

NutriSUS

GUIA DE EVIDÊNCIAS

ESTRATÉGIA DE FORTIFICAÇÃO
DA ALIMENTAÇÃO INFANTIL
COM MICRONUTRIENTES
(VITAMINAS E MINERAIS) EM PÓ



MINISTÉRIO DA SAÚDE

NutriSUS

GUIA DE EVIDÊNCIAS

ESTRATÉGIA DE FORTIFICAÇÃO
DA ALIMENTAÇÃO INFANTIL
COM MICRONUTRIENTES
(VITAMINAS E MINERAIS) EM PÓ



Brasília – DF / 2015

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção à Saúde
Departamento de Atenção Básica

NutriSUS

GUIA DE EVIDÊNCIAS

ESTRATÉGIA DE FORTIFICAÇÃO
DA ALIMENTAÇÃO INFANTIL
COM MICRONUTRIENTES
(VITAMINAS E MINERAIS) EM PÓ



Brasília – DF / 2015

2015 Ministério da Saúde.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <www.saude.gov.br/bvs>.

Tiragem: 1ª edição – 2015 – versão eletrônica

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção à Saúde
Departamento de Atenção Básica
Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição
SAF Sul, Quadra 2, Lote 5/6, Bloco II, Edifício Premium
Subsolo, Sala 8, Auditório
CEP: 70070-600 – Brasília/DF
Tel.: (61) 3315-9011/9024
Fax: (61) 3315-8849
E-mail: cgan@saude.gov.br
Site: www.saude.gov.br/dab

Edição Geral:

Eduardo Alves Melo

Coordenação Técnica Geral:

Patrícia Constante Jaime

Autoria:

Ana Maria Cavalcante de Lima
Gilsiane Nascimento Espinosa
Gisele Ane Bortolini
Janaína Calu Costa
Maria Fernanda Moratori Alves

Colaboração:

Élida Amorim Valentim
Rafaella da Costa Santin

Coordenação Editorial:

Marco Aurélio Santana da Silva
Sheila de Castro Silva

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa:

Roosevelt Ribeiro Teixeira

Revisão:

Ana Paula Reis

Editora Responsável:

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria-Executiva
Subsecretaria de Assuntos Administrativos
Coordenação-Geral de Documentação e Informação
Coordenação de Gestão Editorial
SIA, Trecho 4, lotes 540/610
CEP: 71200-040 – Brasília/DF
Tels.: (61) 3315-7790 / 3315-7794
Fax: (61) 3233-9558
Site: <http://editora.saude.gov.br>
E-mail: editora.ms@saude.gov.br

Normalização:

Daniela Ferreira Barros da Silva
Revisão: Khamila Silva e Silene Lopes Gil

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.

NutriSUS: guia de evidências: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

50 p. : il.

Modo de acesso: World Wide Web: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/nutrisus_gui_a_evidencias.pdf>

ISBN 978-85-334-2323-7

1. Programas e Políticas de Nutrição e Alimentação. 2. Deficiência de Ferro. 3. Suplementação Alimentar. I. Título.

CDU 613.95

Catálogo na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2015/0108

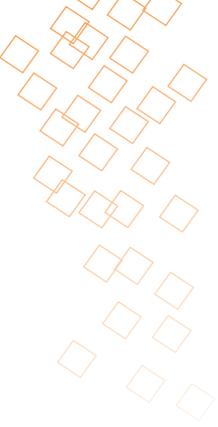
Títulos para indexação:

Em inglês: NutriSUS: Guide of evidences: strategy for infant feeding fortification with micronutrientes (vitamins and minerals powder)

Em espanhol: NutriSUS: Guía de evidencias: estrategia de fortificación de la alimentación infantil con micronutrientes (vitaminas y minerales en polvo)

Sumário

1	INTRODUÇÃO	5
2	O QUE É A ANEMIA?	8
3	A ANEMIA É UM PROBLEMA NO PAÍS	10
4	REPERCUSSÕES DA ANEMIA	13
4.1	Fisiologia da anemia	13
4.2	Deficiência de ferro	14
4.3	Anemia por deficiência de ferro	14
4.4	Perdas de capital humano	16
5	DETERMINANTES DA ANEMIA	18
5.1	Importância de outros micronutrientes no desenvolvimento da anemia	21
6	RECOMENDAÇÕES DE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL	23
6.1	Idade, frequência e consistência	24
6.2	Composição das refeições	25
6.3	Alimentação responsável	27
6.4	Dez passos para alimentação saudável para crianças brasileiras menores de 2 anos	28
6.5	Recomendação da ingestão de ferro	29
7	FORTIFICAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COM MÚLTIPLOS MICRONUTRIENTES NO MUNDO	34
7.1	Experiências de alguns países da América Latina	39
8	FORTIFICAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COM MÚLTIPLOS MICRONUTRIENTES NO BRASIL	41
	REFERÊNCIAS	43



1 INTRODUÇÃO

As deficiências nutricionais acometem indivíduos de países desenvolvidos, mas em maior magnitude os indivíduos de países em desenvolvimento (WHO, 2011). Estima-se que mais de 2 bilhões de pessoas no mundo tenham alguma deficiência de vitaminas e de minerais essenciais, principalmente de ferro, vitamina A, iodo e zinco, sendo que a maioria delas vive em países de baixa renda (WHO, 2011).

Entre os fatores de risco para deficiências de micronutrientes enumerados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), podem-se destacar: dieta monótona, resultando em baixa ingestão e em baixa biodisponibilidade especialmente de minerais; baixa ingestão de alimentos de origem animal; baixa prevalência de aleitamento materno; baixa densidade de micronutrientes na alimentação complementar; estado nutricional geral prejudicado, sobretudo, desnutrição energético-proteica; pobreza; baixa escolaridade etc. (WHO; FAO 2006).

Nos últimos anos, houve importante redução da desnutrição infantil no Brasil, indicada pelo déficit estatural (< -2 DP da tabela de normalidade), que representa o efeito cumulativo do estresse nutricional sobre o crescimento esquelético (MONTEIRO et al., 2009; BATISTA FILHO; RISSIN, 2003). A redução foi de aproximadamente 50%, passando de 13,5% (IC 95% 12,1 – 14,8%) em 1996 para 6,8% (IC: 5,4 – 8,3%) em 2006/2007. Atribui-se essa queda a quatro fatores principais: aumento da escolaridade materna (25,7%); crescimento do poder aquisitivo das famílias (21,7%); expansão da assistência à saúde (11,6%); e melhoria nas condições de saneamento (4,3%) (MONTEIRO et al., 2009).

Em alguns grupos populacionais específicos, porém, esse indicador continua demonstrando a presença do déficit, especialmente entre indígenas (26%), quilombolas (11,6%) e beneficiários do Programa Bolsa Família (9,2% na Região Norte).

Outros indicadores mostram que ainda há problemas decorrentes de alimentação inadequada. A prevalência da deficiência de alguns micronutrientes entre crianças ainda é alta, configurando-se como problema de saúde pública que necessita de especial atenção.

As práticas alimentares inadequadas nos primeiros anos de vida estão intimamente relacionadas à morbimortalidade de crianças, representada por doenças infecciosas, afecções respiratórias, cárie dental, desnutrição, excesso de peso e carências específicas de micronutrientes como ferro, zinco e vitamina A. O padrão alimentar estabelecido nos primeiros anos de vida também se repercute nos hábitos alimentares das crianças e na saúde em outras etapas do ciclo vital.

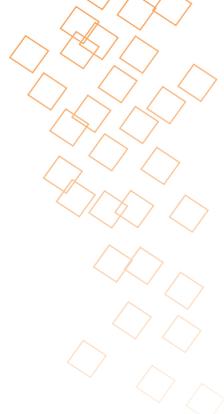
No Brasil, inquéritos nacionais apontam para o inadequado consumo alimentar em crianças menores de 5 anos que impacta no estado nutricional. A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) mostrou que a prevalência de baixo peso para estatura em crianças menores de 5 anos observadas no Brasil foi de 1,6%, a baixa estatura para a idade foi de 6,8%, o excesso de peso foi de 7,4%, a prevalência de anemia foi de 20,9% e a deficiência de vitamina A de 17,4% (BRASIL, 2009).

A anemia é um problema de saúde pública de grande magnitude no País. Estudos mostram que a prevalência pode ser superior a 50% nas crianças em algumas regiões (JORDÃO; BERNARDI; BARROS FILHO, 2009; VIEIRA; FERREIRA, 2010).

A ocorrência da deficiência de ferro possui profundas implicações no desenvolvimento econômico de um país, particularmente em termos de enormes custos para a saúde pública (WHO; FAO, 2006). Essa relação ocorre em virtude de as crianças acometidas com a deficiência, em especial aquelas em idade escolar, estarem sujeitas a um comprometimento de sua saúde e de desenvolvimento, pior status cognitivo e intelectual, o que provavelmente contribuirá para a transmissão intergeracional da pobreza (GRANTHAM-MCGREGOR et al., 2007; WALKER et al., 2007; ENGLE et al., 2007; 2011).

Dada a importância da anemia no mundo, vários países realizam intervenções para reduzir a sua prevalência, principalmente entre os grupos mais suscetíveis aos seus efeitos deletérios; por mais que possa afetar todas as faixas etárias, crianças e mulheres em idade fértil tendem a estar entre aqueles com maior risco de desenvolver a deficiência. Assim, a fortificação da alimentação complementar com micronutrientes tem sido considerada importante estratégia para a redução da prevalência de anemia em diversos países, com efeitos positivos sobre morbidades, crescimento e resultados cognitivos.

Este guia se propõe a apresentar uma série de evidências sobre o efeito e/ou impacto da fortificação com micronutrientes na saúde e na nutrição de crianças e espera-se, com este instrumento, apoiar estados e municípios na implantação da estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó - NutriSUS.



2 O QUE É A ANEMIA?

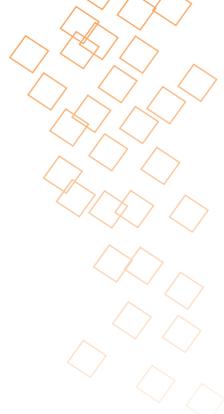
A anemia é definida por baixos níveis de hemoglobina circulante no sangue e evidencia-se pela redução quantitativa e qualitativa das células vermelhas (eritrócitos ou hemácias). Possui sérias consequências, incluindo o aumento na mortalidade em mulheres e crianças, a diminuição da capacidade de aprendizagem e a diminuição da produtividade em indivíduos em todos os ciclos vitais. Esses efeitos perversos sobre a saúde física e mental afetam a qualidade de vida e a produtividade, que se traduzem em perdas econômicas significativas para os indivíduos e para os países com elevada prevalência de anemia (WHO, 2001). É considerada um problema de saúde pública nos países em desenvolvimento e também nos países desenvolvidos.

