de Saúde, utilizando hemoglobímetro portátil, de tecnologia nacional.

### Metodologia

Houve duas abordagens metodológicas diferenciadas, neste estudo, para avaliação do uso da tecnologia que envolveram a incorporação do Agabe® à rotina de atendimento em unidades básicas de saúde, e sob a forma de campanhas de sensibilização, diagnóstico e tratamento em comunidades.

No Centro Assistencial Cruz de Malta (CACM), unidade básica de saúde não governamental, localizada na zona sul da cidade de São Paulo (SP), realizou-se o processo de validação do Agabê, em relação a equipamentos validados em sangue periférico (Hemocue 201+®) e venoso (Analisador CELM CC 530/550®), e o treinamento de 10 horas dos profissionais de enfermagem para a padronização da técnica de coleta, que envolveu: coleta de alíquota sanguínea de 10µL, por meio de pipetagem, com pipeta de volume fixo após lancetagem dos dedos anular e médio da mão não dominante. Na Unidade de Saúde da Família Milton Santos (USF), procurou-se avaliar o uso do equipamento nas ações de prevenção e promoção de saúde, inerentes à estratégia saúde da família. Os dados referentes a esta abordagem metodológica serão apresentados em outra publicação.

Em Ilhabela (SP), Santa Luzia do Itanhaí (SE) e Amazônia, foram feitas campanhas, com a realização de três coletas: a primeira, diagnóstica; a segunda, de monitoramento; e a terceira, ao final do tratamento. As sensibilizações nas comunidades foram realizadas por meio de palestras sobre a importância da anemia como problema de saúde pública, os malefícios que provoca, os principais sintomas e as formas de prevenção e tratamento, dirigidas à população local, líderes comunitários e agentes comunitários de saúde. As coletas iniciaram-se após o preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido. Às lideranças comunitárias e aos Agentes Comunitários de Saúde, de cada comunidade, foi solicitado o estímulo e acompanhamento para a realização do tratamento, assim como, a sensibilização para que os indivíduos pudessem retornar e se submeterem às coletas, nas visitas subsequentes.

Às crianças pré-escolares e escolares com anemia foi prescrito Sulfato Ferroso na dosagem de 3 a 5 mg/kg/dia para crianças, divididos em duas tomadas, em jejum de pelo menos uma hora, e com um suco de frutas cítricas para facilitação da absorção, de acordo com a recomendação da SBP<sup>16</sup>. Aos adolescentes, gestantes e adultos com anemia foi prescrito Sulfato Ferroso na dosagem de 100 a 120 mg/dia, em forma de drágeas ou xarope, com as mesmas recomendações descritas acima. Os critérios para o diagnóstico de anemia foram os preconizados pela OMS<sup>11, 12</sup>.

Este estudo teve parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP (CEP 0536/07).

### Resultados

Em Ilhabela (SP), foram avaliadas 666 crianças, de 4 a 6 anos, matriculadas nas creches municipais. Em Santa Luzia do Itanhaí (SE), foram avaliadas 219 crianças e adolescentes, de 1 a 18 anos, matriculadas em uma pré-escola de uma comunidade de pescadores, e em uma escola de ensino fundamental, em uma comunidade agrícola, à margem da rodovia federal BR-101. Na Amazônia foram avaliadas crianças, adolescentes e adultos, em quatro comunidades ribeirinhas, pertencentes ao município de Afuá (PA), e uma comunidade quilombola em Macapá (AP), com 1.088 coletas analisadas. Em Ilhabela (SP) e em Santa Luzia do Itanhaí (SE), a segunda e terceira coletas foram realizadas apenas nas crianças diagnosticadas com anemia na linha de base, enquanto na Amazônia foram realizadas coletas em todas as pessoas que se apresentaram nas três visitas. Para análise dos dados, foram selecionados apenas os que tinham pelo menos duas coletas, com exceção das crianças entre 4 e 6 anos, e considerou-se apenas crianças com três medidas completas, para efeito de comparação com Ilhabela (SP) e Santa Luzia do Itanhaí (SE). Desta forma, foram analisados os resultados de 219, 652 e 367 indivíduos em Santa Luzia do Itanhaí (SE), Ilhabela (SP) e Amazônia, respectivamente.

Na tabela 1, as prevalências de anemia por faixa etária são apresentadas. Nesta e nas demais tabelas, a faixa etária de 4 a 6 anos é destacada, por ter sido comum às três campanhas.