A anemia pode ser determinada por diversos fatores, contudo a principal causa é a deficiência de ferro; estima-se que 50% dos casos são consequências da deficiência de ferro (WHO, 2008).

A deficiência de ferro é o primeiro estágio da anemia, definido como resultado de um longo período de balanço negativo desse mineral, em que as reservas são utilizadas para a manutenção do equilíbrio corporal. Um dos marcadores utilizados para avaliar a ausência de estoques de ferro é a ferritina. Se o balanço de ferro continuar negativo, os transportadores desse elemento, como a transferrina sérica, indicarão o segundo estágio, no qual se evidencia a ausência ou diminuição do ferro circulante, ainda sem prejuízos na síntese de hemoglobina.

O último estágio é o estabelecimento da anemia por deficiência de ferro. Na ausência de estoques de ferro e de ferro circulante, a medula começa

a produzir hemácias com menor quantidade desse mineral e, por meio de um hemograma (exame que avalia as hemácias), evidencia-se a ocorrência de anemia. Vale ressaltar que são conhecidas outras causas que podem levar à anemia sem a deficiência de ferro, por exemplo, aquela causada por deficiência de outros nutrientes, as hemoglobinopatias, e as secundárias a outras doenças (WHO, 2001).



3

A ANEMIA É UM PROBLEMA NO PAÍS

A prevalência de anemia em crianças tem sido muito explorada nos últimos 20 anos no Brasil, e estudos mostram que esta pode ser muito elevada dependendo da localização geográfica e da condição socioeconômica da população avaliada. Revisões mostraram que a mediana da prevalência de anemia em crianças menores de 5 anos foi de 50,0% (SPINELLI et al., 2005; JORDÃO; BERNARDI; BARROS FILHO, 2009; VIEIRA; FERREIRA, 2010). A Organização Mundial da Saúde estima que a prevalência da deficiência de ferro seja, em média, 2,5 vezes maior do que a de anemia observada, e também estima que 50% dos casos de anemia aconteçam em função da deficiência de ferro (WHO, 2001; 2008).

No Brasil, alguns estudos pontuais observaram que a deficiência de ferro é a principal causa da anemia em crianças menores de 2 anos (HADLER; JULIANO; SIGULEM, 2002; ALMEIDA et al., 2004; CARVALHO et al., 2010). A contribuição da deficiência de outros micronutrientes na etiologia da anemia tem sido considerada em estudos recentes (VILLALPANDO et al., 2006; THURLOW et al., 2005; FERREIRA et al., 2007; CASTRO et al., 2009; BORTOLINI; VITOLO, 2010).

Algumas hipóteses têm sido apontadas para explicar a discordância entre os níveis de hemoglobina baixos e a presença de depósito adequado de ferro, que perpassam pela possível deficiência de outros micronutrientes ou ainda por prejuízos no transporte do ferro. Sabe-se que alguns micronutrientes são importantes para o metabolismo do ferro, por exemplo, na ausência destes, o ferro não seria mobilizado (ALLEN; PEERSON; OLNEY, 2009; FISHMAN; CHRISTIAN; WEST, 2000).

Entre os grupos de risco mais vulneráveis para a ocorrência de anemia, as crianças menores de 24 meses merecem especial atenção devido ao alto requerimento de ferro necessário para o crescimento adequado, dificilmente atingido pela alimentação complementar. Alguns estudos mostram que a maioria delas não consome a quantidade recomendada desse mineral (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; LACERDA; CUNHA, 2001; VITOLO; BORTOLINI, 2007; OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2007).

A Organização Mundial da Saúde (2008) apresentou análise global da prevalência de anemia no mundo, no período de 1993 a 2005. Em termos mundiais, a anemia afeta 1,62 bilhão de pessoas (IC 95%; 1,50-1,74 bilhão). As crianças em idade pré-escolar são as mais afetadas, com prevalência de 47,4% (293 milhões) e as menores prevalências são observadas nos homens, estimadas em 12,7%. No entanto, o grupo populacional com maior número de indivíduos afetados é o de mulheres não grávidas, ou seja, 468,4 milhões de mulheres, o que representa 30,2%. Nesse estudo da OMS, os dados referentes ao Brasil foram baseados em três estudos que mostraram prevalência de 54,9% entre crianças de regiões menos favorecidas ou de baixo nível socioeconômico (WHO, 2001).

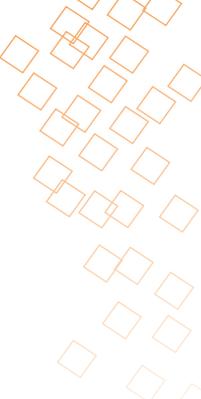
Tabela 1 – Prevalência de anemia em pré-escolares estimada pela Organização Mundial da Saúde (1993 a 2005)

Região	Prevalência (%)	Afetados (em milhões)
África	67,6	83,5
Américas	29,3	23,1
Sudeste Asiático	65,5	115,3
Europa	21,7	11,1
Mediterrâneo Oriental	46,7	0,8
Ocidente do Pacífico	23,1	27,4
Total	47,4	293,1

Fonte: (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008).

No Brasil, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde – PNDS 2006 (BRASIL, 2009) avaliou, pela primeira vez em nível nacional, a prevalência de anemia em crianças e observou que 20,9% daquelas até 59 meses apresentam anemia, ou seja, pouco mais de 3 milhões de crianças brasileiras apresentam a doença. As maiores prevalências foram observadas no Nordeste (25,5%), no Sudeste (22,6%) e no Sul (21,5%). A Região Norte (10,4%) e a Região Centro-Oeste (11,0%) apresentaram as prevalências mais baixas.

Resultados do Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas publicado em 2009 demonstram a presença de anemia em 51,2% das crianças de 6 a 59 meses avaliadas. Quando comparadas com os dados da PNDS, observa-se prevalência de duas vezes maior; no caso da Região Norte, chega a quase seis vezes mais (66% versus 10,4%), permanecendo elevada nas demais regiões (Nordeste, 40,9%; Sul/Sudeste, 48,5%; Centro-Oeste, 51,5%).



4 REPERCUSSÕES DA ANEMIA

Em termos de saúde pública, a relevância da anemia por deficiência de ferro não se deve apenas à amplitude de sua ocorrência, mas em função dos efeitos deletérios ocasionados à saúde, além de ser um importante indicador de nutrição e saúde (WHO; FAO, 2006).

4.1 Fisiologia da anemia

As funções do ferro resultam de suas propriedades físicas e químicas, principalmente da sua participação nas reações de oxidação e de redução. Ele tem papel no transporte respiratório do oxigênio e do dióxido de carbono e é parte ativa das enzimas envolvidas no processo de respiração celular; além de estar envolvido na função imunológica e no desenvolvimento cognitivo (CZAJKA-NARINS, 2005).

Além de sua importância por si só, o ferro é componente de estruturas essenciais ao funcionamento fisiológico do organismo. É o caso das proteínas hemoglobina (transporta o oxigênio do pulmão aos tecidos) e mioglobina (transporta e armazena oxigênio no músculo), das enzimas citocromos (transporte de elétrons e degradação oxidativa de drogas), da catalase (conversão de peróxido de hidrogênio em O₂ e H₂O), das metaloproteínas (metabolismo oxidativo), do triptofano pirrolase (oxidação do triptofano), entre outras (CZAJKA-NARINS, 2005).

Tendo em vista o papel essencial desse micronutriente, a redução da capacidade oxidativa dos tecidos e a reduzida capacidade de carreamento, que ocorrem por meio de diferentes mecanismos na deficiência de ferro e anemia, contribuem para alteração da capacidade de trabalho dos indivíduos afetados por esses agravos (BOTHWELL et al., 1979).

O impacto negativo no bem-estar e na produtividade da população é considerável em países com alta prevalência da anemia. Assim, é de suma

importância o reconhecimento da anemia como problema de saúde pública pelos gestores de políticas públicas, aos quais cabe garantir intervenções que contribuam com a mudança dessa realidade (LYNCH, 2011).

4.2 Deficiência de ferro

Entre os dez fatores de risco, a deficiência de ferro foi apontada pela Organização Mundial da Saúde, como um dos fatores que mais contribuem para a diminuição da qualidade e da expectativa de vida no mundo, tanto em países em desenvolvimento, com alta taxa de mortalidade, como nos países em desenvolvimento, com menores taxas de mortalidade, e em países desenvolvidos (EZZATI et al., 2002).

As principais consequências da deficiência de ferro são anemia, deficiência cognitiva e de desempenho físico e aumento das mortalidades materna e infantil. Essa carência está associada a prejuízos no desenvolvimento neuropsicomotor das crianças, comprometendo a capacidade de aprendizagem, além da diminuição da imunidade celular, que resulta em menor resistência às infecções (GRANTHAM-MCGREGOR; ANI, 2001; BEARD, 2008; LYNCH, 2011).

4.3 Anemia por deficiência de ferro

A anemia por deficiência de ferro possui repercussões em longo prazo. Estudos demonstraram que crianças com anemia, mesmo tratadas, na idade escolar e na adolescência, possuem menor capacidade de aprendizagem quando comparadas com crianças e adolescentes que nunca apresentaram a doença (LOZOFF et al., 2000; LOZOFF; JIMENEZ; SMITH, 2006). Além disso, existem evidências consideráveis de que a anemia está associada a um grande número de desvantagens socioeconômicas e biomédicas, o que pode por si só afetar o desenvolvimento das crianças.

De acordo com estudo realizado por Lozoff et al. (2000), adolescentes que tiveram deficiência de ferro na infância apresentaram menores pontuações em escalas de funcionamento mental e motor. Mesmo após o controle de alguns fatores (sexo, quociente de inteligência materno e escores obtidos por meio de escala que avalia o desenvolvimento – HOME scores), as diferenças

permaneceram estatisticamente significativas no desempenho motor, em leitura, escrita e aritmética, e em alguns processos cognitivos, além de apresentarem maiores percentuais de repetição de ano na escola (26% versus 12%) e de necessidade de educação especial ou tutoria (21% versus 7%).

Estudo de coorte realizado pela mesma autora (LOZOFF et al., 2010) demonstrou que a intervenção para potencializar o desenvolvimento cognitivo de crianças com anemia por deficiência de ferro, por meio da suplementação com ferro, melhorou as pontuações socioemocionais (determinadas pelas *Bayley Scales of Infant Development*), apesar de ainda permanecerem diferenças entre crianças com e sem anemia por deficiência de ferro na infância.

A anemia no início da gravidez está associada a um maior risco de parto prematuro (SCHOLL et al., 1992), e a suplementação de ferro (usualmente em combinação com ácido fólico), durante a gestação, tem sido relatada para reduzir o risco de hemorragia pós-parto (CHRISTIAN et al., 2009), diminuir significativamente a incidência de baixo peso ao nascer e na prematuridade (COGSWELL et al., 2003), reduzir a mortalidade neonatal precoce (ZENG et al., 2008; TITALEY et al., 2010) e a mortalidade infantil (CHRISTIAN et al., 2009) em alguns grupos populacionais. A redução da mortalidade neonatal precoce também foi relatada para os bebês nascidos de mulheres que vivem em regiões com alta incidência de malária que receberam ambos os suplementos de ferro e ácido fólico e a profilaxia contra a malária (TITALEY et al., 2010). Finalmente, os bebês nascidos de mães que não receberam suplementos de ferro, durante a gravidez, estavam mais propensos a ter deficiência de ferro depois de 4 meses de idade.

No ano de 2008, outra série da revista Lancet sobre má nutrição materna e infantil mostrou que, em 2004, a deficiência de ferro foi responsável por 0,2% das mortes em crianças menores de 5 anos no mundo (BLACK et al., 2008). A suplementação de ferro na sua forma tradicional e a utilização de sachês contendo micronutrientes para a fortificação caseira são as intervenções citadas para a prevenção da deficiência de micronutrientes (BHUTTA et al., 2008).

4.4 Perdas de capital humano

Uma série de evidências publicada na revista *Lancet* no ano de 2007 mostrou que 200 milhões de crianças menores de 5 anos, residentes em países em desenvolvimento, não atingem seu pleno potencial de desenvolvimento. Estimou-se que essa perda é responsável por mais de 20% da causa de baixa renda entre adultos, o que resulta em implicações para o desenvolvimento de um país (GRANTHAM-MCGREGOR et al., 2007). Essa mesma série identificou quatro fatores de riscos prioritários de intervenção para reverter o quadro encontrado: a baixa estatura, a estimulação cognitiva, a deficiência de iodo e a anemia por deficiência de ferro, que ocorrem isoladamente ou na maioria das vezes concomitantemente, agravando a situação (WALKER et al., 2007).

Estudos sobre as origens do desenvolvimento das doenças nos adultos, em países de baixa e média renda, são particularmente importantes porque os adultos de hoje nasceram quando as taxas de desnutrição eram altas e tiveram de se adaptar às rápidas mudanças na dieta e no ambiente (VICTORA et al., 2008).

A nutrição intrauterina adequada, bem como nos primeiros dois anos de vida, é essencial para a formação do capital humano. Crianças desnutridas são mais propensas a se tornarem adultos pequenos (não desenvolvendo pleno potencial de crescimento), apresentam menor rendimento escolar, e tendem a gerar bebês menores. A desnutrição também está associada com menor status econômico na vida adulta (VICTORA et al., 2008).

A habilidade cognitiva das crianças e a capacidade de trabalho dos adultos são as duas grandes áreas nas quais são considerados os impactos funcionais da deficiência de ferro e estimadas suas repercussões econômicas.

Em relação à capacidade de trabalho, indivíduos com anemia por deficiência de ferro, devido à ineficiência no transporte de oxigênio para suportar atividades extenuantes de longa duração, têm a capacidade física reduzida (HORTON; ROSS, 2003). Tal fator contribui com a diminuição da produtividade física de trabalhadores manuais, cujos prejuízos econômicos variam de US\$ 0,62 a US\$ 9,09 *per capita*. Tendo por base o prejuízo *per capita*, as perdas são maiores em países mais desenvolvidos, onde a renda dos indivíduos residentes é maior. No sul da Ásia, onde a prevalência de anemia é maior, a perda absoluta estimada

seria da ordem de US\$ 5 bilhões por ano (ROSS; HORTON, 1998). A perda de produtividade média anual (resultante dos efeitos combinados sobre a função física e cognitiva), em uma população com deficiência de ferro, foi estimada em US\$ 16,78 *per capita* ou 4,05% do Produto Interno Bruto (PIB) (HORTON; ROSS, 2003).

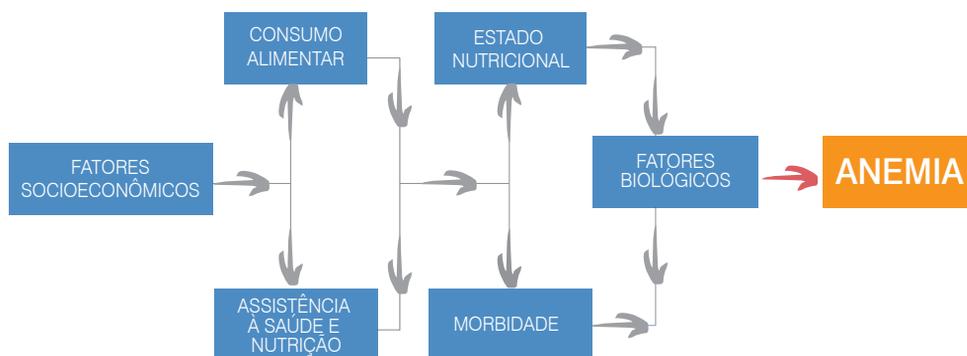
A discussão sobre a incapacidade de reduzir a prevalência de anemia em todo o mundo seria incompleta sem uma breve menção de outras condições que afetam a nutrição de ferro. Finalmente, a relação entre o estado nutricional de ferro e as doenças infecciosas é complexa e objeto de debate considerável. No entanto, observações recentes indicam que as infecções respiratórias são mais frequentes e duram mais tempo em crianças com deficiência desse micronutriente (DE SILVA et al., 2003). O risco de morbidade grave relacionada com malária *falciparum* é aumentado (SAZAWAL et al., 2006; LYNCH, 2011).

Além das perdas econômicas, as carências nutricionais estão relacionadas à importante perda de anos de vida. De acordo com os dados de mortalidade da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO), 0,8 milhão de mortes por ano (1,5% do total) pode ser atribuída à deficiência de ferro e um número idêntico para a deficiência de vitamina A. Em termos de perda de vida saudável, expresso em anos de vida ajustados por incapacidade (DALY), a anemia ferropriva resulta em 25 milhões de DALYs perdidos (2,4% do total mundial), a deficiência de vitamina A em 18 milhões de DALYs perdidos (1,8% do total) e a deficiência de iodo em 2,5 milhões de DALYs perdidos (0,2%) (WHO, 2009b).

5 DETERMINANTES DA ANEMIA

Classicamente, a deficiência de ferro em crianças é causada por: (a) determinantes distais: nível socioeconômico, nível de escolaridade dos pais, condições de saneamento e prevalência de doenças infectoparasitárias; (b) determinantes intermediários: condições de saúde e nutrição da mãe, suplementação de ferro durante a gestação; (c) determinantes proximais: clampeamento precoce do cordão umbilical, reservas de ferro ao nascer, aleitamento materno, alimentação complementar, quantidade de ferro consumida, biodisponibilidade do ferro ingerido, acesso a alimentos fortificados e suplementação com ferro (QUEIROZ; TORRES, 2000; OSÓRIO, 2002; DEWEY; CHAPARRO, 2007; ZIMMERMANN; HURRELL, 2007).

Figura 1 – Fatores determinantes da anemia



Fonte: (OSORIO, 2002.)

As reservas de ferro da criança que recebe com exclusividade o leite materno, do nascimento aos 6 meses de idade, atendem às necessidades fisiológicas nos primeiros seis meses de vida, não necessitando de qualquer forma de complementação e nem da introdução de alimentos sólidos. Entretanto, a biodisponibilidade do ferro do leite humano pode diminuir em até 80% quando outros alimentos são ingeridos pelo lactente (FAIREWEATHER-TAIT, 1992). Entre 4 e 6 meses, dependendo da evolução das crianças, ocorre gradualmente o esgotamento das reservas de ferro, e a alimentação passa a ter papel predominante no atendimento às necessidades desse nutriente. É necessário que o consumo seja adequado à demanda requerida para essa faixa etária (IOM, 2001).

As práticas alimentares nos primeiros 2 anos de vida são importantes para prevenir a anemia ferropriva, período no qual ocorre alta prevalência dessa deficiência (WHO, 2001). Após a introdução dos alimentos complementares, as crianças precisam receber alimentos ricos em ferro para que não desenvolvam a deficiência desse nutriente, mesmo se ainda estiverem recebendo o leite materno (SIIMES; SALMENPERA; PERHEETUPA, 1994; DUNCAN et al., 1995; LÖNNERDAL; HERNELL, 1994).

É reconhecido que, mais importante do que suprir as necessidades, deve-se dar atenção à quantidade de ferro biodisponível, o qual tem relação com os fatores estimulantes e os inibidores de sua utilização numa mesma refeição (OSÓRIO; LIRA; ASHWORTH, 2004; SHELL-DUNCAN; MCDADE, 2005; VITOLO; BORTOLINI, 2007). Assim, outros elementos da dieta além do ferro influenciam diretamente na absorção do nutriente. O ácido ascórbico e as carnes são considerados os maiores potencializadores da absorção; ao contrário de certos polifenóis que inibem os processos de absorção.

O ferro apresenta-se nos alimentos sob duas formas: heme e não heme. O ferro heme, constituinte da hemoglobina e da mioglobina, está presente nas carnes e nas vísceras. Possui maior biodisponibilidade quando não exposto a fatores inibidores e sua absorção varia de 20% a 30%. O ferro não heme, contido no ovo, nos cereais, nas leguminosas (feijão) e nas hortaliças (beterraba), ao contrário do ferro animal, é absorvido de 2% a 10% pelo organismo. A absorção da forma não hemínica é fortemente influenciada por vários componentes da dieta, podendo ser inibida ou facilitada (WHO, 1989).

Estudo realizado por Vitolo e Bortolini (2007) mostrou que a biodisponibilidade do ferro dietético é o fator determinante da ocorrência de anemia ferropriva. As crianças que não apresentaram anemia mostraram maior consumo de ferro, vitamina C, densidade energética no jantar e 16,3% delas apresentaram dieta com alta biodisponibilidade em ferro.