Quanto à recuperação dos níveis normais de hemoglobina, pode-se dizer que, em Ilhabela (SP) e Santa Luzia do Itanhaí (SE), as taxas foram praticamente as mes-

**Tabela 1.** Prevalências de anemia na linha de base, por faixa etária, nas 3 campanhas

Faixa etária	Santa Luzia (SE)		Ilhabela (SP)		Ribeirinhos (PA e AP)	
	N	Anemia %	N	Anemia %	N	Anemia %
< 2 anos	5	3			12	12
		60,0				100,0
2 a 3,9	48	12			42	13
		25,0				31,0
4 a 4,9 anos	34	6	93	18	15	3
		17,7		19,4		20,0
5 a 5,9 anos	43	12	320	97	14	11
		27,9		30,3		78,6
6 a 6,9 anos	7	2	239	57	16	8
		28,6		23,9		50,0
7 a 9.9 anos	30	4			59	29
		13,3				49,2
10 a 14,9 anos	38	6			69	41
		15,8				59,4
15 a 17,9 anos	9	3			16	11
		33,3				68,8
18 a 39,9 anos	2	1			80	42
		50,0				52,5
40 anos ou mais	3	0			44	28
		0,0				63,6
Total	219	49	652	172	367	198
%		22,4		26,4		54,0

mas, ao final das 12 semanas, na população de pré-escolares (79%). Na Amazônia, a recuperação foi menor (60%). A evolução da mediana dos níveis de hemoglobina mostrou uma evolução positiva com semelhança do padrão de resposta em todas as localidades.

Por meio das estimativas das taxas de recuperação médias, estimou-se a provável prevalência de anemia após o tratamento na população estudada, assumindo-se que a taxa de incidência na população estudada foi nula ou não significativa no período das 12 semanas. Utilizou-se esta aproximação, pois não foram coletadas, novamente, amostras da população total em Ilhabela (SP) e Santa Luzia do Itanhi (SE), apenas os indivíduos diagnosticados como anêmicos na linha de base. Desta forma, as prevalências foram reduzidas para 5,6% em Ilhabela (SP), 4,6% em Santa Luzia do Itanhi (SE) e 28,4%, na Amazônia.

### Discussão

Neste estudo procurou-se avaliar uma tecnologia nacional de hemoglobinometria imediata como marcador biológico para rastreamento, diagnóstico e tratamento de doença de grande prevalência populacional. Portanto, cabe ressaltar que objetivo principal não foi avaliar eficácia e/ou eficiência de uma intervenção com uma metodologia de ensaio clínico, nem mesmo estimar prevalências representativas de anemia nas localidades visitadas. Desta forma, supostas perdas amostrais e dados faltantes, fatores de preocupação e controle em ensaios de intervenções, devem ser vistos aqui como a dinâmica natural dos serviços, em que a demanda é espontânea, não havendo preocupação de buscar ativamente os casos. O impacto destas perdas e dados faltantes foi controlado nas estimativas, considerando-se as subpopulações nas quais o tratamento foi seguido. As abordagens metodológicas realizadas levaram a resultados que permitem uma visão abrangente sobre as situações de saúde encontradas nas várias comunidades atendidas. Avaliou-se também a incorporação da tecnologia em serviços de saúde de atenção básica e os obstáculos à implementação.

A redução das prevalências de anemia entre os indivíduos tratados em todas as localidades mostra que a adesão ao tratamento foi bem satisfatória, em contraste ao que há publicado na literatura. O longo tempo de tratamento e a baixa aceitação do sulfato ferroso por crianças e adultos devido a baixa palatabilidade, além

da presença de efeitos colaterais relativamente frequentes entre crianças e adultos, são fatores de baixa adesão ao tratamento, dificultando o controle da anemia ferropriva<sup>4,5</sup>. A conscientização das comunidades sobre os agravos à saúde causados pela anemia foi fundamental para envolvê-las e sensibilizá-las à participação nas campanhas. Nos locais de maior envolvimento das lideranças comunitárias, as taxas de recuperação foram superiores, como em Santa Luzia do Itanhi (SE), onde houve ação intensa de vigilância ao tratamento e alimentação por agentes comunitárias de saúde, que assistiram às palestras de sensibilização e participaram ativamente das coletas. Na Amazônia, verificou-se melhor taxa de recuperação (70%) na única comunidade não ribeirinha, localizada na periferia da cidade de Macapá (AP). As barreiras físicas naturais às comunidades ribeirinhas parecem ter um papel preponderante, como obstáculo no acesso aos serviços de saúde e à alimentação, o que pode ter interferido nas taxas de recuperação mais baixas (40 a 53%).

A semelhança do padrão de resposta em todas as localidades, a despeito das diferenças regionais, culturais e econômicas, pode ser indicador de que a metodologia adotada, independentemente da localidade, poderia ser aplicada e replicada no território nacional.

O grande diferencial da utilização da hemoglobinometria de resultado imediato, em relação aos métodos tradicionais de diagnóstico da anemia, foi a agilidade no diagnóstico e monitoramento do tratamento. A utilização deste equipamento permite suprimir várias etapas para se atingir o desfecho entre o diagnóstico e a prescrição, como a marcação do exame de punção venosa, o recebimento do resultado e o agendamento da consulta de retorno para a obtenção da prescrição. Em recente estudo randomizado controlado realizado na Austrália, técnicas de coleta em local de atendimento (*point-of-care*) foram associadas à maior satisfação do paciente, em relação ao procedimento de coleta e confiança nos resultados, além de reforçar a relação médico-paciente, com maior comprometimento no controle de doenças crônicas, com aderência ao tratamento, não inferior ou melhor que os pacientes que obtiveram seus resultados em laboratório<sup>6,9</sup>. Em outro estudo, realizado em 65 serviços médicos para comunidades aborígenes, também na Austrália, houve evidências, entre médicos e pacientes, que a coleta com resultado imediato para hemoglobina glicada contribuiu para a melhora do controle e

motivação ao tratamento do Diabetes. Neste estudo, a agilidade no diagnóstico foi motivo de elogios em todas as localidades e serviços em que o equipamento foi utilizado. Esta característica pareceu ter favorecido muito o comprometimento à realização do tratamento. A visita intermediária, após seis semanas, também pareceu ter importância neste aspecto<sup>3</sup>.