No Brasil, não existem dados de consumo de micronutrientes em amostra representativa, no entanto, alguns estudos pontuais mostram a baixa ingestão de ferro em crianças pequenas. Estudo de intervenção baseada na prescrição de suplemento de ferro e nas orientações nutricionais, realizado na cidade de São Leopoldo/Rio Grande do Sul, mostrou que, ao final do 1º ano de vida, a ingestão de ferro no grupo intervenção foi de 5,73 mg \pm 2,9 mg, significativamente maior ao observado no grupo controle, que foi de 4,39 mg \pm 2,6 mg. E o percentual de ferro heme foi de aproximadamente 20%, em ambos os grupos. Mesmo com as orientações nutricionais, observa-se o baixo consumo de ferro em quantidade total e em relação ao consumo do ferro heme (BORTOLINI; VITOLLO, 2007).

Estudo realizado no Rio de Janeiro por Lacerda e Cunha (2001), com crianças de 12 a 18 meses, mostrou que o percentual médio de ferro heme ingerido em relação ao consumo de ferro total foi de 7%, caracterizando dieta de baixa biodisponibilidade. Outro estudo realizado em São Leopoldo/Rio Grande do Sul, com crianças de 12 a 16 meses, mostrou que a média de ingestão de ferro naquelas que não apresentavam anemia era de 5,71 mg \pm 2,82 mg e de 5,03 mg \pm 2,40 mg no grupo de crianças com anemia. Esse mesmo estudo observou que 79% das crianças ingeriam quantidades de ferro abaixo de 7 mg e 17% abaixo de 3 mg (VITOLLO; BORTOLINI, 2007).

Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000) observaram que a média de consumo de ferro em crianças de 6 a 59 meses, em São Paulo, foi de 7,6 mg. Média superior aos estudos anteriormente descritos, porém este considerou uma faixa de idade ampla, que abrangeu as crianças menores, que consomem pequenos volumes, e as crianças maiores, que já possuem maior capacidade gástrica. Estudo realizado em Pernambuco por Oliveira, Osório e Raposo (2007) mostrou que a média do consumo de ferro por 1.000 calorias foi de 4,6 mg nas crianças de 6 a 12 meses, 4,8 mg naquelas de 12 a 24 meses, 5,1 mg nas de 24 a 26 meses e de 6,4 mg nas de 36 a 48 meses, sendo baixa a proporção de ferro heme ingerida.

5.1 Importância de outros micronutrientes no desenvolvimento da anemia

Nos últimos anos, outros micronutrientes passaram a ser relatados como determinantes da anemia em crianças. Fishman, Christian e West (2000) afirmaram que a prevenção e o controle da anemia nutricional em algumas populações requerem o uso de suplemento com vários micronutrientes.

Em revisão, os autores citam uma série de estudos que mostram a melhor efetividade do uso de vitaminas e minerais em vez do ferro isolado. Outro estudo, com metanálise, mostrou que a suplementação concomitante de vitaminas e minerais é melhor que a suplementação com um ou dois micronutrientes isolados. Os autores afirmam que intervenções com múltiplos micronutrientes resultam em pequena, porém, significativa melhora na estatura ou no peso, na hemoglobina, no zinco sérico, no retinol sérico e nos escores de desenvolvimento motor de crianças submetidas a tais intervenções. O estudo mostrou que o incremento na hemoglobina foi maior nos estudos que usaram alimentos fortificados e nas crianças mais novas. A redução na prevalência da anemia variou de 10% a 40% em relação ao grupo placebo (ALLEN; PEERSON; OLNEY et al., 2009).

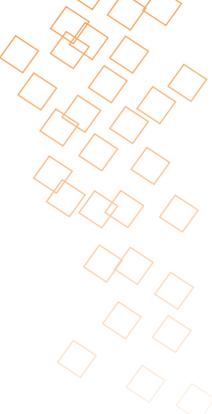
Que a vitamina A (retinol) é mobilizada a partir do fígado por uma enzima ferro dependente é fato bem conhecido, mas, recentemente, estudos experimentais sugeriram que, em casos de deficiência de ferro, a vitamina fica retida no fígado e, portanto, pode se tornar menos acessível para outros tecidos e órgãos (FINBERG et al., 2008). As intervenções sugeridas pela série citada abordam o uso da fortificação caseira como a alternativa inovadora à suplementação com ferro, à biofortificação de alimentos, à remoção de fitatos das plantas e aos novos métodos de fortificação que reduzem o risco do excesso da ingestão do micronutriente e mantêm a biodisponibilidade (ENGLE et al., 2007).

A dieta deficiente em cobre e os defeitos genéticos no seu metabolismo podem resultar em efeitos no metabolismo do ferro e na resistência das células vermelhas para o estresse oxidativo e, portanto, contribuir para a ocorrência de anemia. Por outro lado, o excesso de cobre causa anemia e induz a hemólise.

A deficiência de zinco também pode contribuir para a ocorrência de anemia, pois altera a eritropoiese (processo de produção de eritrócitos) na medula óssea ou diminui a resistência das hemácias ao estresse oxidativo. Doses altas de suplementação com zinco interferem na absorção do cobre e do ferro, podendo também interferir na mobilização do ferro e prejudicar a resposta imune.

Tanto a deficiência de cobre como a de zinco estão associadas com o fato de comprometer o sistema imune e, assim, aumentar o risco de anemia secundária à infecção. Porém a relevância potencial para a saúde pública do zinco e as interações com o cobre e o ferro permanecem indefinidas (OLIVARES; HERTRAMPF; UAUY, 2007).

Alguns estudos evidenciaram a importância de vitaminas do complexo B, como a riboflavina, e a piridoxina na suplementação conjunta ao ferro para a prevenção da anemia (SCOTT, 2007). A importância da suplementação de vitamina A de forma concomitante ao ferro é de: (a) facilitar a mobilização do ferro do tecido hepático para a medula óssea; (b) melhorar a eritropoiese, provavelmente por regular a produção de eritropoetina e prolongar a longevidade das células vermelhas; (c) reduzir a fixação do ferro no tecido, minimizando, assim, a gravidade de infecções; e (d) facilitar a absorção do ferro (WEST et al., 2007).



6

RECOMENDAÇÕES DE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

O leite materno é o alimento recomendado para crianças desde as primeiras horas de vida até os 2 anos de idade ou mais. Até os 6 meses, deve ser oferecido de forma exclusiva para crianças, pois já apresenta em sua composição todos os nutrientes de que elas precisam para crescer de forma saudável. Quando a criança é alimentada exclusivamente com leite materno nos primeiros 6 meses, o ferro do leite humano apresenta alta biodisponibilidade, não necessitando de qualquer forma de complementação e nem da introdução de alimentos sólidos. Porém tal biodisponibilidade é reduzida com a introdução de outros alimentos. A concentração de ferro no leite materno diminui de 0,4-0,8 mg/litro no colostro para 0,2 mg-0,4 mg/litro no leite materno maduro. O teor de ferro do leite materno é controlado homeostaticamente pelos receptores da transferrina na glândula mamária, assim, não sofre influência do ferro consumido pela dieta ou pelos estoques de ferro maternos (WHO, 2009a).

Ao atingir 6 meses de idade (180 dias), as crianças precisam receber outros alimentos para complementar as necessidades de energia e micronutrientes que já não são mais supridas apenas pelo leite materno. No entanto, o leite materno continua sendo importante fonte de nutrientes e de fatores imunológicos que as protegem de doenças após os 6 meses de idade. O termo alimentação complementar é usado para descrever as práticas alimentares no período de 6 a 23,9 meses, quando as crianças recebem, além do leite materno, outros alimentos sólidos, semissólidos e líquidos, incluindo outros leites.

Durante o período da introdução dos alimentos complementares, as crianças estão mais vulneráveis à desnutrição e às deficiências de micronutrientes, pois muitas vezes os alimentos oferecidos não são nutricionalmente adequados em qualidade ou em quantidade e a introdução pode acontecer precocemente ou tardiamente. Assim, é importante que todos os atores envolvidos com o cuidado ou a saúde das crianças estejam aptos e orientados acerca do que se considera uma alimentação saudável para crianças nessa idade.

6.1 Idade, frequência e consistência

Ao completar 6 meses de idade, os alimentos complementares devem ser oferecidos às crianças três vezes ao dia. Essas refeições se constituem em duas frutas e uma preparação, oferecida como almoço, que deve conter um alimento de cada grupo. Na idade de 7 meses, é acrescido ao esquema alimentar o jantar, que também deve conter um alimento de cada grupo. Com 12 meses, a criança já deve receber no mínimo cinco refeições ao dia, conforme esquema apresentado no Quadro 1.

No início, os alimentos devem ser amassados com o garfo, e nunca liquidificados ou peneirados. Os alimentos devem ter consistência de papas ou purês, pois apresentam maior densidade energética e o uso dos termos sopas ou sopinhas não devem ser utilizados, pois passam a ideia de uma preparação mais líquida.

A consistência dos alimentos deve respeitar o desenvolvimento das crianças. Aos 6 meses de vida, elas precisam receber alimentos bem amassados. Aos 8 meses, aceitam alimentos picados ou em pedaços pequenos. Aos 12 meses, a maioria já está apta a comer os alimentos da família (consistência normal), desde que saudáveis.

Quadro 1 – Esquema alimentar para crianças de 6 meses até 2 anos de idade

Ao completar 6 meses	Ao completar 7 meses	o completar 12 meses até 24 meses
Leite materno sempre que possível	Leite materno sempre que possível	Leite mater no sempre que possível
Fruta (raspada\ amassada)* Refeição almoço** (amassada) Fruta (raspada\ amassada)	Fruta (raspada\ amassada)* Refeição almoço** (amassada) Fruta (raspada\ amassada)* Refeição jantar** (amassada)	Fruta ou cereal ou tubérculo Fruta* Refeição almoço** (amassada) Fruta* Refeição jantar** (amassada)

Fonte: (BRASIL, 2013, adaptado).

* Recomenda-se que a fruta seja oferecida in natura em vez de sucos, que possuem baixa densidade energética.

** A refeição deve conter um alimento de cada grupo (cereais ou tubérculos + leguminosas + legumes ou verduras ou frutas + carne ou ovos).

6.2 Composição das refeições

Os alimentos oferecidos como refeições devem ser bem variados, com a apresentação de pelo menos um alimento novo a cada dia como parte de uma preparação ou lanche. A introdução dos alimentos complementares deve respeitar a identidade cultural e alimentar das diversas regiões, assim é importante que os alimentos regionais sejam utilizados nas mais diversas preparações.

Os grupos alimentares que devem compor as principais refeições (almoço e jantar) são: cereais ou tubérculos, leguminosas, legumes ou verduras ou frutas e carne ou ovo (Quadro 2). Para a prevenção da anemia nesse período, é importante que as crianças recebam carne nas principais refeições por ser a fonte de ferro mais importante da dieta. Também é recomendada a oferta de

um alimento rico em vitamina C nas refeições para aumentar o aproveitamento do ferro presente nos alimentos de origem vegetal, como os feijões e folhas verde-escuras.

Quadro 2 – Grupos alimentares

Grupos	Exemplos
Cereais/tubérculos	Arroz, mandioca/macaxeira/aipim, batata, batata-doce, cará, batata-baroa, inhame etc.
Leguminosas	Feijões, lentilha, ervilha, soja, grão-de-bico etc.
Legumes, verduras e frutas	Folhas verdes, laranja, abóbora\jerimum, beterraba, quiabo, tomate, cenoura, abobrinha, berinjela, brócolis, couve-flor, mamão, melancia, banana etc.
Carnes ou ovos	Frango, peixe, boi, porco, miúdos, vísceras e ovos.

Fonte: (BRASIL, 2013).

Não se recomenda a oferta de alimentos ricos em açúcar, sal e gordura antes dos 2 anos de idade como: frituras, alimentos enlatados, salgadinhos, refrigerantes, bolachas recheadas, sucos industrializados, gelatinas, balas e açúcar de adição. O sal deve ser usado com moderação. Os hábitos alimentares são formados nos primeiros anos de vida, assim é fundamental que as crianças não recebam esses alimentos para não formarem seus hábitos com preferência a eles. Ressalta-se que esses alimentos não são recomendados, pois apresentam risco potencial para o desenvolvimento precoce do excesso de peso e podem prejudicar a aceitação de outros alimentos como verduras e legumes.

É importante destacar que, se a criança recusar determinado alimento, este deve ser oferecido novamente em outras refeições. São necessárias, em média, oito a dez exposições a um novo alimento para que seja aceito por ela.

6.3 Alimentação responsável

A alimentação saudável nesse importante período não depende apenas do que é oferecido para as crianças, mas como, quando, onde e por quem elas são alimentadas. De acordo com a OMS, o termo alimentação responsiva é usado para descrever o cuidado que devemos ter com as crianças considerando os princípios do cuidado psicossocial (WHO, 2009a).

É recomendado que as crianças tenham o seu próprio prato de modo que o cuidador/responsável possa visualizar a quantidade de comida que ela ingeriu. Utensílio como uma colher ou apenas uma mão limpa, dependendo da cultura, pode ser utilizado para alimentar a criança. É importante que os utensílios sejam apropriados para cada idade. Geralmente uma colher menor é utilizada quando as crianças começam a consumir alimentos complementares e, mais tarde, é utilizada uma colher maior ou um garfo.

PRINCÍPIOS DA ALIMENTAÇÃO RESPONSÁVEL

AS CRIANÇAS MENORES PRECISAM DE AJUDA PARA SE ALIMENTAREM E AS MAIORES QUE JÁ SE ALIMENTAM SOZINHAS PRECISAM SER SUPERVISIONADAS.

AS CRIANÇAS PRECISAM SER ALIMENTADAS VAGAROSAMENTE, COM PACIÊNCIA E ENCORAJADAS A SE ALIMENTAR, MAS NUNCA FORÇADAS.

QUANDO HOVER RECUSA POR ALGUNS ALIMENTOS, É IMPORTANTE OFERECÊ-LOS EM DIFERENTES COMBINAÇÕES, SABORES E TEXTURAS PARA ESTIMULAR A CRIANÇA A COMÊ-LOS.

É IMPORTANTE MINIMIZAR POSSÍVEIS FATORES DE DISTRAÇÃO QUANDO AS CRIANÇAS PERDEM O INTERESSE EM SE ALIMENTAR FACILMENTE.

A REFEIÇÃO TAMBÉM É MOMENTO DE APRENDER E AMAR. É IMPORTANTE CONVERSAR COM AS CRIANÇAS E MANTER O CONTATO VISUAL.

6.4 Dez passos para alimentação saudável para crianças brasileiras menores de 2 anos

Passo 1	Dar somente leite materno até os 6 meses, sem oferecer água, chás ou qualquer outro alimento.
Passo 2	Ao completar 6 meses, introduzir de forma lenta e gradual outros alimentos, mantendo o leite materno até os 2 anos de idade ou mais.
Passo 3	Ao completar 6 meses, dar alimentos complementares (cereais, tubérculos, carnes, leguminosas, frutas e legumes) três vezes ao dia se a criança estiver em aleitamento materno.
Passo 4	A alimentação complementar deve ser oferecida de acordo com os horários de refeição da família, em intervalos regulares e de forma a respeitar o apetite da criança.
Passo 5	A alimentação complementar deve ser espessa desde o início e oferecida de colher; iniciar com consistência pastosa (papas/purês) e, gradativamente, aumentar até chegar à alimentação da família.
Passo 6	Oferecer à criança diferentes alimentos ao dia. Uma alimentação variada é uma alimentação colorida.
Passo 7	Estimular o consumo diário de frutas, verduras e legumes nas refeições.
Passo 8	Evitar açúcar, café, enlatados, frituras, refrigerantes, balas, salgadinhos e outras guloseimas nos primeiros anos de vida. Usar sal com moderação.
Passo 9	Cuidar da higiene no preparo e no manuseio dos alimentos e garantir o armazenamento e a conservação adequados.
Passo 10	Estimular a criança doente e convalescente a se alimentar, oferecendo sua alimentação habitual e seus alimentos preferidos, respeitando a sua aceitação.

6.5 Recomendação da ingestão de ferro

O requerimento basal de ferro é a quantidade necessária para manter as funções orgânicas, para reparar perdas normais e prover o crescimento corporal do indivíduo, regenerando e mantendo o estoque de reservas do nutriente, como uma segurança contra um futuro aumento das necessidades ou diminuição da ingestão de ferro (IOM, 2001).

O ferro é um dos micronutrientes de maior dificuldade de se atingir as recomendações dietéticas apenas pela alimentação, principalmente pelas crianças, que ingerem pequeno volume de alimentos. Os principais fatores determinantes dos requerimentos de ferro durante a infância são as reservas de ferro ao nascer, a necessidade para o crescimento e a necessidade para repor as perdas (BUTTE; LOPEZ-ALARCON; GARZA, 2002).

Crianças menores de 2 anos apresentam maior vulnerabilidade à deficiência de ferro. A demanda fisiológica muitas vezes não é suprida devido à baixa reserva de ferro corporal ao nascer, à interrupção do aleitamento materno exclusivo, à ingestão inadequada na alimentação complementar e à ocorrência frequente de infecções (BALARAJAN Y RAMAKRISHNAN et al., 2011).

A recomendação de ferro, segundo o Instituto de Medicina (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001), é de 0,27 mg/dia do nascimento aos 6 meses, 11 mg/dia dos 6 aos 12 meses, 7 mg/dia do 1º ao 3º ano de vida e 10 mg dos 4 aos 8 anos. É importante observar que os únicos nutrientes disponíveis (vitaminas e minerais) que estão determinados como ingestão diária recomendada (recommended dietary allowance – RDA) no período de 7 a 12 meses são o ferro e o zinco. Os outros nutrientes têm como referência a ingestão adequada (adequate intake – AI), que é uma sugestão de recomendação, pois é baseada no aporte de leite materno por este ser fonte relevante de todos os micronutrientes, com exceção do ferro e do zinco, os quais, a partir dos 6 meses, devem ter boas fontes na alimentação complementar.

Tabela 2 – Recomendação diária de ferro (mg)

Idade	RDA/AI	EAR	UL
Até os 6 meses	0,27	6,9	40
7-12 meses	11	6,9	40
1-3 anos	7	3,0	40
4-8 anos	10	4,1	40
9-13 meninas	8	5,7	40
9-13 meninos	8	5,9	40

Fonte: (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001).

Legenda: RDA = Ingestão diária recomendada (recommended dietary allowance); AI = Ingestão adequada (Adequate intake); EAR = Estimativa do requerimento médio (Estimated average requirement); e UL = Ingestão máxima tolerada (Upper level).

O quadro a seguir apresenta cinco esquemas de alimentação complementar para crianças de até 12 meses com base nas recomendações de alimentação saudável para crianças menores de 2 anos do Ministério da Saúde. Com base nas informações do quadro, é possível observar que a quantidade de ferro presente nos esquemas é muito aquém do recomendado para esta faixa etária.

Quadro 3 – Quantidade de ferro presente em diferentes esquemas alimentares

Idade	Alternativas	Refeição	Alimento	Porção	Quantidade de ferro por porção	Total de ferro/dia	Recomendação diária	Inadequação				
A partir de 6 meses	Opção 1	Lanche da manhã	Maçã	1/2 unidade grande (75 g)	0,07 mg	1,96 mg	11 mg	82,2%				
			Arroz	2 colheres de sopa rasas (40 g)	0,04 mg							
			Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,4 mg							
		Almoço	Ovo de galinha cozido	1 unidade (50 g)	0,75 mg							
			Cenoura cozida	2 colheres de sopa rasas (20 g)	0,02 mg							
		Abobrinha	2 colheres de sopa (30 g)	0,06 mg								
		Lanche da tarde	Banana	1 unidade grande (60 g)	0,24 mg							
		Leite materno	-	770 ml	-				0,38 mg			
		Lanche da manhã	Goiabá	1/2 unidade (55 g)	0,11 mg							
	Opção 2	Almoço		Carne moída cozida	3 colheres de sopa (50 g)				1,2 mg	3,15 mg	11 mg	71,4%
			Abóbora cozida	2 colheres de sopa (20 g)	0,06 mg							
			Batata cozida	2 unidades pequenas (100 g)	0,70 mg							
			Couve	1 folha (10 g)	0,22 mg							
			Mamão papaia	1/4 unidade (60 g)	0,48 mg							
		Leite materno	-	770 ml	-	0,38 mg						
De 7-11 meses		Opção 1	Lanche da manhã	Arroz	1 unidade grande (100 g)	0,2 mg	5,31 mg	11 mg	51,7%			
				Arroz	2 colheres de sopa rasas (40 g)	0,04 mg						
				Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,4 mg						
			Almoço	Ovo de galinha cozido	1 unidade (50 g)	0,75 mg						
			Cenoura cozida	2 colheres de sopa rasas (20 g)	0,02 mg							
		Abobrinha	2 colheres de sopa (20 g)	0,04 mg								
		Lanche da tarde	Banana	1 unidade média (80 g)	0,16 mg							
		Leite materno	Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,86 mg							
		Leite materno	Carne cozida	2 colheres de sopa (50 g)	1,9 mg							
		Leite materno	Batata-baroa	1 unidade (60 g)	0,40mg							
	Leite materno	Couve	1 folha (10 g)	0,22 mg								
	Leite materno	-	650 ml	-	0,32 mg							