Apesar de que os resultados deste estudo devam ser avaliados com cautela, em função das limitações metodológicas apontadas, pode-se concluir que a utilização da hemoglobinometria imediata permite a eliminação de etapas entre o rastreamento, diagnóstico, tratamento e monitoramento de uma doença de grande prevalência populacional. A possibilidade de utilização desta estratégia no sistema de saúde pode vir a ser uma política pública, com grande potencial de diminuir as taxas de prevalência de anemia no País, com impactos na saúde pública, além de economia, educação e trabalho.

Este estudo ocorreu como parte do Projeto de Pesquisa "Avaliação da tecnologia empregada no hemoglobinômetro Hb-O10 e sua possível aplicação no Sistema Único de Saúde – Convênio FAPESP- CNPq – SUS. Nº 06-61907-0.

## Referências

1. Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, editors. Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005 : WHO global database on anaemia. WHO; 2008.
2. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Manual Operacional do Programa Nacional de Suplementação de Ferro. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
3. Costa JT, Bracco MM, Gomes PA, Gurgel RQ. Prevalence of anemia among preschoolers and response to iron supplementation. *J Pediatr* 2011; 87(1):76-79.
4. Engstrom EM, Castro IRR, Portela M, Cardoso LO, Monteiro CA. Effectiveness of daily and weekly iron supplementation in the prevention of anemia in infants. *Rev Saúde Pública* 2008; 42(5): 786-795.
5. Farias ILG, Colpo E, Paniz C et al. Comprimidos mastigáveis de ferro carbonila como alternativa para melhor adesão ao tratamento de anemia ferropriva: análise de dois estudos. *Rev Bras Hematol Hemoter* 2008; 30(6):496-497.

6. Gialamas A, Yelland LN, Ryan P, Willson K, Laurence CO, Bubner TK et al. Does point-of-care testing lead to the same or better adherence to medication? A randomised controlled trial: the PoCT in General Practice Trial. *Med J Aust* 2009; 191(9):487-91.
7. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. (WHO/NHD/01.3). Geneva: World Health Organization; 2001.
8. Latham M. Policy implications of the effects of health and nutrition on child development. In: Pan American Health Organization. Nutrition, health, and child development. Research advances and policy recommendations. Washington; 1998. n.566, p.225-233.
9. Laurence CO, Gialamas A, Bubner T, Yelland L, Willson K, Ryan P et al. Patient satisfaction with point-of-care testing in general practice. *British Journal of General Practice* 2010; e98-e104.
10. McDade TW, Williams S, Snodgrass JJ. *Demography*. 2007; 44(4):899-925.
11. Organización Mundial de la Salud. Anemias Nutricionales (Série de Informes Técnicos, p. 405). Ginebra: OMS; 1968.
12. Pereira RC, Ferreira LOC, Diniz AS, Batista Filho M, Figueirôa JN. Efficacy of iron supplementation with or without vitamin A for anemia control. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(6): 1415-1421.
13. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS-2006. Dimensões do Processo Reprodutivo e da Saúde da Criança. Série G. Estatística e Informação em Saúde. Brasília (DF); 2009. [Acesso em 25 fev 2011] Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/17148F20F49A49189D48089E6F1F1202/FinalDownload/DownloadId-2CD0DD789E6140589E60FF834411EC2C/17148F20-F49A-4918-9D48-089E6F1F1202/bvs/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/17148F20F49A49189D48089E6F1F1202/FinalDownload/DownloadId-2CD0DD789E6140589E60FF834411EC2C/17148F20-F49A-4918-9D48-089E6F1F1202/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf).
14. Santos MM, Nogueira NN, Diniz AS. Efetividade de diferentes estratégias de intervenção com ferro nos níveis de hemoglobina e ferritina em escolares de Teresina, Piauí, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(7): 1547-1552.
15. Shephard MDS. Cultural and clinical effectiveness of the 'QAAMS' point-of-care testing model for diabetes management in Australian Aboriginal Medical Services. *Clin Biochem Rev* 2006; 27:161-70.
16. Sociedade Brasileira de Pediatria. Preconização da profilaxia de ferro em lactentes. *Atualidades SBP* 1995; 4-12.
17. United Nation Children's Fund (UNICEF). World Health Organization Preventing Iron Deficiency in Women and Children. Technical Consensus in Key Issues 1998; p. 59.
18. World Health Organization. The World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization; 2002.