continua

continuação

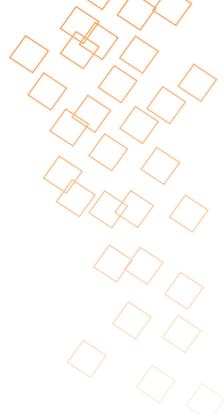
Idade	Alternativas	Refeição	Alimento	Porção	Quantidade de ferro por porção	Total de ferro/dia	Recomendação diária	Inadequação
De 7-11 meses	Opção 2	Lanche da manhã	Pera	1 unidade média (80 g)	0,25 mg	6,8 mg	11 mg	38,2%
			Arroz	2 colheres de sopa rasas (40 g)	0,04 mg			
		Almoço	Lentilha	1 colher de sopa (20 g)	1,4 mg			
			Carne moída	2 colheres de sopa (60 g)	1,9 mg			
			Mandioca	1 colher de servir (70 g)	0,63 mg			
			Couve	1 folha (10 g)	0,22 mg			
	Lanche da tarde	Laranja	1 unidade grande (90 g)	0,1 mg				
	Opção 1	Lanche da tarde	Macarrão	2 colheres de sopa (60 g)	0,45 mg			
			Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,4 mg			
			Frango desfiado	2 colheres de sopa cheias (50 g)	0,95 mg			
			Cenoura cozida	2 colheres de sopa rasas (20 g)	0,02 mg			
			Brócolis cozido	1 talo médio (20 g)	0,12 mg			
			-	650 ml	0,32 mg			
-			3 unidades médias (60 g)	0,72 mg				
De 12 meses	Opção 1	Almoço	Morango	3 unidades médias (60 g)	0,72 mg			
			Arroz	2 colheres de sopa (40 g)	0,04 mg			
			Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,4 mg			
			Frango desfiado	2 colheres de sopa cheias (50 g)	0,95 mg			
			Tomate	1 fatia média (20 g)	0,12 mg			
			Vagem cozida	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,23 mg			
	Opção 2	Lanche da tarde	Mamão papaia	1/3 unidade (90 g)	0,18 mg			
			Carne cozida	2 colheres de sopa (60 g)	1,9 mg			
			Feijão	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,4 mg			
			Mandioca	1 colher de servir (70 g)	0,63 mg			
			Abóbora cozida	2 colheres de sopa (20 g)	0,06 mg			
			Brócolis cozido	1 talo médio (20 g)	0,12 mg			
			-	450 ml	0,22 mg			
						5,97 mg	7 mg	14,7%

continua

conclusão

Idade	Alternativas	Refeição	Alimento	Porção	Quantidade de ferro por porção	Total de ferro/dia	Recomendação diária	Inadequação
De 12 meses	Café da manhã		Banana	1 unidade média (80 g)	0,16 mg	6,44 mg	7 mg	8,0%
			Aveia	1 colher sopa cheia (20 g)	0,82 mg			
			Arroz	2 colheres de sopa (40 g)	0,04 mg			
	Almoço		Fígado refogado	2 colheres sopa (50 g)	2,9 mg			
			Abóbora cozida	2 colheres de sopa (20 g)	0,06 mg			
			Brócolis cozido	1 talo médio (20 g)	0,12 mg			
	Lanche da tarde		Ameixa	1 unidade grande (100 g)	0,2 mg			
			Macarrão	2 colheres de sopa (60 g)	0,45 mg			
	Jantar		Grão de bico cozido	1 colher de sopa cheia (20 g)	0,28 mg			
			Frango desfiado	2 colheres de sopa cheias (50 g)	0,95 mg			
			Cenoura cozida	1 colher de sopa (20 g)	0,02 mg			
			Couve	1 folha (10 g)	0,22 mg			
		Leite materno		-	450 ml			

Fonte: TACO, 2006; FRANCO, 1999; IOM, 2001).



7

FORTIFICAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COM MÚLTIPLOS MICRONUTRIENTES NO MUNDO

Em função da elevada prevalência de anemia, recomenda-se a adoção de estratégias adicionais à promoção da alimentação complementar para garantir o suprimento adequado de ferro nessa fase tão importante. As intervenções mundialmente conhecidas e adotadas pelos países para conter a anemia por deficiência de ferro são: a fortificação de alimentos, a suplementação com ferro e/ou outros micronutrientes e a educação nutricional (WHO, 2001; 2011).

Nos últimos 150 anos, o xarope de sulfato ferroso tem sido usado como a primeira estratégia para a prevenção e o tratamento da anemia por deficiência de ferro em crianças e parece não ser efetivo na redução da prevalência da anemia (ANDREWS, 1999; AZEREDO et al., 2010; ENGSTROM et al., 2008). No entanto, a adesão ao uso de sulfato ferroso é frequentemente limitada pela combinação de diversos fatores: gosto desagradável, escurecimento dos dentes e fezes, e, quando oferecido em altas doses, pode causar desconforto abdominal (GALLOWAY; MCGUIRE 1994; VITOLO; BOSCAINI; BORTOLINI, 2006; BORTOLINI; VITOLO, 2007).

Assim, em contraponto às tradicionais e as pouco efetivas intervenções adotadas de suplementação com ferro isolado, tem-se proposto a utilização de múltiplos micronutrientes para a prevenção da anemia. Tal ação é conhecida internacionalmente como *Home Fortification* ou fortificação caseira, que visa a

potencializar o pleno desenvolvimento infantil e a prevenção e o controle das deficiências de vitaminas e minerais, particularmente da anemia e da deficiência de ferro, mediante a adição direta de múltiplos nutrientes em pó aos alimentos.

A fortificação caseira teve início com a proposta dos Sprinkles, no ano de 1996, quando um grupo de especialistas determinou que a prevenção da anemia por deficiência de ferro seria uma prioridade do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) e considerando que as intervenções existentes (uso de xaropes em gotas) se mostraram pouco efetivas.

Esse tipo de estratégia, amplamente estudada e implementada com sucesso em diferentes continentes, já acumula muitas evidências de eficácia e de efetividade e, recentemente, teve essa importância reconhecida em guias específicos, como o da Organização Mundial da Saúde (ENGLE et al., 2007; BHUTTA et. al., 2008; DEWEY; YANG; BOY, 2009; DE-REGIL et al., 2011; WHO, 2011).

A Organização Mundial da Saúde passou a recomendar, como alternativa à suplementação com ferro isolado, a estratégia da fortificação para aumentar a ingestão de vitaminas e minerais em crianças. A intervenção consiste na adição de uma mistura de vitaminas e minerais em pó em uma das refeições semissólidas oferecidas para as crianças.

Os micronutrientes em pó são embalados em sachês únicos que devem ser adicionados às refeições antes do consumo. Com essa intervenção, os alimentos podem ser fortificados em casa ou em qualquer outro local, por exemplo, nas creches e nas escolas. De acordo com a OMS, os sachês devem conter no mínimo ferro, preferencialmente na forma de fumarato ferroso, vitamina A e zinco. A frequência de uso deve ser diária, por um período de 60 dias, seguido de um intervalo sem uso de 3-4 meses. O uso deve ser iniciado aos 6 meses de idade ou ao mesmo tempo em que os alimentos complementares forem introduzidos (WHO, 2011).

Tabela 3 – Composição, duração e frequência da intervenção

Composição do produto	Dose	Duração do ciclo	Frequência
Vitamina A RE	400 μ g	60 dias	1 sachê/dia 2 ciclos de 60 dias por ano Intervalo de 3 a 4 meses sem uso Total de 120 sachês/ano
Vitamina D	5 μ g		
Vitamina E TE	5 mg		
Vitamina C	30 mg		
Vitamina B1	0,5 mg		
Vitamina B2	0,5 mg		
Vitamina B6	0,5 mg		
Vitamina B12	0,9 μ g		
Niacina	6 mg		
Ácido Fólico	150 μ g		
Ferro	10 mg		
Zinco	4,1 mg		
Cobre	0,56 mg		
Selênio	17 μ g		
Iodo	90 μ g		

Fonte: (WHO; WFP; UNICEF, 2007).

Esquema 1 – Fluxo anual da intervenção



Fonte: CGAN/DAB/SAS/Ministério da Saúde.

Revisão sistemática e metanálise sobre fortificação caseira sugerem que esta é tão efetiva como a suplementação com ferro no tratamento da anemia; no entanto, a fortificação caseira tem melhor aceitação em função dos reduzidos efeitos colaterais, recomendando-se a fortificação caseira para a prevenção e o tratamento da anemia leve ou moderada. O estudo também mostrou que a fortificação caseira é efetiva na prevenção da deficiência de ferro e na anemia ferropriva, estimando-se redução desses distúrbios pela metade. Há evidências de impacto no desenvolvimento infantil e na ocorrência de morbidades (DEWEY; YANG; BOY, 2009).

Outra revisão conduzida pela Cochrane mostrou que o uso dessa estratégia reduz, no período de um ano, a deficiência de ferro em 51% e a anemia em 31% quando comparadas às crianças que receberam placebo ou não receberam intervenções (DE-REGIL et al., 2011).

Tabela 4 – Impacto do uso de múltiplos micronutrientes em pó versus placebo ou ausência de intervenção em crianças de 6 a 23 meses

Desfechos	Efeito relativo	Número de participantes (estudos)	Qualidade da evidência GRADE)
Anemia (< 110 g/l)	RR 0,69 (0,60 – 0,78)	1.447 (6)	Moderada
Deficiência de ferro	RR 0,49 (0,35-0,67)	586 (4)	Alta
Hemoglobina (g/l)	MD 5,87 (3,25-8,49)	1.447 (6)	Moderada
Ferritina (g/l)	MD 20,38 (6,27-34,49)	264 (2)	Moderada
Peso/Idade (Escore Z)	MD 0 (-0,37-0,37)	304 (2)	Moderada

Fonte: (WHO, 2011.)

Legenda: RR = Risco Relativo; e MD = Média.

Sobre os possíveis efeitos colaterais, é registrado que menos de 1% das crianças pode apresentar diarreia, no entanto não foi possível confirmar se o efeito causador realmente está relacionado ao uso do produto. Os micronutrientes em pó podem ser utilizados de forma concomitante com outras estratégias como: megadoses de vitamina A, sal iodado, alimentos fortificados (farinhas, óleo, sal etc.) e produtos formulados. Em áreas endêmicas de malária, a recomendação é a de que o produto seja utilizado com medidas de prevenção, diagnóstico e tratamento da doença (HF-TAG, 2011).

Algumas outras vantagens do produto:

- Fornece a recomendação de ingestão diária dos nutrientes.
- Além do ferro, micronutrientes essenciais como a vitamina A, C e D, ácido fólico, iodo e zinco podem ser adicionados aos sachês para prevenir e tratar deficiências de micronutrientes e melhorar o estado nutricional das crianças.

- O uso dos sachês é de fácil administração. Não é necessário nenhum utensílio ou manipulação especial para o preparo e ele pode ser oferecido em qualquer uma das refeições do dia.
- A adição dos micronutrientes às preparações não requer nenhuma mudança de prática e podem ser misturados aos alimentos preparados e prontos para o consumo. O uso não possui nenhum conflito com as recomendações do aleitamento materno e é importante para o período de transição do aleitamento materno exclusivo e a introdução dos alimentos complementares que inicialmente são aceitos em pequenas quantidades.
- A fortificação caseira tem como base a alimentação, ao contrário de intervenções medicamentosas, e pode facilmente ser incorporada às práticas alimentares.
- A possibilidade de superdose é pouco provável, pois muitos sachês precisariam ser ingeridos para que isso acontecesse (é necessário o consumo de 20 sachês para ter risco de toxicidade).

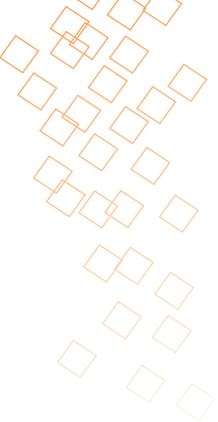
7.1 Experiências de alguns países da América Latina

A estratégia da fortificação dos alimentos com micronutrientes já vem sendo adotada por diversos países. Cinquenta, aproximadamente, implementaram a estratégia ou estão em fase de planejamento da implementação. A maioria desses países está localizada na América Latina e Caribe (14) e no sul da Ásia (11).

Na América Latina, a Bolívia foi o primeiro país a documentar o uso com a distribuição gratuita de sachês contendo vitaminas e minerais para a fortificação caseira. No ano de 2005, os dados do país apontavam para prevalência de 70% de anemia em crianças de 6 a 24 meses. Para enfrentar tal problema, o país adotou a estratégia de distribuir sachês contendo ferro, vitamina A, vitamina C, ácido fólico e zinco para todas as crianças. O produto denomina-se Chispitas e cada criança recebe 60 sachês por ano, para adicionar um sachê por dia em uma das refeições (Site Micronutriente Initiative).

No Equador, a estratégia de distribuição dos sachês contendo micronutrientes em pó nas unidades de saúde (como parte do Projeto de Alimentação e Nutrição Integral – Pani) contribuiu com um decréscimo médio de 16,6% (fase I) e 14% (fase II) de crianças com anemia por deficiência de ferro após um ano e meio da implementação do programa. Em algumas regiões, essa queda chegou a mais de 25%, em outras, a prevalência de anemia aumentou. Nesses casos, foram identificados centros que não funcionavam adequadamente, crianças que não eram assistidas pelas unidades, sachês que se acumularam por nunca terem sido distribuídos, entre outros motivos. Assim, esses resultados negativos não se atribuem à estratégia, mas sim à parte educativa da intervenção, uma vez que a reflexão sobre a importância do cuidado com a saúde e a relação dos demais setores com o setor Saúde também estão sob a responsabilidade do módulo educativo.

O Peru adotou a estratégia em 2011 e já apresenta resultados positivos. Em dois trabalhos recentes que avaliaram a implementação do programa de suplementação universal com múltiplos micronutrientes em pó, em diferentes regiões do Peru, foi demonstrada a redução da prevalência de anemia em crianças menores de 3 anos, quando comparadas com aquelas que não receberam intervenção (50,6% *versus* 62,1%), e a redução da prevalência entre as que receberam os sachês (de 70,2% para 36,6%) (MUNAYCO et al., 2013).



8

FORTIFICAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO COM MÚLTIPLOS MICRONUTRIENTES NO BRASIL

Os primeiros anos de vida configuram-se em um período de intenso crescimento e desenvolvimento. É, portanto, uma fase dependente de vários estímulos externos e do ambiente para garantir que as crianças cresçam de forma saudável. O consumo alimentar inadequado contribui para a má nutrição, que, por sua vez, repercute-se no desenvolvimento infantil.

A anemia é a deficiência nutricional de maior magnitude no Brasil, acometendo aproximadamente 50% das crianças. Por isso, o Ministério da Saúde recomenda uma série de ações voltadas para a prevenção e o controle da anemia, a saber: a promoção da alimentação saudável, por meio da Estratégia Amamenta e Alimenta Brasil; a suplementação profilática com ferro para crianças de 6 a 24 meses de idade, gestantes e mulheres no pós-parto, por meio do Programa Nacional de Suplementação de Ferro, e a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, ação definida pela RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002.

Considerando as recentes evidências que reforçam a necessidade de se investir em ações integradas que potencializem o pleno desenvolvimento infantil como forma de romper o ciclo de inequidades que domina a vida de milhões de crianças e suas famílias residentes em países de renda intermediária ou baixa, o Ministério da Saúde passou a adotar a Estratégia de Fortificação

da Alimentação Infantil com Micronutrientes (vitaminas e minerais) em Pó – NutriSUS para as crianças.

Objetivos da ação:

- Potencializar o pleno desenvolvimento infantil.
- Contribuir com o alcance das metas de desenvolvimento do milênio (1- Acabar com a fome e a miséria; 4- Reduzir a mortalidade infantil).
- Reduzir a prevalência de anemia por deficiências nutricionais.
- Melhorar a ingestão de micronutrientes.
- Contribuir para a redução da deficiência de outros micronutrientes.

A operacionalização da ação no Brasil será normatizada em manuais específicos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002**. Aprova o regulamento técnico para a fortificação de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=58&data=18/12/2002>>. Acesso em: 30 set. 2014.

ALLEN, L. H; PEERSON, J. M; OLNEY, D. K. Provision of multiple rather than two or fewer micronutrients more effectively improves growth and other outcomes in micronutrient-deficient children and adults. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 39, n. 5, p. 1022-1030, 2009.

ALMEIDA, C. A. N. et al. Fatores associados à anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 80, p. 229-234, 2004.

ANDREWS, N. C. Disorders of iron metabolism. **New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 341, p. 1986-1995, 1999.

AZEREDO, C. M. et al. Efetividade superior do esquema diário de suplementação de ferro em lactentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 230-239, 2010.

BALARAJAN Y RAMAKRISHNAN, U. et al. Anaemia in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, Oxford, v. 378, p. 2123-2135, 2011.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. S. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais, **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19, Supl. 1, p.S181-S191, 2003.

BEARD, J. L. Why iron deficiency is important in infant development. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 138, n. 12, p. 2534-2536, 2008.

BHUTTA, Z. A. et al. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. **The Lancet**, Oxford, v. 371, n. 9610, p. 417-440, 2008.

BLACK, R. E. et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. **The Lancet**, Oxford, v. 371, n. 9608, p. 243-260, 2008.

BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M. R. Relação entre deficiência de ferro e anemia em crianças de até 4 anos de idade. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 86, p. 488-492, 2010.

_____; _____. Baixa adesão à suplementação de ferro entre lactentes usuá-
rios de serviço público de saúde. **Pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 176-182,
2007.

BOTHWELL, T. H. et al. **Iron Metabolism in Man**. Oxford: Blackwell Scientific,
1979.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento
de Atenção Básica. **Dez passos para uma alimentação saudável: guia**
alimentar para crianças menores de dois anos: um guia para o profissional da
saúde na atenção básica. 2. ed., 2. reimpr. Brasília, 2013.

_____. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional de demografia e saúde**
da criança e da mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo
e da saúde da criança. Brasília: Ministério da Saúde; Centro Brasileiro de
Análise e Planejamento, 2009.

BUTTE, N. F.; LOPEZ-ALARCON, M. G.; GARZA, C. **Nutrient adequacy of**
exclusive breastfeeding for the term infant during the first six months of
life. Geneva: WHO, 2002.

CARVALHO, A. G. C. et al. Diagnóstico por deficiência de ferro em crianças do
Nordeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, p. 513-519,
2010.

CASTRO, T. et al. Dietary practices and nutritional status of 0-24-month-old
children from Brazilian Amazonia. **Public Health Nutrition**, Cambridge, v. 12,
p. 2335-2342, 2009.

CHRISTIAN, P. et al. Effects of prenatal micronutrient supplementation on com-
plications of labor and delivery and puerperal morbidity in rural Nepal. **Interna-
tional Journal of Gynaecology & Obstetrics**, London, v. 106, p. 3-7, 2009.

COGSWELL, M. E. et. al. Iron supplementation during pregnancy, anemia, and
birth weight: a randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical**
Nutrition, Bethesda, v. 78, p. 773-781, 2003.

CZAJKA-NARINS, D. M. Minerais. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP; S.
KRAUSE. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 11 ed. São Paulo: Roca, 2005.
p.123-166.

DE-REGIL, L. M. et al. Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age (Review). **The Cochrane Library**, [S.l.], Issue 9, 2011. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008959.pub2/epdf>>. Acesso em: 2 jul. 2015.

DESILVA, A. et al. Iron supplementation improves iron status and reduces morbidity in children with or without upper respiratory tract infections: a randomized controlled study in Colombo, Sri Lanka. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 77, p. 234-241, 2003.

DEWEY, K. G.; CHAPARRO, C. M. Mineral metabolism and body composition iron status of breast-fed infants. **Proceeding of the Nutrition Society**, Cambridge, v. 66, n. 3, p. 412-422, 2007.

DEWEY, K. G.; YANG, Z.; BOY, E. Systematic review and meta-analysis of home fortification of complementary foods. **Maternal and Child Nutrition**, Malden, v. 5, p. 283-321, 2009.

DUNCAN, B. et al. Iron and the exclusively breast-fed infant from birth to six months. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, Filadélfia, v. 4, p. 421-425, 1995.

ENGLE, P. L. et al. International Child Development Steering Group. Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world. **The Lancet**, Oxford, v. 369, n. 9557, p. 229-242, 2007.

ENGLE, P. L. et al. Strategies for reducing inequalities and improving developmental outcomes for young children in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, Oxford, v. 378, n. 9799, p. 1339-1353, 2011.

ENGSTROM, E. M. et al. Efetividade da suplementação diária ou semanal com ferro na prevenção da anemia em lactentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 786-795, 2008.

EZZATI, M. et al. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. **The Lancet**, Oxford, v. 360, p. 1347-1360, 2002.

FAIREWEATHER-TAIT, S. J. Iron deficiency in infancy: easy to prevent – or is it? **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 46, n. 9, p. 9-14, 1992.

FERREIRA, U. M. et al. Anemia and iron deficiency in school children, adolescents and adults: a community-based study in Rural Amazonia. **American Journal of Public Health**, Birmingham, v. 97, p. 237-239, 2007.

FINBERG, K. E. et al. Mutations in TMPRSS6 cause iron-refractory iron deficiency anemia (IRIDA). **Nature Genetics**, New York, v. 40, p. 569-571, 2008.

FISHMAN, S. M.; CHRISTIAN, P.; WEST, K. P. The role of vitamins in the prevention and control of anaemia. **Public Health Nutrition**, Cambridge, v. 3, n. 2, p. 125-150, 2000.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.

GALLOWAY, R.; MCGUIRE, J. Determinants of compliance with iron supplementation: supplies, side effects, or psychology? **Social Science & Medicine**, Philadelphia, v. 39, p. 381-390, 1994.

GRANTHAM-MCGREGOR, S.; ANI, C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 131, p. 649S-668S, 2001.

GRANTHAM-MCGREGOR, S. et al. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. **The Lancet**, Oxford, v. 369, n. 9555, p. 60-70, 2007.

HADLER, C. M; JULIANO, Y; SIGULEM, D. M. Anemia do lactente: etiologia e prevalência. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 78, p. 321-326, 2002.

HOME FORTIFICATION – TECHNICAL ADVISORY GROUP. Global Alliance for Improved Nutrition, Helen Keller International, Micronutrient Initiative, Sight and Life, Sprinkles Global Health Initiative. UNICEF. World Food Programme. **Programatic Guidance Brief on use of Micronutrient Powder (MNP) for Home Fortification**. [S.l.]: HF-TAG: 2011.

HORTON, S.; ROSS, J. The economics of iron deficiency. **Food Policy**, Philadelphia, v. 28, p. 51-75, 2003.

INSTITUTE OF MEDICINE (Estados Unidos). **Dietary reference intakes for vitamina A, vitamina K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc**. Washington: National academic press, 2001.

JORDÃO, R. E.; BERNARDI, J. L. D.; BARROS FILHO, A. A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 90-98, 2009.

LACERDA, E.; CUNHA, A. J. Anemia ferropriva e alimentação no segundo ano de vida no Rio de Janeiro. Revista Pan-Americana de Saúde Pública, **Revista Pan-Americana de Saúde Pública**, v. 9, n. 5, p. 294-301, 2001.

LÖNNERDAL, B.; HERNELL, O. Iron, zinc, copper and selenium status of breast-fed infants and infants fed trace element fortified milk-based infant formula. **Acta Paediatrica**, Malden, v. 83, p. 357-373, 1994.

LOZOFF, B. et al. Home Intervention Improves Cognitive and Social-Emotional Scores in Iron-Deficient Anemic Infants. **Pediatrics**, Burlington, v. 126, n. 4, p. e884-e894, 2010.

LOZOFF, B. et al. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. **Pediatrics**, Burlington, v. 105, n. 4, p. E51, 2000.

LOZOFF, B.; JIMENEZ, E.; SMITH, J. B. S. Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: a longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. **Archives of Pediatric & Adolescent Medicine**, Ann Arbor, v. 160, p. 1108-1113, 2006.

LYNCH, S. R. Why Nutritional Iron Deficiency Persists as a Worldwide Problem. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 141, Supplement: Iron Works...The John Beard Memorial Symposium, p. 763S-768S, 2011.

MONTEIRO, C. A. et al. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 35-43, 2009.

MONTEIRO, C. A.; SZARFARC, S. C.; MONDINI, L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 62-72, 2000.

MUNAYCO, C. V. et al. Evaluación del impacto de los multimicronutrientes en polvo sobre la anemia infantil en tres regiones andinas del Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, Lima, v. 30, n. 2, p. 229-234, 2013.

OLIVARES, M.; HERTRAMPF, E.; UAUY, R. Copper and zinc interactions in anemia: a public health perspective. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M. B. (Ed.). **Nutritional Anemia**. Switzerland: Sight and Life Press, 2007. p. 99-109.

OLIVEIRA, M. A. A.; OSÓRIO, M. M.; RAPOSO, M. C. F. Fatores socioeconômicos e dietéticos de risco para a anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 83, n. 1, p. 39-46, 2007.

OSÓRIO, M. M. Fatores determinantes da anemia em crianças. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 78, n. 4, p. 269-278, 2002.

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. **British Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 91, n. 2, p. 307-314, 2004.

QUEIROZ, S. de S.; TORRES, M. A. de A. Anemia ferropriva na Infância. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 76, supl. 3, p. S298-S304, 2000.

ROSS, J.; HORTON, S. **Economic consequences of iron deficiency**. Ottawa: The Micronutrient Initiative, 1998.

SAZAWAL, S. et al. Effects of routine prophylactic supplementation with iron and folic acid on admission to hospital and mortality in preschool children in a high malaria transmission setting: community-based, randomised, placebo-controlled trial. **The Lancet**, Oxford, v. 367, p. 133-143, 2006.

SCHOLL, T. O. et al. Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 55, p. 985-988, 1992.

SCOTT, J. M. Nutritional anemia: B-vitamins. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M. B. **Nutritional Anemia**. Switzerland: Sight and Life Press, p. 111 - 132. 2007.

SHELL-DUNCAN, B.; MCDADE, T. Cultural and environmental barriers to adequate iron intake among northern Kenyan schoolchildren. **Food and Nutrition Bulletin**, Boston, v. 26, n. 1, p. 39-48, 2005.

SIIMES, M. A.; SALMENPERA, L.; PERHEETUPA, J. Exclusive breast-feeding for nine months: risk of iron deficiency. **Journal of Pediatric**, Filadélfia, v. 104, p. 196-199, 1994.

SPINELLI, M. G. N. et al. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 17, n. 2, p. 84-91, 2005.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 2. ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2006.

THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Global Assessment of Home Fortification Interventions**. 2011. Geneva: Home Fortification Technical Advisory Group, 2012.

_____; _____. **Global Assessment of Home Fortification Interventions**. 2011. Geneva: Home Fortification Technical Advisory Group, 2013.

THURLOW, R. A. et al. Only a small proportion of anemia in northeast Thai schoolchildren is associated with iron deficiency¹⁻³. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 82, p. 380-387, 2005.

TITALEY, C. R. et al. Iron and folic acid supplements and reduced early neonatal deaths in Indonesia. **Bulletin of the World Health Organization**, Geneva, v. 88, p. 500-508, 2010.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The Lancet**, Oxford, v. 371, n. 9609, p. 340-357, 2008.

VIEIRA, R. C. S.; FERREIRA, H. S. Prevalência de anemia em crianças brasileiras, segundo diferentes cenários epidemiológicos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 433-444, 2010.

VILLALPANDO, S. et al. Distribution of anemia associated with micronutrient deficiencies other than iron in a probabilistic sample of Mexican children. **Annals of Nutrition and Metabolism**, Munich, v. 50, p. 506-511, 2006.

VITOLO, M. R.; BORTOLINI, G. A. Biodisponibilidade do ferro como fator de proteção contra anemia entre crianças de 12 a 16 meses. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 83, n. 1, p. 33-38, 2007.

VITOLO, M. R.; BOSCAINI, C.; BORTOLINI, G. A. Baixa escolaridade como fator limitante para o combate à anemia entre gestantes. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 6, p. 331-339, 2006.

WALKER, S. P. et al. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. **The Lancet**, Oxford, v. 369, p.145-157, 2007.

WEST, J. R. et al. Vitamin A in nutritional anemia. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M. B. (Ed.). **Nutritional Anemia**. Switzerland: Sight and Life Press, 2007. p. 133-153.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Health Risks**: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, 2009b.

_____. **Guideline**: use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by infants and children 6-23 months of age. Geneva, 2011.

_____. **Infant and young child feeding**: model chapter for textbooks for medical students and allied health professionals. Geneva, 2009a.

_____. **The prevalence of anaemia through primary health care**: a guide for health administrators and programme managers. Geneva, 1989.

_____. **Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005**: WHO Global Database on Anaemia. Edited by Bruno de Benoist, Erin McLean, Ines Egli and Mary Cogswell. Geneva, 2008.

_____. ; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Guidelines on food fortification with micronutrients**. Geneva: WHO, 2006.

_____. ; UNITED NATIONS UNIVERSITY. United Nations Children's Fund. **Iron deficiency anaemia**: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. WHO, 2001.

_____. ; WORLD FOOD PROGRAMME; UNICEF. **Preventing and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency**. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/nutrition/publications/WHO_WFP_UNICEFstatement.pdf>. Acesso em: 5 Sept. 2014.

ZENG, L. et al. Impact of micronutrient supplementation during pregnancy on birth weight, duration of gestation, and perinatal mortality in rural western China: double blind cluster randomised controlled trial. **BMJ: British Medical Journal**, London, v. 337, p. 1211-1215, 2008.

ZIMMERMANN, M. B.; HURRELL, R. F. Nutritional iron deficiency. **The Lancet**, Oxford, v. 370, p. 511-520, 2007.

ISBN 978-85-334-2323-7



9 788533 42323 7



SAÚDE
MAIS PERTO DE VOCÊ

DISQUE SAÚDE

136

Ouvidoria Geral do SUS
www.saude.gov.br

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
www.saude.gov.br/bvs



Ministério da
Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA