

COD. DEBIB 71629

R 1384:969/00 2002/05 180

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA
CURSO DE MESTRADO EM CLÍNICA MÉDICA

FRANCISCO PLÁCIDO NOGUEIRA ARCANJO

EFETIVIDADE DA FORTIFICAÇÃO DA MERENDA
ESCOLAR COM SULFATO FERROSO NA DIMINUIÇÃO DA
ANEMIA EM CRIANÇAS DE 2 A 5 ANOS

T 616.152

A698e

Fortaleza
2004



A698e Arcanjo, Francisco Plácido Nogueira

Efetividade da fortificação da merenda escolar com sulfato ferroso na diminuição da anemia em crianças de 2 a 5 anos / Francisco Plácido Nogueira Arcanjo. – Fortaleza, 2004.

83 f.

Orientadora: Profª. Dra. Sílvia Maria Meira Magalhães

Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Curso de Mestrado em Clínica Médica.

1. Anemia ferropriva. 2. Criança. 3. Pré-escolar. 4. Alimentos fortificados. 5. Ferro. I. Título

CDD 616.152

FRANCISCO PLÁCIDO NOGUEIRA ARCANJO

EFETIVIDADE DA FORTIFICAÇÃO DA MERENDA ESCOLAR COM SULFATO
FERROSO NA DIMINUIÇÃO DA ANEMIA EM CRIANÇAS DE 2 A 5 ANOS

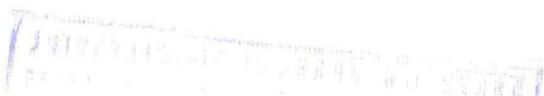
BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Dra. Lúcia Mariano da Rocha Silla


Prof. Dr. Alvaro Madeiro Leite


Prof.ª Dra. Maria da Silva Pitombeira

Aprovado em _____ / _____ / 2004



AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dr.^a Sílvia Maria Meira Magalhães
Ao Prof. Dr. Álvaro Madeiro Leite
À Prof.^a Dr.^a Maria da Silva Pitombeira
Ao Prof. Dr. Pedro Bruin
Ao Prof. Dr. Vicente de Paula Pinto
Ao Prof. Msc. Gerardo Cristino Filho
Ao Prof. Dr. Luís Odorico Monteiro de Andrade
Ao Prof. Carlos Hilton
Ao Prof. Maurício Holanda
À Prof.^a Isolda Cela
À Milena Coêlho
Ao Prof. Moisés José Neto
À Prof.^a Maria de Lurdes
À Prof.^a Maria Ieda de Farias
À Prof.^a Maria Valdizia Ribeiro
À Norma de Carvalho Linhares
À Ana Lúcia Mendes Prado
À Maria Aparecida Mendes

RESUMO

A anemia é a condição de maior prevalência no mundo, sendo a carência de ferro responsável por mais de 95% das anemias nutricionais. As crianças são mais vulneráveis devido às necessidades impostas pelo crescimento e alimentação deficiente e com baixa disponibilidade de ferro. A Organização Mundial da Saúde preconiza, para controlar a deficiência férrea: diversificação e melhoria alimentar; suplementação férrea; fortificação dos alimentos. Este estudo, realizado com 728 crianças de 2 a 5 anos, encontrou prevalência de anemia de 37,1% e promoveu a fortificação da merenda escolar em escolas públicas na dose de 5 ou 10mg de ferro elementar/dia por porção individual, na forma de sulfato ferroso acrescentado à refeição pronta, de forma coletiva, durante 12 semanas (55 dias úteis). Em três escolas selecionadas aleatoriamente os alunos receberam a dose de 5mg de ferro elementar/dia (Grupo A). Crianças de outras três instituições receberam 10mg de ferro elementar/dia (Grupo B). Um hemograma foi realizado no início do estudo e as crianças que tiveram $Hb < 11g/dl$, definição de anemia nessa faixa etária, foram submetidas a novo exame após intervenção. No Grupo A observou-se, inicialmente, Hb média de 10,1g/dl e após intervenção, 11,5g/dl. No Grupo B a média inicial foi de 10,0g/dl e, após intervenção, 11,0g/dl. Foi observado, após intervenção, aumento significativo dos níveis de hemoglobina quando comparado aos valores iniciais nos dois grupos ($p < 0,01$). Não houve diferença significativa entre as doses administradas. A taxa de anemia diminuiu de 34,9% para 12,4% no grupo A e de 39,0% para 18,7% no grupo B. A fortificação com sulfato ferroso, na dose de 5mg de ferro elementar/dia foi efetiva em incrementar os níveis de hemoglobina, diminuindo as taxas de anemia. A fortificação da merenda escolar se mostrou uma intervenção efetiva, de baixo custo, e de fácil operacionalização.

Descritores: Anemia ferropriva; Pré-escolar; Alimentos fortificados; Ferro

ABSTRACT

Anaemia is the most prevalent disorder in the world. Iron deficiency is considered to be the cause of 95% of nutritional anaemia. Children constitute a group with particularly high risk due to increased iron requirements because of rapid growth and deficient dietary composition with low intake of iron. The World Health Organisation recommends three main strategies to prevent iron deficiency: dietary improvement, iron supplementation and food fortification. This study was carried out with preschool children aged from 2 to 5 years old. The prevalence of anaemia among the 728 children who participated in this study was 37,1%. Each child received individual-serving school lunch fortified with either 5mg or 10 mg of elemental iron each day, using ferrous sulfate added to the ready meal, during 12 weeks (55 workdays). Children from six randomly selected schools were divided into two groups: Group A received 5mg and group B received 10mg of elemental iron/day.

At the beginning, both groups were evaluated for haematologic parameters. Children with haemoglobin (Hb) lower than 11g/dL, criteria of anaemia in this age group, were reevaluated at the end of intervention. In group A mean Hb level was 10,1 g/dL and 11,5 g/dL at the beginning and after intervention respectively. In group B initial mean Hb level was 10,0g/dL and 11,0g/dL after intervention. Comparative analysis showed a significantly increase in mean values in both groups ($p<0,01$). No significant difference was observed between the two different doses. The prevalence of anaemia came down from 34,9% to 12,4% in group A and from 39,0% to 18,7% in group B. Fortification with 5mg/day of elemental iron as ferrous sulfate was found to be effective in increasing Hb level and decreasing the prevalence of anaemia. The intervention was shown to be feasible, cost-effective and easy to operate.

Key words: Iron-deficiency anaemia; Preschool; Fortified food; Iron

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição das crianças segundo a escola em que estudam, Sobral 2003.....	34
TABELA 2 - Distribuição das crianças segundo sexo, Sobral 2003.....	34
TABELA 3 – Distribuição das crianças segundo a idade, Sobral 2003.....	35
TABELA 4 – Distribuição das crianças segundo as características das mães, Sobral 2003.....	36
TABELA 5 – Distribuição das crianças segundo as variáveis de aglomeração, Sobral 2003.....	37
TABELA 6 – Distribuição das crianças segundo as características sócio-econômicas e de saúde, Sobral 2003.....	37
TABELA 7- Características das crianças segundo o sexo em função da presença de anemia, Sobral 2003.....	38
TABELA 8 - Características das crianças segundo a idade em função da presença de anemia.....	39
TABELA 9 – Distribuição das crianças segundo características das mães e de aglomeração, comparação entre os dois grupos, Sobral, 2003.....	39
TABELA 10 – Distribuição das crianças segundo as características sócio-econômicas e de saúde. Comparação entre os grupos, Sobral, 2003.....	40
TABELA 11 – Distribuição das crianças segundo a presença de anemia em função das características de aglomeração, Sobral 2003.....	41
TABELA 12- Características das crianças segundo as características sócio-econômicas e de saúde, em função da presença de anemia, Sobral 2003.....	42
TABELA 13 – Comparação dos níveis iniciais de hemoglobina e hematócrito entre os grupos estudados.....	43

TABELA 14 - Comparação dos níveis de hemoglobina e hematócrito antes e após intervenção no grupo que recebeu 5 mg ferro elementar /dia.....	44
TABELA 15 – Distribuição das crianças em função da presença de anemia antes e após a fortificação da merenda escolar.....	44
TABELA 16 - Comparação dos níveis de hemoglobina e hematócrito antes e após intervenção no grupo que recebeu 10 mg de ferro elementar/dia.....	45
TABELA 17– Comparação dos níveis finais de hemoglobina e hematócrito entre os grupos estudados após intervenção.....	45

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Desenho do estudo: total de crianças avaliadas, presença de anemia, fortificação e avaliação.....	35
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Hb- Hemoglobina

Hc- Hemograma completo

Ht- Hematócrito

IDR- Ingestão diária recomendada

INACG- International Nutritional Consultative Group

OMS- Organização Mundial de Saúde

RDA- Recommended Dietary Allowances

UNICEF- United Nations International Children's Emergency Fund

WHO- World Health Organization

DP- Desvio padrão

UBS- Unidade básica de saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Considerações Gerais	12
1.2 Avaliação da Anemia	15
1.3 Efeitos Adversos	16
1.4 Meios de Prevenção e Tratamento	17
2 OBJETIVOS	23
2.1 Objetivo Geral	24
2.2 Objetivos Específicos	24
3 HIPÓTESE	25
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1 Local do Estudo	28
4.2 Desenho do Estudo	28
4.3 População do Estudo.....	28
4.4 Tamanho Amostral.....	29
4.5 Critérios de Inclusão	29
4.6 Variáveis de Interesse	30
4.6.1 Questionário.....	30
4.6.2 Hemograma	30
4.7 Métodos	31
4.8 Acompanhamento dos Sujeitos.....	31
4.9 Análise dos Dados.....	32
4.10 Aspectos Éticos	32
5 RESULTADOS	33
6 DISCUSSÃO	46
7 CONCLUSÕES	57
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICES	72
ANEXOS	75

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações gerais

Anemia é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a diminuição dos níveis de hemoglobina abaixo de $-2DP$ para uma determinada população, normal sobre outros aspectos e considerando mesmo gênero, idade e altitude (DeMAYER et al., 1989; WHO, 2001). Os valores limites de hemoglobina variam para os diversos grupos populacionais e faixas etárias: crianças de 6 meses a 6 anos 11g/dl; de 6 a 14 anos 12g/dl; homens adultos 13g/dl; mulheres adultas 12g/dl; mulheres adultas grávidas 11g/dl (NUTRITIONAL..., 1968; OMS, 1972; DeMAYER et al., 1989). A fixação de limites da concentração de hemoglobina como parâmetro uniforme para classificar anemia proporciona fácil operacionalização, comparabilidade e baixo custo. O ponto de corte definido para crianças menores de 6 anos ($Hb < 11g/dl$) é bastante específico e pouco sensível, conforme foi mostrado em diversos estudos que construíram curvas de distribuição de hemoglobina baseadas em populações de crianças normais avaliadas por diferentes parâmetros hematológicos (DALLMAN; SIMES, 1979; BRAULT-DUBUC; NADEAU; DICKIE, 1983). Observa-se assim que muitas crianças com valores normais de hemoglobina respondem à administração de ferro com elevação de hemoglobina sugerindo assim a deficiência férrea. O aumento dos níveis de hemoglobina à suplementação com ferro parece ser um critério mais sensível para diagnosticar deficiência desse mineral (HERBERT, 1987).

A anemia ferropriva, por sua vez, se caracteriza pela diminuição ou ausência das reservas de ferro, baixa concentração férrica no soro, diminuição da saturação de transferrina, baixos níveis de hemoglobina e redução do hematócrito. Inicialmente, as formas de reserva de ferro, ferritina e hemossiderina diminuem, persistindo normais os níveis de hematócrito e de hemoglobina. A seguir, o nível sérico de ferro diminui e, concomitantemente, a capacidade de ligação do ferro na transferrina aumenta, resultando em um decréscimo da percentagem de saturação do ferro na transferrina. Quando a disponibilidade do ferro se torna limitante para a velocidade de síntese de hemoglobina ocorre acúmulo moderado dos precursores do heme, as protoporfirinas eritrocitárias livres. Conseqüentemente, ocorre um ligeiro decréscimo das células vermelhas. Essa fase pode ser denominada deficiência de ferro sem anemia. A anemia por deficiência de ferro representa o estágio mais

avançado da hipossiderose, caracterizando-se pela diminuição da hemoglobina e do hematócrito, que se reflete em mudanças na citomorfologia eritrocitária, apresentando microcitose e hipocromia e causando distúrbio no mecanismo de transporte de oxigênio (DALLMAN; REEVES, 1984; DeMAYER et al., 1989; HERCBERG; GALAN, 1992).

Anemia é a doença de maior morbidade no mundo (DeMAYER; ADIELS-TEGMAN, 1985; DeMAYER et al., 1989; WHO 2001). Anemia nutricional é responsável pela quase totalidade das anemias e a anemia por deficiência de ferro representa 95% de todas anemias nutricionais (INACG, 1977). A OMS calcula que de quatro a cinco bilhões de pessoas no mundo, 66 a 80% da população mundial, têm deficiência de ferro. Desses, 2,8 bilhões têm deficiência de ferro com anemia (WHO, 2001). Nove em dez crianças com anemia estão em países em desenvolvimento e quatro em dez crianças de 2 a 6 anos são anêmicas. Os grupos populacionais mais acometidos de anemia são as crianças e as mulheres grávidas (WHO, 2001).

A anemia pode ser classificada com base nos níveis de sua prevalência em uma determinada população, correlacionando com seu nível de significância como problema de saúde pública. Prevalência maior que 40% é classificada como severo problema de saúde pública, entre 20 a 39,9% moderado e entre 5 a 19,9% pequeno problema de saúde pública. Já prevalência de anemia abaixo de 5% não é considerada no âmbito da saúde pública (WHO 2001). Nos países em desenvolvimento encontramos comumente taxas acima de 40% em crianças.

A prevalência de anemia na infância varia conforme a idade, condições de vida e acesso aos serviços de saúde (MONTEIRO; SZARFARC, 1987). Lactentes menores de 2 anos têm uma prevalência elevada de anemia, principalmente em países em desenvolvimento, devido a um desmame precoce e dieta após desmame pobre em ferro biodisponível (DeMAYER et al., 1989; MONTEIRO; MONDINI; COSTA, 2000). Estudos realizados no Brasil mostram prevalência elevada de anemia. Fisberg et al. (2000), em trabalho realizado em vinte capitais brasileiras, em crianças menores de três anos, verificaram que a anemia carencial esteve presente em metade da população estudada e que, no nordeste, foi observada prevalência de 49%; no Sul 48%; na Região Centro-Oeste e Norte 51% e 29,5% respectivamente. Dados de três estudos transversais representativos de pré-escolares no Município de São Paulo, realizados em 1973/1984/1996, demonstraram que, no período, a

prevalência da anemia aumentou de 23,1% em 1973 para 35,6% em 1984, e para 46,9% em 1996 enquanto as suas formas graves cresceram de 6,8% para 14,7% em 1984 (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000). Em Recife, Pernambuco, a anemia foi estudada em crianças de seis a sessenta meses que freqüentavam dois serviços públicos de saúde, sendo detectadas prevalências de 28,3% e 55,1%, respectivamente, nestas populações (SALZANO et al., 1985). Estudo realizado na área rural do semi-árido pernambucano em 327 crianças menores de seis anos detectou que 43,0% desta população eram portadores de anemia (BATISTA; TORRE, 1982). No semi-árido da Bahia, no Município de Cansanção, foi detectada prevalência de 8,5% em 224 crianças de 6 a 72 meses, com taxas mais acentuadas nas crianças de seis a 12 meses de idade (50%) e 12 a 24 meses (17,1%) (SILVA, 1993).

Contrariamente, em países desenvolvidos encontramos baixa prevalência de deficiência férrea e anemia. Na França, 4,2% das crianças de 6 a 24m e 2% de 2 a 6 anos têm anemia, com depleção dos estoques de ferro medida por ferritina sérica em 29,2% e 13,6% respectivamente (PREZIOSI et al., 1994). Muitos estudos salientam a importância da detecção da diminuição dos depósitos de ferro avaliada por níveis séricos de ferritina, já que a prevalência de anemia em países desenvolvidos é, em geral, muito baixa. Na Dinamarca, em crianças de 9m (n = 84), foram detectados apenas 2% de portadores de depleção dos depósitos de ferro (MICHAELSEN; MILMAN; SAMUELSON, 1995). Na Itália, em um estudo que envolveu 228 crianças de 6 a 24m e 985 de 2 a 12 anos, foi encontrada deficiência de ferro de depósito em 24,6% e 7,2% respectivamente e ausência de anemia na população estudada (MACCHIA et al., apud HERCBERG; PREZIOSI; GALAN, 2001.). Na Espanha, um estudo realizado em crianças de 1 ano (n = 138) encontrou diminuição dos depósitos de ferro em 39,8% dos casos (COLOMER et al., 1985). Nos Estados Unidos da América, a prevalência de anemia em crianças de 1 a 2 anos é 3% e de 3 a 5 anos é menor que 1% (DALLMAN; REEVES, 1984).

A deficiência de ferro sem anemia associada foi calculada em diversas populações mostrando uma correlação com o percentual de anemia e apresentando-se em níveis muito elevados. Calcula-se que uma prevalência de anemia de 20% equivale à presença de deficiência de ferro em 50% e que uma prevalência de anemia acima de 40% implique numa deficiência de ferro universal em uma determinada população (YIP et al. apud WHO, 2001).

A anemia ferropriva é a causa mais comum de anemia em populações de países não desenvolvidos, mas outras causas podem ser observadas: malária; deficiência de glicose 6-fostato desidrogenase; deficiência congênita na síntese de hemoglobina; deficiência de outros nutrientes (vitamina A, B12, C e ácido fólico); esquistossomose; infestação parasitária; hemorragia ao nascimento e trauma.

1.2 Avaliação da Anemia

Em países em desenvolvimento, a determinação da prevalência de anemia, avaliada através das medidas de hemoglobina e hematócrito, é um método difundido para prever a deficiência de ferro. A maior limitação desses testes é o fato de que anemia não é especificamente indicação de deficiência de ferro e deficiências de outros micronutrientes junto a doenças infecciosas podem gerar anemia significativa (WHO, 2001).

Uma prática comum e aceita na avaliação da anemia em regiões de alta prevalência de anemia ferropriva e onde existam poucas condições operacionais de investigação, consiste em proceder à suplementação férrea por um ou dois meses, esperando-se com isso que as crianças com deficiência de ferro apresentem um aumento de hemoglobina de 1g/dl ou 3% no hematócrito (WHO, 2001). A avaliação individual em países em desenvolvimento pode assim ser baseada na hemoglobina e hematócrito e na resposta à terapia inicial com ferro (WHO, 2001).

Quando a anemia por deficiência de ferro está acima de 20 a 30% em um grupo específico é mais efetivo e mais eficiente prover suplementação universal com ferro para o grupo do que fazer a investigação individual (BINKIN; YIP, apud WHO, 2001). A investigação laboratorial pode ser considerada quando a prevalência da anemia está entre 5 e 20%. Em populações onde a prevalência está abaixo de 5% o screening para deficiência férrea é inefetivo porque a maior parte das anemias não está relacionada à deficiência de ferro (BINKIN; YIP, apud WHO, 2001).

Os níveis séricos de ferritina fornecem uma estimativa relativamente precisa das reservas corporais de ferro na ausência de doença inflamatória e sofrem variação com a idade. Embora a anemia seja a principal manifestação da deficiência férrea existem formas amenas ou moderadas de deficiência de ferro na ausência de

anemia com alteração do metabolismo tecidual associada, passíveis de avaliação através da ferritina sérica (NESTEL; DAVIDSSON, 2002).

A determinação da magnitude e severidade da deficiência de ferro e anemia com suas principais causas orientam o planejamento de ações e intervenções futuras, identificando populações mais afetadas e de alto risco, selecionando prioridades para ações, monitorando o impacto da intervenção adotada em populações vulneráveis, principalmente em países em desenvolvimento.

1.3 Efeitos Adversos

A alta prevalência de anemia nos diversos grupos populacionais resulta na abrangência dos seus efeitos adversos nas populações acometidas.

Tais efeitos adversos são a diminuição da capacidade cognitiva, alterações no comportamento e crescimento físico na infância e adolescência, a diminuição do estado imune com aumento da morbidade para infecção em todos os grupos, a redução da capacidade física para o trabalho, com deterioração de 30% da capacidade e performance em homens e mulheres. A deficiência de ferro em animais e humanos tem prejudicado o funcionamento gastro-intestinal e alterado padrões de produção hormonal, de neurotransmissores e hormônios tireoidianos que estão associados com alterações neurológicas, musculares e deficiência na capacidade de regulação ao calor com limitação da capacidade de manter a temperatura corporal no frio. A replicação de DNA envolve enzimas ferropendentes (OSKI; HONIG, 1978; HONIG; OSKI, 1978; DALLMAN, 1982).

Durante a gravidez ocorre aumento de risco de hemorragia, septicemia, mortalidade materna e perinatal com baixo peso ao nascer e conseqüente aumento da morbidade dessas crianças. É estimado que quase todas as mulheres têm algum grau de deficiência de ferro durante a gravidez e mais da metade delas tem anemia.

Honig e Oski, (1978); Lozoff et al. (1982); Walter, Kovalsys e Stekel (1983); Lozoff (1989) evidenciaram que a anemia por deficiência de ferro tem sido associada com atraso no desenvolvimento psicomotor e deterioração no desempenho cognitivo na infância. Achados semelhantes foram encontrados em pré-escolares e escolares (WEBB; OSKI 1973; SOEMANTRI; POLLITT; KIM, 1985; SESHADRI; GOPALDAS,

1989; SOEMANTRI, 1989; POLLITT et al., 1989; LOZOFF; JIMENEZ; WOLF, 1991; LOZOFF; WOLF; JIMENEZ, 1996).

Os efeitos da anemia com deficiência de ferro na infância podem não ser plenamente corrigidos com subsequente terapia com ferro (LOZOFF; WOLF; JIMENEZ, 1996; ANTUNES et al., 2002). Estima-se que 10 a 20% de pré-escolares em países desenvolvidos e de 30 a 80% em países em desenvolvimento são anêmicos no primeiro ano de vida. Essas crianças têm um maior atraso no desenvolvimento psicomotor e atraso nos testes de linguagem e coordenação motora (POLLITT et al., 1989; LOZOFF; JIMENEZ; WOLF, 1991). A morbidade por doenças infecciosas está aumentada na população com deficiência de ferro por alteração no sistema imune (BROWN; BROWN; BONEHILL, 1967; HERSHKO et al., 1970; HUSAINI; KARYADI; GUNADI, 1981; DALLMAN, 1987; WALTER et al., 1986). Os leucócitos nessa situação têm uma reduzida capacidade de destruir microorganismos junto a uma diminuição na capacidade de replicação dos linfócitos (JOYSON ET AL., 1972). A suplementação e fortificação de alimentos com ferro em crianças com deficiência reduzem a morbidade para doenças infecciosas (SRIKANTIA et al., 1976; CHANDRA; NEWBERNE, 1977).

As implicações econômicas da deficiência de ferro provocam um impacto negativo no desenvolvimento regional. Dependem do número de indivíduos afetados, faixa etária, sexo, da severidade da deficiência e da duração e consequência dessa condição.

Já as implicações econômicas da anemia são o aumento do custo para o setor público e privado com medidas terapêuticas para os diferentes níveis de anemia, como também aumento da mortalidade materna e perinatal com baixa produtividade no trabalho e, a longo prazo, deterioração mental e desenvolvimento de capital humano não-qualificado (WHO, 2001).

1.4 Meios de Prevenção e Tratamento

A OMS preconiza três principais estratégias para o controle da deficiência de ferro: abordagem baseada na diversificação e melhoria alimentar, fortificação dos alimentos com ferro e suplementação com compostos de ferro (WHO, 2001).

Das estratégias de prevenção da anemia a abordagem baseada na melhora alimentar é a mais desejável e sustentável para prevenir a deficiência de micronutrientes. Na implementação dessa estratégia é necessário melhorar a disponibilidade de alimentos ricos em ferro, assegurando às populações de risco acesso à alimentação e educação continuada para práticas alimentares que incorporem fatores estimuladores da absorção do ferro e desestimulem o uso de fatores inibidores da absorção férrea junto às refeições.

A absorção de ferro pode variar de 1 a 40% em função das alterações nos padrões da alimentação. Não há, ainda, um método satisfatório para prever a biodisponibilidade do ferro nas refeições, mas sabe-se que a presença de fatores estimuladores da absorção férrea como vitamina C (na forma de sucos, frutas, batatas, alguns tubérculos, vegetais de folhas verdes, couve-flor e repolho) e ferro heme das carnes em geral e a ausência de fatores inibidores, como fitatos (presente no farelo de trigo, cereais e legumes), taninos (presente nos chás, cafés, refrigerantes e infusões de ervas em geral) e cálcio (principalmente na forma de leite e derivados) aumentam consideravelmente a absorção férrea (WHO, 2001).

A suplementação de ferro consiste da administração de medicação diária ou em intervalos comprovadamente eficazes em aumentar os níveis hematimétricos. A suplementação não tem se mostrado eficaz para prevenir e tratar anemia quando usada como estratégia de saúde pública. Essa limitação deve-se aos efeitos adversos gastrointestinais, procura e distribuição inadequada dos medicamentos e pouca aderência ao tratamento (WHO, 2001).

Estudos bem delineados obtiveram êxito em corrigir a anemia através de suplementação com uma ou duas vezes por semana em pré-escolares (BERGER et al., 1997; HAFEEZ; AHAMAD, 1998; LOPES et al., 1999). O uso de doses semanais levou à diminuição significativa, de 36% para 4%, dos efeitos colaterais em relação aos que receberam dose diária (LIU et al., 1995). A adesão ao tratamento com suplementação férrea em dose semanal foi 62% (BRUNKEN, 1999) e em torno de 30% quando usada suplementação diária (PALTÍ et al., 1987; EKSTROM, 1996; SZARFARC et al., 1996). A OMS (2001) não orienta ainda a substituição do regime diário pelo semanal.

A OMS preconiza a suplementação preventiva com 2mg/kg de ferro elementar dos 2 aos 23 meses em todas as crianças nascidas com baixo peso e dos 6 aos 23 meses de idade quando a prevalência de anemia for superior a 40% ou não houver

alimentos fortificados na dieta. Crianças após 24 meses devem receber suplementação férrea de 2mg/kg/d por 3 meses ou 30mg/d quando maiores de 60 meses e quando a prevalência de anemia for maior que 40%. Mulheres em idade fértil e durante a lactação devem receber 60mg/d de ferro e 400 µg/dia de ácido fólico por três meses quando a prevalência de anemia for superior a 40%. Mulheres grávidas devem receber suplementação universal nas mesmas doses acima durante toda a gestação. A suplementação terapêutica utilizada para corrigir anemia já instalada é feita na dose de 120mg/d no adulto e 3mg/kg/d na criança não ultrapassando 60mg/d (STOLTZFUS; DREYFUSS, 1998; WHO, 2001).

A fortificação consiste em adicionar nutrientes à alimentação, e é comumente utilizada. A estratégia da fortificação de alimentos de uso habitual com ferro se constitui em uma das principais recomendações da OMS para o combate à deficiência de ferro em populações de risco (HURREL, 2003; DeMAYER et al., 1989; WHO, 2001).

Em um programa de fortificação de alimentos com ferro selecionam-se os compostos de ferro mais adequados, otimizando sua absorção e reduzindo os fatores inibidores. Pode ser utilizado o ferro inorgânico ou o ferro protegido. O ferro inorgânico pode ser: solúvel em água; pobremente solúvel em água e solúvel em meio ácido; insolúvel em água e pobremente solúvel em meio ácido.

O sulfato ferroso é o principal exemplo de ferro solúvel em água. Tem absorção variável de 1 a 50%, dependendo das condições férreas do organismo e da presença de fatores que aumentam ou inibem a absorção nas refeições (HURREL, 1997a). Pode causar alterações sensoriais no sabor, na cor, no cheiro dos alimentos, modificar propriedades físicas de produtos e precipitar complexos de ferro insolúveis quando usado em preparações líquidas. É usado principalmente na farinha de trigo, quando a estocagem para o uso for inferior a 2 a 3 meses e o custo é baixo, quando considerado a sua biodisponibilidade. O ferro fumarato é o principal composto da categoria dos compostos de ferro pouco solúveis em água e solúveis em meio ácido. Ele é tão bem absorvido quanto o sulfato ferroso em adultos e adolescentes, mas é menos absorvido em indivíduos com baixa concentração ácida no estômago, como em crianças jovens. Sua maior vantagem é a menor interação com os alimentos, causando poucas alterações sensoriais, além de ter preço similar ao sulfato ferroso (DARY; FREIRE; KIM, 2002).

Dentre os compostos de ferro insolúveis em água e pouco solúveis em meio ácido destacam-se o ferro reduzido, ferro eletrolítico e carbonil como compostos com melhor absorção e ferro pirofosfato e ortofosfato que são pouco recomendados para fortificação alimentar. Esses compostos são largamente utilizados na industrialização de alimentos nos países desenvolvidos porque são geralmente inertes e têm muito pouco efeito sobre as propriedades sensoriais dos alimentos, embora sua contribuição para a nutrição férrea seja questionada diante de sua baixa solubilidade e absorção. Essas formulações de ferro, mesmo com partículas de pequeno tamanho (menor do que 45 μm) e sob ótimas condições de dieta, só têm 50% da absorção do sulfato ferroso (DARY; FREIRE; KIM, 2002).

Na categoria dos compostos de ferro protegidos destaca-se o ferro quelato na forma de EDTA de ferro e sódio (NaFeEDTA) como o mais comumente utilizado com a vantagem de estar protegido de possíveis fatores inibidores no estômago, mantendo a solubilidade do ferro não heme mesmo nos ambientes alcalinos do intestino delgado. O composto permite maior absorção de ferro, principalmente em dietas com grande quantidade de inibidores da absorção férrea. Quando administrado em cereais, junto a fitatos inibidores, é duas vezes mais absorvido do que o sulfato ferroso, mas provoca grande mudança de cor nos alimentos. Essa formulação foi aprovada pela Organização de Alimentos e Agricultura (FAO) e OMS para ser usada em programas de fortificação de alimentos em regiões de alta prevalência de anemia ferropriva até o consumo máximo de 0,2 mg/Fe/kg/dia. É uma boa opção para fortificar farinha de trigo e de milho, devido à alta quantidade de inibidores de absorção férrea nesses alimentos. Seu custo é ligeiramente maior, mesmo quando se leva em conta a alta biodisponibilidade, já que seu preço é oito vezes superior ao sulfato ferroso (DARY; FREIRE; KIM, 2002).

Outro ferro protegido usado em fortificação é o ferro aminoácido quelato encontrado na forma de ferro biglicinato e ferro triglicinato. Eles têm absorção de 1 a 5 vezes a do sulfato ferroso mas está abaixo do NaFeEDTA (FOX; EAGLES; FAIRWEATHER-TAIT, 1998; BOVELL-BENJAMIN; VITERI; ALLEN, 2000). Excelente na fortificação de leite, seu preço é um fator inibidor da sua aplicação, quinze a vinte e cinco vezes mais caro que o sulfato ferroso.

Sulfato ferroso e ferro fumarato na forma encapsulada estão disponíveis para a fortificação de alimentos, evitando assim o contato com outros alimentos até serem absorvidos. Sua utilização como sal fortificado se mostrou altamente eficaz no

aumento do status férreo (ZIMMERMANN et al., 2002). Seu custo, no entanto, é três a quatro vezes superior ao do sulfato ferroso.

Países desenvolvidos combatem a anemia ferropriva com alimentação adequada, com boa biodisponibilidade de ferro, além da instituição precoce de programas de fortificação de alimentos (HURREL, 1997b). Muitos países latino-americanos têm programas de fortificação de alimentos em larga escala. Bolívia, Colômbia, Equador, Costa Rica, Nicarágua, Guatemala, Honduras, Republica Dominicana e El Salvador utilizam ferro reduzido em doses variando de 4,2 a 6,5mg/100g de farinha de trigo (DARY; FREIRE; KIM, 2002). No Brasil, a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002 (Anexo 1), que entrou em vigor no dia 18 de junho de 2004, normatizou a fortificação obrigatória das farinhas de trigo e milho na dose mínima de 4,2 mg de ferro e 150 µg de ácido fólico por 100g dos produtos. Orienta ainda que os compostos de ferro sejam biodisponíveis e que seja utilizado um dos seguintes compostos de ferro de grau alimentício: sulfato ferroso desidratado (seco); fumarato ferroso; ferro reduzido; ferro eletrolítico; EDTA de ferro e sódio (NaFeEDTA); ferro biglicina quelato. Outros compostos podem ser utilizados desde que a biodisponibilidade não seja inferior à dos compostos acima (BRASIL, 2002).

No Chile, Peru e Cuba adicionam-se 3,0mg de sulfato ferroso por 100g das farinhas de trigo (HURREL, 1997b). Na Venezuela, 2mg de ferro fumarato por 100g de farinha de milho e 5mg por 100g de farinha de trigo são utilizados desde 1993, com diminuição da prevalência da anemia de 19 para 10% e da deficiência férrea de 37 para 15% em crianças nos primeiros dois anos de sua implantação (LAYRISSE et al., 1996). No Chile, a fortificação de leite em pó, utilizado em programas de alimentação infantil, na dose de 10mg sulfato ferroso/100g e 70mg de ácido ascórbico/100g de leite em pó já diminuiu a prevalência de anemia nessa população (INACG, 1986; HERTRAMPF et al., 2001).

Vários estudos no Brasil evidenciaram excelentes resultados em fortificação. Nogueira et al. (1992) fortificaram biscoito com sangue bovino integral (hemoglobina) e diminuíram a prevalência de anemia de 75 a 0% em três meses. Torres et al. (1995) introduziram, por seis meses, sulfato ferroso e vitamina C ao leite em pó integral e tiveram uma diminuição dos índices de anemia de 66,4 para 20,6% em creches e de 72,8 para 18% em unidade básica de saúde. Fisberg et al. (1995) e Fisberg et al. (1996) fortificaram queijo "petit suisse" e pão francês, com ferro

aminoácido quelato durante dois meses, com diminuição da anemia de 50 para 20% e 37 para 13% respectivamente. Vitolo et al. (1998) introduziu ortofostafa férrico em cereais utilizados em mingaus obtendo, em dois meses, redução da anemia de 81 a 31,2%. Campanaro (2000), em estudo que introduziu nove miligramas de ferro aminoácido quelato por litro de suco de frutas utilizado em creches evidenciou diminuição da anemia de 25 para 3% em 6 meses. Giorgini et al. (2001) utilizou ferro aminoácido quelato na fortificação de pão doce, na dose de 4mg/dia, durante seis meses, obtendo diminuição dos índices de anemia de 62 para 22% e aumento médio na Hb de 1,1g/dl. De Paula e Fisberg (2001) utilizaram, por seis meses, açúcar como veículo para ferro aminoácido quelato, com diminuição da prevalência de anemia de 38,1 para 16,7% ou 29,4 para 19,6% conforme grupo estudado. Arraval (2001) e Marchi (2003) fortificaram arroz com ferro aminoácido quelato por três meses obtendo decréscimo nos níveis de anemia de 36,8% para 17,5% e de 40,6% para 25% respectivamente. Almeida et al. (2003) acrescentaram sulfato ferroso ao suco de laranja, na dose de 8mg de ferro elementar/dia, obtendo, em quatro meses, uma redução da anemia de 60 para 20%.

A grande prevalência de anemia, com sua conseqüente morbidade associada, efeitos adversos por vezes irreversíveis, justifica novos estudos em fortificação, traçando estratégias simples e viáveis que, somadas a outros esforços na área de fortificação, suplementação e melhoria alimentar, multipliquem os efeitos, a médio prazo das políticas de diminuição da anemia. A decisão governamental recente de implementar a fortificação das farinhas de trigo e milho não é, por si só suficiente e não pode ser entendida como a solução para o problema da anemia. Além do que a população infantil, principalmente lactentes e pré-escolares, consome pequenas quantidades desses produtos além de fazê-lo junto a inibidores da absorção férrea, tornando o ferro pouco biodisponível. Portanto, tornam-se justificadas novas estratégias para diminuir a anemia e seus efeitos associados.

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudo da anemia em crianças de 2 a 5 anos e a efetividade da fortificação da merenda escolar com ferro como estratégia de ação

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a prevalência de anemia em crianças de 2 a 5 anos estudantes da rede pública.
- Avaliar os efeitos da intervenção da fortificação da merenda escolar com 5 e 10mg de ferro elementar/dia na forma de sulfato ferroso, durante 12 semanas, nos níveis de hemoglobina, em uma população de 2 a 5 anos.
- Estabelecer a melhor dose empregada, dentre as propostas, para aumentar os níveis de hemoglobina.

HIPÓTESES

3 HIPÓTESES

A anemia é muito prevalente em pré-escolares.

A fortificação com sulfato ferroso, na dose de 5 ou 10mg de ferro elementar/dia, por criança, na merenda escolar habitual de pré-escolares é efetiva no aumento dos níveis de hemoglobina.

A dose de 10mg de ferro elementar/dia por criança usada na fortificação da merenda escolar em pré-escolares apresenta maior aumento dos níveis hematimétricos que a dose de 5mg de ferro elementar/dia.

**MATERIALE
MÉTODOS**

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do Estudo

O estudo foi realizado na cidade de Sobral, localizada no norte do estado do Ceará-Brasil, com área de 2.129 km² e população de 155.276 habitantes (2000). A taxa de urbanização é de 86,62%, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH 2000) é de 0,698 (7º no Ceará e 3.019º no Brasil). O PIB, em 2000, foi de R\$ 772.177.679,00 sendo 64,93% relativo à indústria, 33,77% ao setor de serviços e 1,3% à agropecuária. A cidade possui 84,61% de domicílios com água tratada e 61,82% com rede de esgoto (2000). O índice de mortalidade infantil é de 20,57/1000 (2002) e a taxa de escolaridade do ensino fundamental de 98,57% (2000) (CAMPOS, 2004). O estudo foi realizado em 6 escolas da rede pública municipal localizadas em áreas urbanas, na cidade de Sobral, escolhidas aleatoriamente.

4.2 Desenho do Estudo

Foi realizado um estudo de intervenção com fortificação da merenda escolar habitual (Anexo 2) na dose de 5 ou 10mg de ferro elementar por porção de merenda individual (aproximadamente 200cm³), na forma de sulfato ferroso (FeSO₄), acrescentado de forma coletiva à refeição já pronta, durante 55 dias, de segunda a sexta-feira, no período de 01 de abril a 27 de junho. Dentre as 11 escolas municipais localizadas na zona urbana foram sorteadas 6 (Escola Dolores Lustosa, Escola Raimundo Pimentel Gomes, Escola Sorriso de criança, Escola Domingos Olímpio, Escola Padre Palhano e Escola Vila União), 3 escolas para cada grupo (dose). As escolas desconheciam a qual das doses foram submetidos seus alunos.

4.3 População do Estudo

Crianças de 2 a 5 anos, estudantes da rede pública municipal de Sobral.

4.4 Tamanho Amostral

4.4.1 Definição do tamanho da amostra

Cálculo do tamanho da amostra

$$n = \frac{NPQ}{(N-1)D^2 + PQ} \quad D = \frac{B}{Z\alpha}$$

Onde:

n=tamanho da amostra

N=População de crianças de 2 a 5 anos que estudam na rede pública de Sobral (4200 crianças)

P=Estimativa da prevalência de anemia na população (50% ou 0,5)

Q=1-P (0,5)

B=Erro de amostragem (Variável)

Z_α=Estatística Z no ponto α (1,96)

α=Nível de significância (5%)

A partir da fórmula descrita acima foram calculados tamanhos para a amostra a ser estudada, considerando o erro de amostragem com variação de +/- 1 a 10%.

Quadro 1. P=50%

B	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
n	2922	1527	851	525	353	251	187	145	115	94

O número de crianças avaliadas através do questionário foi de 635 e através do hemograma foi de 728, o que garante um erro de amostragem de, no máximo, 4 pontos percentuais para mais ou para menos.

4.5 Critérios de Inclusão

Foram incluídas crianças de 2 a 5 anos, estudantes das 6 escolas públicas selecionadas aleatoriamente. Cada escola foi randomizada quanto à

intervenção de fortificação com 5 ou 10mg de ferro elementar por porção diária de merenda individual (aproximadamente 200cm³). Participaram do estudo as crianças cujos pais ou responsáveis foram esclarecidos e deram seu consentimento e que tiveram frequência escolar superior a 70% no período do estudo.

4.6 Variáveis de Interesse

4.6.1 Questionário

De cada criança participante foram colhidos dados através de questionário aplicado, de forma sistemática, com as mães ou responsáveis, pelo autor ou pessoas treinadas sob sua supervisão direta (Apêndice A). O questionário incluiu perguntas sobre:

- idade da criança (em meses completos)
- percepção do nível de saúde da criança pelos pais ou responsáveis
- percepção do estado nutricional da criança pelos pais ou responsáveis
- uso atual de medicação
- internamento no último ano
- prevalência de doença crônica
- uso de medicamento controlado por receita médica
- peso ao nascer
- aleitamento materno
- número de irmãos em casa
- número de pessoas no domicílio
- aglomeração no domicílio (medido pelo número de pessoas por cômodo)
- escolaridade da mãe
- estabilidade na família (medido através da presença do pai na família)
- renda familiar (medida em salário mínimo)

4.6.2 Dados do Hemograma

Dosagem de hemoglobina (g/dL)

Determinação do hematócrito (%)

4.7 MÉTODOS

A abordagem e o preenchimento do questionário foram padronizados. Foram colhidos 3ml de sangue venoso de cada criança através da punção da veia periférica, utilizando tubos a vácuo com K3 EDTA(BD) com identificação imediata e acondicionamento e transporte em caixa térmica, por no máximo 90 minutos, até o processamento da amostra em contador automático (ABX Diagnostics modelo Micros 60 OT). Foram realizados dois hemogramas: antes da intervenção em todas as crianças e, após 12 semanas, nas crianças em que o primeiro exame evidenciou $Hb < 11 \text{ g/dL}$, definição de anemia para essa faixa etária, segundo a OMS (DeMAYER et al., 1989).

Foi utilizado sulfato ferroso líquido na concentração de 25mg de ferro elementar / ml, na dose de 0,2 ml para o grupo que recebeu 5mg de ferro elementar/dia e de 0,4 ml para as crianças que receberam 10mg de ferro elementar/dia.

A quantidade de refeição é, habitualmente, fixa para cada criança. O número de doses a ser adicionado às refeições de cada escola, foi função do número de alunos. As alíquotas e distribuição foram realizadas pelo pesquisador.

Três escolas (Escola Raimundo Pimentel Gomes, Escola Sorriso de Criança e Escola Padre Palhano) foram sorteadas para a fortificação com 5mg de ferro elementar/dia (Grupo A). As Escolas Dolores Lustosa, Domingos Olímpio e Vila União foram selecionadas para fortificação com 10mg de ferro elementar (Grupo B).

4.8 Acompanhamento dos Sujeitos

As crianças foram acompanhadas e monitoradas quanto à frequência diária, quanto ao aparecimento de sintomatologia, através de reuniões quinzenais com os pais nas escolas, assim como os pais foram orientados a informar, em qualquer período, sintomas que pudessem estar relacionados.

Ao término do período determinado (55 dias úteis), foi colhida nova amostra de sangue nas crianças previamente anêmicas, para avaliação dos resultados pós intervenção.

4.9 Análise dos Dados

Utilizou-se a análise descritiva e, para análise estatística dos dados, foi utilizado o software "Epi-info" (versão 6.04).

A análise descritiva foi aplicada para comparar as crianças do grupo A e do grupo B no momento inicial do estudo e o teste Qui-quadrado para verificar a existência ou não de associação significativa entre a presença inicial de anemia e as variáveis consideradas no estudo: percepção do nível de saúde e estado nutricional do filho pela mãe ou responsável, idade das crianças, presença de doenças crônicas, internamentos no último ano, uso atual de medicação, peso ao nascer, aleitamento materno, renda familiar, escolaridade da mãe, número de irmãos no domicílio, número de pessoas por cômodo (aglomeração).

O teste t-student para amostras independentes foi utilizado para comparação das médias de hemoglobina e hematócrito antes e após a intervenção nas crianças previamente anêmicas.

Adotou-se para nível de significância o valor de p menor que 5%.

4.10 Aspectos Éticos

O desenvolvimento do estudo seguiu os requisitos éticos e normas que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos – Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, 1996. O apêndice B refere-se ao termo de consentimento informado proposto para os pais. Foram realizadas reuniões quinzenais com pais e funcionários em cada escola, com objetivo de esclarecer aspectos da pesquisa, ressaltando a importância de projetos que visem a diminuição dos níveis de anemia em nossa população. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Vale do Acaraú (Anexo 3).

O Laboratório Regional de Saúde da cidade de Sobral, órgão ligado à Secretaria de Saúde do município, foi o responsável pelo processamento das amostras de sangue, sem ônus.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

Participaram do estudo 728 crianças. O hemograma, realizado no início, revelou anemia ($Hb < 11 \text{ g/dL}$) em 270 crianças (37,1%). No grupo A, composto inicialmente por 338 crianças, foi detectada anemia em 118 participantes (34,91%). Esse grupo tinha média de $Hb = 10,1 \text{ g/dl}$ com $DP = 0,84$ e média de $Ht = 31,8\%$ com $DP = 2,92$. No grupo B, composto inicialmente de 390 crianças, observaram-se 152 crianças com anemia (38,97%), com média de $Hb = 10 \text{ g/dl}$ com $DP = 0,87$ e média de $Ht = 30,8\%$ e $DP = 2,77$. A análise estatística evidenciou que os grupos eram homogêneos quanto à dosagem de hemoglobina ($p = 0,67$) (Tabela 1).

TABELA 1 – Comparação dos níveis iniciais de hemoglobina e hematócrito entre os grupos estudados

Níveis	Grupo A (n=118)		Grupo B (n=152)		p
	Média	DP	Média	DP	
Hemoglobina	10,1	$\pm 0,8$	10,0	$\pm 0,9$	0,67
Hematócrito	31,8	$\pm 2,9$	30,8	$\pm 2,8$	<0,01

Grupo A: fortificação com 5mg de ferro elementar/dia

Grupo B: fortificação com 10mg de ferro elementar/dia

Teste t-student

A fortificação com sulfato ferroso foi realizada em todas as crianças das 6 escolas sorteadas (três escolas com 5mg e três escolas com 10mg/dia). Um novo hemograma foi realizado, após a intervenção, nos alunos que inicialmente tinham anemia (Figura 1). O Questionário foi realizado com os pais ou responsáveis de somente 635 crianças. A distribuição das crianças, segundo a escola a que pertenciam, variou em função do porte da instituição (Tabela 2).

TABELA 2– Distribuição das crianças segundo a escola em que estudam, Sobral, 2003.

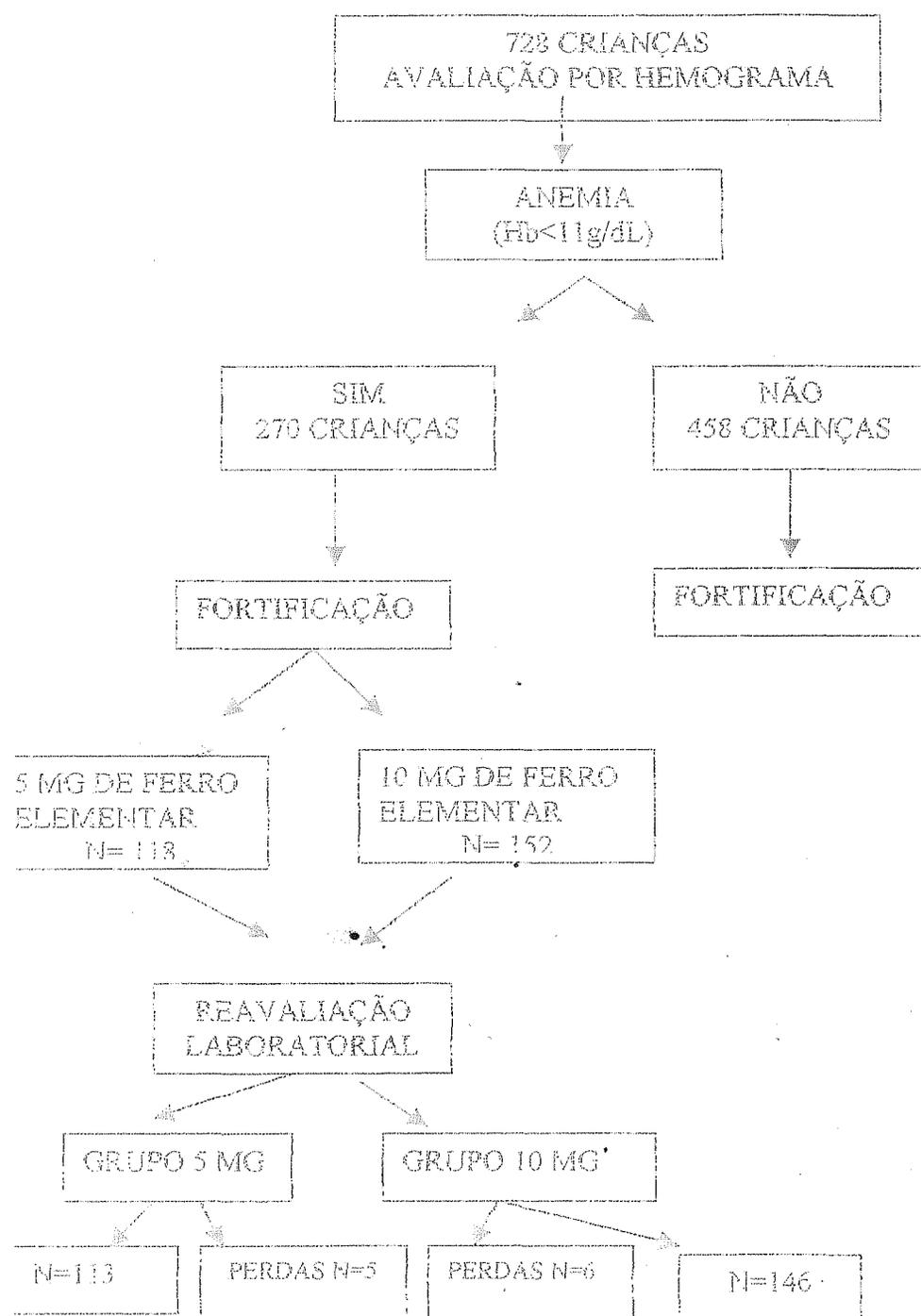
ESCOLAS	N	%
Dolores Lustosa	170	26,6
Raimundo Pimentel	119	18,7
Domingos Olímpio	111	17,6
Sorriso de criança	85	13,4
Vila União	79	12,4
Padre Palhano	71	11,2
Total	635	100,0

A relação masculino/ feminino da população foi 1,12 (Tabela 3).

TABELA 3 – Distribuição das crianças segundo o sexo, Sobral, 2003.

SEXO	N	%
Feminino	299	47,1
Masculino	336	52,9
Total	635	100,0

FIGURA 1- Desenho do estudo: total de crianças avaliadas, presença de anemia, fortificação e reavaliação



A distribuição, segundo a idade, mostrou que 82,6% das crianças tinham idade entre 4 e 5 anos (Tabela 4). Um menor percentual tinha 2 anos (3,9%).

TABELA 4 – Distribuição das crianças segundo idade, Sobral, 2003.

IDADE	N	%
2 anos	25	3,9
3 anos	65	10,2
4 anos	266	42,0
5 anos	258	40,6
Sem resposta	21	3,1
Total	635	100,0

Segundo as características obtidas através do questionário, foi observado que 18% das mães não sabiam ler, 8,3% só sabiam ler e 71,7% sabiam ler e escrever, embora apenas 11% referiram ter concluído o ensino médio. O pai convivia com a família em 76,7% dos casos e a renda familiar referida foi de até dois salários mínimos em 92,8%. Em 28,7% dos casos, mais de quatro irmãos moravam na mesma casa e em 16,1%, foram relatadas mais de duas pessoas por cômodo da casa. Com o questionário aplicado, observou-se que, na percepção da mãe, 74,8% das crianças eram saudáveis e 24,9% eram doentes, 62,2% tinham peso atual adequado, 33,4% tinham peso abaixo do normal e 3,6% tinham excesso de peso. Em 316 crianças (49,8%) foi relatada alguma doença no último mês e 29,1% faziam uso de alguma medicação à época da entrevista. Dessas, só 6% referiram uso de compostos ferrosos. Observou-se que 11,7% tiveram internamento no último ano e 19,7% referiram alguma doença crônica ou recorrente. Do total de crianças, 13,7% nasceram com peso inferior a 2,5kg e 93,2% receberam aleitamento materno (Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7).

TABELA 5 – Distribuição das crianças segundo as características das mães, Sobral, 2003.

Condição escolar	N	%
Sabe ler	53	8,3
Sabe ler e escrever	455	71,7
Não sabe ler	114	18,0
Sem resposta	13	2,0
Grau de instrução	N	%
Fund. 1	170	26,8
Fund. 2	252	39,7
Médio	70	11,0
Sem resposta	143	22,5
Convívio com o pai	N	%
Sim	487	76,7
Não	139	21,9
Sem resposta	9	1,4
Renda familiar	N	%
Até 1 SM	461	72,6
1 a 2 SM	128	20,2
2 a 4 SM	23	3,6
Sem resposta	23	3,6

TABELA 6 – Distribuição das crianças segundo as variáveis de aglomeração, Sobral, 2003.

Irmãos em casa	N	%
Até 2	450	70,9
3 ou mais	182	28,7
Sem resposta	3	0,5
Pessoas por cômodo	N	%
Até 2	528	83,1
2 ou mais	102	16,1
Sem resposta	5	0,8

TABELA 7 – Distribuição das crianças segundo as características socioeconômicas e de saúde, Sobral, 2003.

Criança sadia	N	%
Sim	475	74,8
Não	158	24,9
Sem resposta	2	0,3
Peso	N	%
Normal	395	62,2
De menos	212	33,4
De mais	23	3,6
Sem resposta	5	0,8
Doença recente (último mês)	N	%
Sim	316	49,8
Não	315	49,6
Sem resposta	4	0,6
Medicação em uso atual	N	%
Sim	185	29,1
Não	448	70,6
Sem resposta	2	0,3
Internamento recente	N	%
Sim	74	11,7
Não	555	87,4
Sem resposta	6	0,9
Doença crônica	N	%
Sim	125	19,7
Não	508	80,0
Sem resposta	2	0,3
Medicação controlada	N	%
Sim	14	2,2
Não	617	97,2
Sem resposta	4	0,6
Peso ao nascer	N	%
Abaixo 2,5 Kg	87	13,7
Acima 2,5 Kg	541	85,2
Sem resposta	7	1,1
Aleitamento materno	N	%
Sim	592	93,2
Não	40	6,3
Sem resposta	3	0,5

Não se observou associação entre a presença de anemia e o sexo ($p=0,17$) ou as diversas idades ($p=0,29$) (Tabela 8 e Tabela 9).

TABELA 8 – Características das crianças segundo o sexo em função da presença de anemia, Sobral, 2003.

ANEMIA	Sim		Não		p
	N	%	N	%	
SEXO					
Feminino	141	52,2	218	47,6	0,17
Masculino	129	47,8	240	52,4	
Total	270	100,0	458	100,0	

Teste qui-quadrado

TABELA 9- Características das crianças segundo a idade em função da presença de anemia

ANEMIA	Sim		Não		p
	N	%	N	%	
IDADE					
2 anos	10	3,7	15	3,3	0,29
3 anos	32	11,8	47	10,3	
4 anos	102	37,8	208	45,4	
> 4 anos	126	46,7	188	41,0	
Total	270	100,0	458	100,0	

Teste qui-quadrado

A análise descritiva comparativa revelou características semelhantes entre os grupos. Em ambos, mais de 80% das mães eram alfabetizadas, mais de 82% tinham concluído o ensino fundamental, a renda familiar foi inferior a 2 salários mínimos em 92% casos. Em 25 e 31% dos casos as crianças tinham mais de 3 irmãos em casa. As mães de ambos os grupos consideraram suas crianças saudáveis em mais de 70% dos casos e com peso adequado em mais de 57%. Mais de 77% não referiram presença de doença crônica, cerca de metade das crianças tiveram doença no último mês. Dessas, 25 a 34% estavam em uso atual de medicamentos e mais de 87% casos não tiveram internamento no último ano. O peso ao nascer foi adequado em mais de 84% dos alunos e foram encontradas taxas de aleitamento materno superior a 90% das crianças (Tabela 10, Tabela 11).

TABELA 10 – Distribuição das crianças segundo características das mães e de aglomeração. Comparação entre os grupos, Sobral, 2003.

VARIÁVEIS	GRUPO A		GRUPO B	
	N	%	N	%
Escolaridade				
Alfabetizadas	224	82,6%	284	80,9%
Não alfabetizadas	47	17,3%	67	19,1%
Total*	271	100,0%	351	100,0%
Grau de instrução				
Fundamental	178	82,7%	244	88,1%
Médio	37	17,2%	33	11,9%
Total*	215	100,0%	277	100,0%
Convívio com o pai				
Sim	207	75,8%	280	79,3%
Não	66	24,2%	73	20,7%
Total*	273	100,0%	353	100,0%
Renda familiar				
Até 2 SM	240	92,3%	349	99,1%
2 a 4 SM	20	7,7%	3	0,9%
Total*	260	100,0%	352	100,0%
Irmãos em casa				
Até 2	205	74,8%	245	68,4%
3 ou mais	69	25,2%	113	31,6%
Total*	274	100,0%	358	100,0%
Pessoas por cômodo				
Até 2	229	83,9%	299	83,8%
2 ou mais	44	16,1%	58	16,2%
Total*	273	100,0%	357	100,0%

Grupo A: fortificação com 5mg de ferro elementar/dia

Grupo B: fortificação com 10mg de ferro elementar/dia

*O total não inclui os casos em que não se obteve resposta

Tabela 11 – Distribuição das crianças segundo as características socio-econômicas e de saúde. Comparação entre os grupos, Sobral, 2003.

VARIÁVEIS	GRUPO A		GRUPO B	
	N	%	N	%
Criança sadia				
Sim	195	70,9%	280	78,2%
Não	80	29,1%	78	21,8%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Peso				
Normal	158	57,9%	237	66,4%
De menos	102	37,4%	110	30,8%
De mais	13	4,8%	10	2,8%
Total*	273	100,0%	357	100,0%
Doença no último mês				
Sim	146	53,7%	170	47,4%
Não	126	46,3%	189	52,6%
Total*	272	100,0%	359	100,0%
Medicação em uso				
Sim	94	34,2%	91	25,4%
Não	181	65,8%	267	74,6%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Internamento recente				
Sim	29	10,7%	45	12,6%
Não	242	89,3%	313	87,4%
Total*	271	100,0%	358	100,0%
Doença crônica				
Sim	62	22,5%	63	17,6%
Não	213	77,5%	295	82,4%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Peso ao nascer				
Abaixo 2,5 Kg	42	15,4%	45	12,7%
Acima 2,5 Kg	231	84,6%	310	87,3%
Total*	273	100,0%	355	100,0%
Aleitamento materno				
Sim	248	90,2%	344	96,4%
Não	27	9,8%	13	3,6%
Total*	275	100,0%	357	100,0%

Grupo A: fortificação com 5mg de ferro elementar/dia

Grupo B: fortificação com 10mg de ferro elementar/

*O total não inclui os casos em que não se obteve resposta

Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre as variáveis relacionadas à aglomeração e anemia ($p < 0,01$): crianças que conviviam com 3 ou mais irmãos em casa e em domicílios que tinham mais de 2 pessoas por cômodo apresentaram maior prevalência de anemia OR=1,7 [IC=1,1;2,4] e OR=2,2 [IC=1,4;3,4] respectivamente (Tabela 12). As crianças com 3 irmãos ou mais

Tabela 11 – Distribuição das crianças segundo as características socio-econômicas e de saúde. Comparação entre os grupos, Sobral, 2003.

VARIÁVEIS	GRUPO A		GRUPO B	
	N	%	N	%
Criança sadia				
Sim	195	70,9%	280	78,2%
Não	80	29,1%	78	21,8%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Peso				
Normal	158	57,9%	237	66,4%
De menos	102	37,4%	110	30,8%
De mais	13	4,8%	10	2,8%
Total*	273	100,0%	357	100,0%
Doença no último mês				
Sim	146	53,7%	170	47,4%
Não	126	46,3%	189	52,6%
Total*	272	100,0%	359	100,0%
Medicação em uso				
Sim	94	34,2%	91	25,4%
Não	181	65,8%	267	74,6%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Internamento recente				
Sim	29	10,7%	45	12,6%
Não	242	89,3%	313	87,4%
Total*	271	100,0%	358	100,0%
Doença crônica				
Sim	62	22,5%	63	17,6%
Não	213	77,5%	295	82,4%
Total*	275	100,0%	358	100,0%
Peso ao nascer				
Abaixo 2,5 Kg	42	15,4%	45	12,7%
Acima 2,5 Kg	231	84,6%	310	87,3%
Total*	273	100,0%	355	100,0%
Aleitamento materno				
Sim	248	90,2%	344	96,4%
Não	27	9,8%	13	3,6%
Total*	275	100,0%	357	100,0%

Grupo A: fortificação com 5mg de ferro elementar/dia

Grupo B: fortificação com 10mg de ferro elementar/

*O total não inclui os casos em que não se obteve resposta

Foi encontrada associação estatisticamente significativa entre as variáveis relacionadas à aglomeração e anemia ($p < 0,01$): crianças que conviviam com 3 ou mais irmãos em casa e em domicílios que tinham mais de 2 pessoas por cômodo apresentaram maior prevalência de anemia OR=1,7 [IC=1,1;2,4] e OR=2,2 [IC=1,4;3,4] respectivamente (Tabela 12). As crianças com 3 irmãos ou mais

apresentaram risco até 1,7 vezes maior de anemia do que as crianças com até 2 irmãos. Nas crianças, em cuja habitação havia mais de 2 pessoas por cômodo, o risco foi 2,2 vezes maior.

TABELA 12 – Distribuição das crianças segundo a presença de anemia em função das características de aglomeração. Sobral, 2003.

ANEMIA	Sim		Não		p	OR	IC
	N	%	N	%			
Número de irmãos							
Até 2	109	63,4	343	74,2	<0,01	1	
3 ou mais	63	36,6	119	25,8		1,7	[1,1-2,4]
Pessoas por cômodo							
Até 2	129	75,4	401	87,0	<0,01	1	
>2	42	24,6	60	13,0		2,2	[1,4-3,4]

Teste qui-quadrado

A análise da presença de anemia em função das características sócio-econômicas e de saúde referidas pela mãe não revelou qualquer associação significativa: condição de saúde da criança ($p=0,56$); peso atual ($p=0,19$); doença recente ($p=0,54$); internamento recente ($p=0,29$); uso de medicação atual ($p=0,61$); doença crônica ($p=0,12$); peso ao nascer ($p=0,36$); aleitamento materno ($p=0,96$); grau de escolaridade ($p=0,64$) e renda familiar ($p=0,67$) (Tabela 13).

TABELA 13 – Distribuição das crianças segundo as características sócio-econômicas e de saúde, em função da presença de anemia, Sobral, 2003.

ANEMIA	Sim		Não		p
	N	%	N	%	
Criança sadia					
Sim	132	76,7	345	74,5	0,56
Não	40	23,3	118	25,5	
Peso					
Normal	116	67,8	280	60,7	0,19
Abaixo ou acima do normal	55	32,2	181	39,3	
Doença no último mês					
Sim	83	48,3	235	51,0	0,54
Não	89	51,7	226	49,0	
Medicação em uso					
Sim	53	30,8	133	28,7	0,61
Não	119	69,2	330	71,3	
Internamento recente					
Sim	24	14,0	50	10,9	0,29
Não	148	86,0	409	89,1	
Doença crônica					
Sim	27	15,8	99	21,4	0,12
Não	144	84,2	364	78,6	
Peso ao nascer					
Abaixo 2,5 Kg	27	15,9	60	13,1	0,36
Acima 2,5 Kg	143	84,1	399	86,9	
Aleitamento materno					
Sim	161	93,6	433	93,7	0,96
Não	11	6,4	29	6,3	
Grau de escolaridade					
Fundamental	120	88,2	304	84,9	0,64
Médio	16	11,8	54	15,1	
Renda familiar:					
Até 1 SM	124	74,3	339	75,8	0,67
1 a 2 SM	38	22,8	90	20,1	
2 a 4 SM	5	3,0	18	4,0	

Teste qui-quadrado

As crianças que receberam 5 mg de ferro elementar por dia (grupo A) tiveram aumento significativo da média de hemoglobina e hematócrito ($p < 0,01$), de 10,1g/dL para 11,5g/dL e de 32% pra 34,5% respectivamente (Tabela 14). Essas crianças apresentaram prevalência de anemia de 34,91% no início do estudo e, após intervenção, a taxa observada foi de 12,42%, o que representou um declínio de 64,4% (Tabela 15).

TABELA 14 – Comparação dos níveis de hemoglobina e hematócrito antes e após intervenção no grupo que recebeu 5 mg ferro elementar /dia.

Níveis	T0 (n=118)		T1(n=113)*		p
	Média	DP	Média	DP	
Hemoglobina	10,1	±0,8	11,5	±2,9	<0,01
Hematócrito	31,8	±2,8	34,5	±3,5	<0,01

T0: antes da intervenção; T1: após a intervenção
 Teste t-student
 *Perdas: 5

TABELA 15 – Distribuição das crianças em função da presença de anemia antes e após a fortificação da merenda escolar

	Antes		Após	
	n	%	n	%
Grupo A	118	34,91 %	42	12,42%
Grupo B	152	38,97%	73	18,71%

Grupo A: crianças submetidas à fortificação com 5mg de ferro elementar/dia
 Grupo B: crianças submetidas à fortificação com 10mg de ferro elementar/dia

As crianças que receberam 10 mg de ferro elementar por dia também tiveram aumento significativo na média de hemoglobina e hematócrito ($p < 0,01$): de 10g/dL para 11g/dL e de 31% para 34,2% respectivamente (Tabela 16). Houve, nesse grupo, uma diminuição na taxa de anemia de 38,97% para 18,71% após intervenção, o que representou um declínio de 52% da anemia (Tabela 15).

TABELA 16 – Comparação dos níveis de hemoglobina e hematócrito antes e após intervenção no grupo que recebeu 10 mg de ferro elementar/dia.

Níveis	T0 (n=152)		T1 (n=146)*		p
	Média	DP	Média	DP	
Hemoglobina	10,0	±0,9	11,0	±1,0	<0,01
Hematócrito	30,8	±2,8	34,2	±2,8	<0,01

Teste t-student

* Perdas: 6

A análise dos resultados das diferentes intervenções propostas pelo estudo, uso diário de 5 mg ou 10 mg de ferro elementar/dia, não mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos quanto ao aumento de hemoglobina ($p=0,05$) e hematócrito ($p = 0,49$) (Tabela 17).

TABELA 17 – Comparação dos níveis finais de hemoglobina e hematócrito entre os grupos estudados após intervenção

Níveis	Grupo A (n=113)		Grupo B (n=146)		p
	Média	DP	Média	DP	
Hemoglobina	11,5	±2,9	11,0	±1,1	0,05
Hematócrito	34,5	±3,5	34,2	±2,9	0,49

Grupo A: fortificação com 5mg de ferro elementar/dia

Grupo B: fortificação com 10mg de ferro elementar/dia

Teste t-student

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Em países não desenvolvidos a anemia, notadamente a anemia ferropriva, assume grande importância clínica por sua alta prevalência e repercussões clínicas.

Em especial no grupo de crianças com idade inferior a seis anos são comuns taxas superiores a 40%. Nesse estudo observou-se prevalência de anemia de 37,1%, o que se classifica como moderado problema de saúde pública. Outros estudos, também em países em desenvolvimento, encontraram taxas elevadas. Pabón Mendoza et al. (2002,) na Venezuela, encontraram taxas de 34,49%, Pérez apud Pabón Mendoza et al. (2002), na Argentina, encontrou prevalência de 47%. Cunningham et al. (2001) encontraram taxas de 26,3% na Costa Rica.

São causas de altas taxas de anemia no nosso meio: o consumo alimentar inadequado, devido a condições sócio-econômicas precárias ou educação alimentar deficiente; ausência de políticas de fortificação de alimentos em larga escala e não efetividade de programas de suplementação a grupos populacionais que fisiologicamente necessitam de maior aporte de ferro.

Existem evidências de que na população menor de 3 anos e, principalmente abaixo de 2 anos, há maior prevalência de anemia. Ribeiro, Devincenzi e Sigulem (2001) verificaram maior prevalência de anemia em crianças de 1 a 2 anos. Almeida et al. (2004) identificaram a idade como o principal fator relacionado ao aparecimento de anemia em pré-escolares e o único a ter associação estatisticamente significativa. Outros autores mostraram que a anemia apresenta grande associação com a idade, indicando uma maior prevalência entre 1 e 2 anos de vida, mantendo-se elevada do segundo ao terceiro ano e diminuindo após o terceiro ano (OSKI 1993; MONTEIRO et al., 1987; MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001). Contrariamente, Marchi, (2003) em estudo realizado em crianças menores de 4 anos, não encontrou associação significativa entre presença de anemia e idade inferior a 2 anos. No presente estudo as taxas de anemia não diferiram de forma significativa nas diversas idades estudadas. Nessa amostra, o pequeno número de crianças com idade entre 2 e 3 anos foi um fator limitante para a análise.

Oliveira et al. (2002), em estudo em pré-escolares da Paraíba, evidenciaram prevalência maior de anemia em crianças do sexo masculino mas outros autores

não encontraram relação entre sexo e anemia (NEUMAN et al., 2000; RIBEIRO; DEVINCENZI; SIGULEM, 2001, HADLER; JULIANO; SIGULEM, 2002). Nesse estudo, verificou-se que a anemia esteve presente igualmente em ambos os sexos: em 48,3% dos meninos e 51,1% das meninas ($p = 0,17$).

A aglomeração, avaliada através do número de pessoas no mesmo domicílio, foi estudada por Torres et al. (1996) em estudo de fortificação de alimentos. Foi constatado que a proporção de anemia decresceu 44% em crianças com menos de dois irmãos menores de 5 anos coabitando no mesmo domicílio e 27% nas crianças com maior número de irmãos pequenos. Neuman et al. (2000) acharam dados semelhantes. Nesse estudo, crianças que tinham três ou mais irmãos na mesma casa e mais de duas pessoas morando por cômodo do domicílio tinham 1,7 e 2,2 vezes mais anemia, respectivamente. É possível que um número maior de crianças em casa resulte em maior demanda domiciliar pelas mesmas fontes de alimentos, sobretudo em famílias de baixa renda, com aumento da concorrência domiciliar por alimentos, menor atenção pelos adultos a cada criança, além do aumento no número de infecções devido à aglomeração.

Uma maior escolaridade materna e paterna está associada a melhores indicadores de saúde da população e menor prevalência de anemia (MONTEIRO et al., 1987; MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; NEUMAN et al., 2000). Entretanto, outros autores não encontraram associação entre a presença de anemia nos filhos e a escolaridade materna (ASSIS et al., 1997; HADLER; JULIANO; SIGULEM, 2002; MARCHI, 2003; ALMEIDA et al., 2004). Nesse estudo, não foi encontrada associação significativa ($p=0,84$) entre a presença de anemia nos filhos e a escolaridade materna. Talvez pela pequena representatividade de mães com nível médio ou superior.

A associação entre aumento de renda familiar e diminuição de anemia foi encontrada por Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000); Silva, Giugliani e Aerts (2001) e Terao et al. (2002). Silva, Giugliani e Aerts (2001), avaliando crianças menores de 36 meses de creches públicas de Porto Alegre, encontraram aumento da anemia nas famílias com renda igual ou inferior a 1 salário mínimo. Terao et al. (2002) encontraram, associação relevante entre crianças anêmicas menores de 2 anos e famílias que viviam com menos de 2 salários mínimos *per capita*. Mesmo em países desenvolvidos, onde há baixa prevalência de anemia, as crianças de famílias que possuem menor renda são as mais acometidas (OSKI, 1993). Contrariamente,

outros autores não verificaram associação significativa entre renda e anemia (ASSIS et al., 1997; HADLER; JULIANO; SIGULEM, 2002; MARCHI 2003; ALMEIDA et al., 2004). Nesse trabalho, também não se observou essa associação ($p = 0,67$). É possível que o resultado tenha sido influenciado pela renda familiar muito baixa encontrada, inferior a 2 salários mínimos em 92,8% dos casos. Essa uniformidade de baixa renda na população impossibilitou a avaliação de outros estratos sociais.

Uma grande incidência de outras doenças relatadas no último mês em quase metade da população estudada, a quantidade de crianças em uso de medicação e que tiveram internamento no último ano provavelmente se deve à disposição temporal do estudo, realizado nos meses de abril a junho, período de chuvas, com conseqüente maior freqüência de infecções respiratórias e gastro-intestinais em crianças. Esses dados não se relacionaram com a presença de anemia. Vale salientar que, quanto ao uso de medicação atual, apenas 6% dos casos relataram uso de compostos ferrosos, em uma população com taxa superior a 37% de anemia.

A anemia é de diagnóstico laboratorial. Estudos que tentaram relacionar sinais físicos à anemia mostraram baixa sensibilidade e especificidade (SDEPANIAN; SILVESTRINI; DE MORAIS, 1996; SPINELLI et al., 2003). A percepção da mãe das condições de saúde de seu filho quanto à anemia e ganho de peso não se correlacionou com os dados de hemoglobina.

A OMS recomenda que a ingestão diária de ferro deve variar de acordo com a sua biodisponibilidade na dieta. Crianças, na faixa etária de 4 a 6 anos, com dietas com muito baixa absorção de ferro (menor que 5%) necessitariam de 12,6 mg de ferro elementar e entre 1 a 3 anos de 11,6 mg. Uma biodisponibilidade de ferro alta (absorção maior que 15%) na dieta requer apenas 4,2 mg de ferro elementar na faixa de 4 a 6 anos e de 3,9 mg de 1 a 3 anos (WHO, 2001).

A RDA (*Recommended Dietary Allowance*) normatiza a quantidade de ingestão por nutriente necessária para o funcionamento adequado do organismo e é publicada pelo *Food and Nutrition Board* (FNB) do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos da América e é aceita como padrão de ingestão internacional (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989). A dose adicionada na merenda escolar foi calculada levando-se em consideração a RDA – *Recommended Dietary Allowance* (1989) para idade e sexo: 10 mg de ferro elementar por dia até 11 anos de idade, devido a impossibilidade de calcular a biodisponibilidade de ferro no variado cardápio da merenda escolar.

A adição de 10 mg de ferro elementar/dia, dose total recomendada pela RDA levou em consideração a alta prevalência de anemia, a provável baixa biodisponibilidade do ferro adicionado nessas condições, a baixa ingesta adicional de ferro nesse grupo populacional e o uso restrito em doze semanas. Em outro grupo foi adicionado 5 mg de ferro elementar/dia, metade da dose recomendada pela RDA, tentando avaliar a efetividade dessa dose reduzida em elevar níveis hematimétricos comparando-a com a dose do grupo anterior.

A OMS fixou, pela primeira vez, em 1959, os níveis de hemoglobina para classificar anemia. No mesmo informe técnico preconizava-se, para prevenção e tratamento da anemia, a fortificação de alimentos, suplementação férrea, melhora de ingesta alimentar e tratamento com antiparasitários (OMS, 1959). Desde então, inúmeros estudos vêm revelando experiências bem sucedidas na fortificação de alimentos e/ou suplementação com diferentes compostos de ferro.

Zlotkin et al. (2003), utilizando a adição diária e direta de sachês contendo 80 mg de ferro fumarato e 80 mg de ferro fumarato com 10 mg de zinco em grupos aleatórios, encontraram, após dois meses, diminuição da prevalência de anemia em 74,8% e 62,9% respectivamente. Esse estudo foi realizado em Ghana, com 304 crianças de 10,3 +/-2,5 meses e com média inicial de hemoglobina 8,74+/-0,84g/dL.

Zimmermann et al. (2003) utilizaram dupla fortificação de sal com 25 µg de iodo e 1mg de sulfato ferroso por grama, comparando a um grupo controle com sal fortificado apenas com iodo. Foi observado, após 40 semanas, aumento significativo de 1,4 g/dL na hemoglobina, com aumento na ferritina sérica. Naquele estudo, o consumo diário de sal esteve entre 7 e 12g/dia e a biodisponibilidade do ferro variou entre 0,4 a 4,3%.

Ash et al. (2003), em ensaio clínico randomizado duplo cego realizado em crianças de 6 a 11 anos, fortificaram bebida com dez micronutrientes, durante seis meses. Essa fortificação incluía 5,4 mg de ferro quelato, o que resultou em aumento significativo de Hb quando comparado com grupo placebo.

Allen et al. (2000), em estudo realizado na zona rural do México, em crianças de 18 a 36 meses, encontraram ausência de resposta da hemoglobina a doze meses de suplementação diária com 20 mg de ferro elementar na forma de sulfato ferroso. Esses resultados foram atribuídos a deficiência de Vitamina B12, Vitamina A e Vitamina E concomitantes.

Recentemente, Stoltzfus et al. (2004) realizaram um ensaio clínico randomizado em que empregaram 10mg de ferro elementar por dia, por 3 meses, junto à dose única de 500mg de mebendazol em 459 crianças de 6 a 71 meses com anemia ($Hb < 7g/dL$). Os objetivos eram avaliar os efeitos da intervenção sobre a anemia, o crescimento e o apetite. Não foi encontrado aumento dos níveis de Hb apesar do aumento na ferritina sérica. Esse resultado, diferentemente do aqui encontrado, se deve, provavelmente, à área endêmica de malária, onde os processos infecciosos são muito comuns, associados a níveis de Hb menores que 7g/dl e pelas possíveis deficiências de outros micronutrientes encontrada em áreas de extrema pobreza, como a Tanzânia.

No Brasil, não é usual a utilização de ferro em pó. Ahmed et al. (2003), estudando 200 crianças de 1 a 5 anos por 6 meses, compararam as respostas de hemoglobina à adição de ferro em pó aos alimentos com a suplementação de ferro em xarope encontrando aumentos significativos da hemoglobina, sem diferenças estatísticas em função da apresentação utilizada. Os estudos com fortificação de alimentos ou líquidos utilizam, principalmente, ferro quelato e, em menor escala, sulfato ferroso. A melhor absorção do ferro quelato e sua menor interação com alimentos, não provocando alterações sensoriais, são vantagens para seu uso. O alto custo, no entanto, torna proibitivo o uso em larga escala. O sulfato ferroso, apesar de provocar alterações do sabor, cor e odor dos alimentos, tem boa absorção, baixo custo e boa distribuição na rede de serviços de saúde. Esses fatores influenciaram sua escolha no estudo atual tendo em vista a sua viabilidade e aplicabilidade na implementação, em larga escala, na rede pública escolar, como estratégia para diminuição da anemia.

A grande dificuldade na adesão a programas de suplementação com ferro coloca a fortificação alimentar como solução estratégica efetiva para a questão (INACG, 1990; INACG / UNICEF 1996). Torres et al. (1994) mostraram a pequena adesão a um programa de suplementação com doses profiláticas de sulfato ferroso, na dose de 12 mg de ferro elementar por dia, durante 30 dias. De uma amostra de 620 crianças, de 4 a 6 meses apenas 46,6% retornaram com 30 dias e desses, a maioria era composta por não anêmicos. Também houve administração incorreta da medicação em 52,5% dos casos.

Torres et al. (1995) fortificaram leite em pó com 9 mg de ferro elementar e 65 mg de vitamina C para 100 g de leite. Depois de pronto, 250 ml de leite

proporcionava 3 mg de ferro elementar e 13,6 mg de vitamina C. Esse leite fortificado foi oferecido a crianças de 6 a 23 meses em creches e unidades básicas de saúde (UBS) durante 6 meses. Na UBS foi oferecido às mães para preparo domiciliar e nas creches era oferecido na quantidade de 750 ml de leite por dia equivalente a 9 mg de ferro elementar por dia, valores próximos ao utilizado no presente estudo. Foi encontrado aumento na média de hemoglobina de 1,3 g/dl nas creches e 1,1 g/dl na UBS, com diminuição da prevalência de anemia de 66,4% para 20,6% nas creches e de 72,8% para 18% na UBS. Os resultados, aqui obtidos, foi muito semelhante, na dose administrada e nos resultados obtidos. Uma ingestão garantida em um programa de fortificação eficiente sempre revela bons resultados. E, quando comparado às dificuldades na adesão de alguns programas de suplementação tornam a fortificação mais indicada e promissora.

Experiências em fortificação da água de beber foram realizadas por Dutra, (1994), adicionando 20 mg de ferro elementar por litro de água, na forma de sulfato ferroso, em 31 crianças, durante oito meses. Observou-se diminuição da anemia de 48% para 3%. Dutra, (1996), utilizou fortificação da água de beber com 10 mg de ferro elementar por litro, na forma de sulfato ferroso, junto a 100 mg de vitamina C por litro com grupo controle, durante quatro meses. Os resultados foram alterações significativas na hemoglobina dos adultos e das crianças. Beininger e Lamounier (2003) em estudo com 160 crianças de 6 a 59 meses realizado no interior de Minas Gerais, fortificaram a água de creches com 12 mg de ferro elementar por litro na forma de sulfato ferroso e 90 mg de vitamina C durante oito meses. Encontraram um aumento significativo de hemoglobina com diminuição da prevalência de anemia e da deficiência férrea de 16% para 0,03% e de 43,2% para 21%, respectivamente. Dutra et al. (2002) preconizam a fortificação da água de consumo como uma boa estratégia no combate a anemia em famílias de baixa renda.

Uma forma peculiar de fortificação dos alimentos foi evidenciada por Adish et al. (1999) que avaliaram, em 12 meses, os efeitos do uso de panela de ferro e panela de alumínio no preparo de alimentos e sua possível relação com os níveis de hemoglobina. Foram encontradas diferenças significativas na hemoglobina das crianças em que o alimento fora preparado em panela de ferro.

Na avaliação da efetividade da fortificação da merenda escolar com doses de 5 ou 10 mg de ferro elementar, foi encontrado aumento significativo na média da hemoglobina com diminuição da prevalência de anemia de 34,91% a 12,42% no

grupo submetido à dose de 5 mg de ferro elementar/dia. No grupo B, submetido à dose de 10 mg de ferro elementar/dia, observou-se aumento, também significativo, da média de hemoglobina e diminuição da prevalência de 38,97% a 18,71%. Ambos os grupos eram homogêneos quanto à média de hemoglobina inicial. Comparando os resultados da intervenção, uso diário de 5mg de ferro elementar com o uso diário de 10mg de ferro elementar, foi encontrado que as diferentes dosagens de ferro adicionadas foram semelhantes entre si, não mostrando diferença estatisticamente entre os dois grupos quanto ao aumento de hemoglobina ($p = 0,05$) e hematócrito ($p = 0,49$). Houve uma tendência para melhores resultados no grupo em que a fortificação foi realizada com a dose menor, o que poderia se justificar pela melhor adesão ao tratamento das crianças que receberam 5 mg de ferro elementar por dia devido à menor probabilidade de alterações no sabor, cor e cheiro dos alimentos. Esse fato foi observado, mas não mensurado.

No presente estudo foi avaliada a efetividade da intervenção ou seja, sua capacidade de produzir os efeitos desejados sob condições não controladas. Em situações operacionais de campo, foi feita a análise da intenção de tratar.

A análise do cardápio da merenda escolar (ANEXO 2) evidenciou que, em algumas situações, o sulfato ferroso foi adicionado junto a potentes inibidores da absorção férrea. Em outras, estava associado a fontes de ferro heme, potencializando sua absorção. Não houve mudança no cardápio habitual, que é devidamente estabelecido pela Secretaria Municipal de Educação. No entanto o serviço de nutrição, da mesma secretaria, orientou a qual componente da refeição deveria ser adicionado o sulfato ferroso líquido, preferencialmente junto a ferro heme, com o intuito de otimizar a absorção.

A resposta terapêutica à suplementação é considerada diagnóstica de deficiência férrea. Indivíduos que respondam com elevação de Hb > 1 g/dL à suplementação férrea diária, durante o período mínimo de 1 mês, são considerados ferro deficientes (DALMAN; REEVE, 1984; DeMAEYER et al., 1989; WHO, 2001). Nesse trabalho, foram usadas doses bem menores que os 3 mg por kg/dia de ferro elementar preconizados pela Organização Mundial de Saúde na suplementação férrea. Os resultados foram semelhantes, usando ferro adicionado aos alimentos de forma coletiva, durante 55 dias úteis, não necessitando de motivação das crianças ou mães, já que a ingesta de ferro se fazia de maneira coletiva e abrangente.

Ensaio controlados apontam melhores resultados e maior adesão quando se administra menor número de doses, em regimes de suplementação não diária. Palupi et al. (1997), em ensaio clínico randomizado duplo cego, com 289 pré-escolares, fizeram suplementação semanal durante 8 semanas com 30 mg de ferro elementar em um grupo e 30 mg de ferro elementar mais anti-helmíntico em outro, usando também um grupo placebo. Foi encontrado aumento significativo de hemoglobina nos dois grupos que usaram ferro com aumento de hemoglobina comparado ao placebo. Hafeez e Ahmad (1998), estudando crianças de 1 a 6 anos, randomizaram dois grupos, por dois meses, oferecendo 6 mg/Kg de ferro elementar/dia a um grupo e ao outro a mesma dose três vezes por semana. Obtiveram um aumento significativo na hemoglobina nos dois grupos sem diferença estatística entre eles. Sugthong et al. (2002) avaliaram a suplementação em escolares com 60 mg de ferro elementar, uma vez por semana e duas vezes por semana, junto a um grupo placebo. Após 16 semanas, encontraram aumento significativo nos dois grupos, sem diferença estatística, além de conseguirem abolir a anemia em ambos os grupos tratados. Tavit et al. (2003) evidenciaram que a suplementação, duas vezes por semana, se comparada à suplementação diária em dose convencional, foi igualmente efetiva no aumento da hemoglobina.

Ferreira et al. (2003), em estudo que mediu a efetividade da aplicação de doses semanais de 50 mg de ferro elementar na forma de sulfato ferroso durante 24 semanas em crianças de 6 a 23 meses, encontraram aumento de hemoglobina de 10,1 (+/- 0,98) g/dl para 11,1 (+/- 0,87), g/dl com diminuição da anemia de 77,5% para 40%. Nesse estudo, a medicação foi administrada pela mãe, necessitando assim de adesão e motivação.

Por outro lado Desay et al. (2004) em ensaio randomizado, realizado em 1049 pré-escolares anêmicos no Quênia, concluíram que em áreas endêmicas de malária e após tratamento com anti-malárico, a suplementação diária com ferro na dose de 6 mg por quilo/dia tem melhores resultados que a mesma dose empregada duas vezes por semana e que o resultado é mais consistente quando ocorre supervisão para garantir a adesão.

Esses resultados sinalizam que, no futuro, é possível otimizar programas de suplementação a grupos de risco, melhorando a adesão através da redução do número de doses administradas.

A melhoria e diversificação alimentar, um dos três pilares preconizados pela OMS para prevenção e tratamento da anemia junto com a fortificação dos alimentos e suplementação com compostos de ferro está diretamente ligada a fatores sócio-econômicos mas é muito influenciada por programas de educação nutricional. Kapur, Sharma e Agarwal (2003), em estudo que comparou suplementação de ferro com ou sem um programa de educação nutricional, concluiu que houve aumento importante da ferritina sérica no grupo orientado quando comparado ao controle. Margolis et al. (2004), em trabalho randomizado realizado no Estado da Carolina do Norte nos Estados Unidos da América, também evidenciaram que a educação continuada em determinado grupo populacional, durante um ano, aumentou a adesão dessa população à procura dos serviços de saúde, com aumento das taxas de imunização, diminuição da anemia e aumento da investigação em tuberculose.

O tratamento exclusivo da anemia por deficiência de ferro pode ter sido um fator limitante de resposta no presente estudo. Outras causas de anemia, eventualmente presentes, não foram investigadas ou tratadas. A deficiência férrea, sem anemia, não foi avaliada através da mensuração dos depósitos de ferro. Não foi monitorizada, em cada criança a aceitação ou a ingestão de toda a porção fixa oferecida. Em algumas situações, quando da adição da dose de 10mg de ferro elementar à refeição já pronta, algumas crianças referiram alterações no sabor e cor dos alimentos, o que pode nesses casos ter resultado em menor adesão à alimentação.

O uso de um programa de merenda escolar, em que se pressupõe uma diversidade balanceada de alimentos, junto ao baixo custo da intervenção, facilitam a reprodutibilidade do estudo em larga escala. A ênfase à variabilidade alimentar, reproduz condições próximas ao cotidiano dessas crianças. Diante do propósito do estudo, que foi avaliar a efetividade da adição do ferro no aumento da hemoglobina em situações reais, essa situação foi favorável.

As limitações encontradas não interferiram com os resultados obtidos. Foi proposta uma intervenção simples, com custo mensal de 0,6 centavos por criança, e custo total da intervenção, durante os 55 dias do estudo, de 0,18 centavos por criança ($0,2\text{ml}/\text{dia} \times 55\text{dias} = 11\text{ml}$ da solução de sulfato ferroso 25mg de ferro elementar/ml = 0,18 centavos).

Mesmo uma intervenção simples, com fortificação artesanal, adição de ferro em alimentos já prontos em um programa de merenda escolar já instalado, mostrou

efetividade, com aumento estatisticamente significativo nos níveis de hemoglobina e diminuição importante na prevalência de anemia. Os resultados satisfatórios obtidos, de fácil operacionalização e reprodutibilidade, associada ao baixo custo dessa intervenção tornam viável e promissora sua aplicabilidade em larga escala em escolas públicas, além de servir como estímulo para novas e contínuas investigações na área de fortificação de alimentos e suplementação férrea, unindo esforços no combate a anemia.

CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

1. Foi encontrada prevalência de anemia de 37,1% nas crianças de 2 a 5 anos, estudantes da rede pública .
2. A adição de sulfato ferroso, na dose de 5 mg ou 10 mg de ferro elementar/dia na porção de merenda escolar habitual de crianças de 2 a 5 anos, introduzida de forma coletiva, é efetiva no aumento dos níveis de hemoglobina e redução da anemia.
3. A dose de 5 mg de ferro elementar/dia adicionada na porção de merenda escolar habitual de crianças de 2 a 5 anos, de forma coletiva, apresenta o mesmo resultado que a dose de 10 mg no aumento dos níveis de hemoglobina, reduzindo assim o custo da intervenção.

**REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADISH, A. A.; ESREY, A. S.; GYORKUS, T. W.; JEAN-BAPTISTE, J.; ROJHANI, A. Effect of consumption of food cooked in iron pots on iron status and growth of young children: a randomized trial. *Lancet*, v. 353, n. 9154, p. 712-716, 1999.

AHMED, P.; MAHMOOD, A.; AZIZ, S.; AZIM, W. Comparison of response between food supplemented with powdered iron and iron in syrup form for iron deficiency anemia. *J. Coll. Physicians Surg. Pak.*, v. 13, n. 7, p. 402-404, 2003.

ALLEN, L. H.; ROSADO, J. L.; CASTERLINE, J. E.; LÓPEZ, P.; MUÑOZ, E.; GARCIA, O. P.; MARTINEZ, H. Lack of hemoglobin response to iron supplementation in anemic Mexican preschoolers with multiple micronutrient deficiencies. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 71, n. 6, p. 1485-1494, 2000.

ALMEIDA, C. A. N.; CROTT, G. C.; RICCO, R. G.; DEL CIAMPO, L. A.; DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; CANTOLINI, A. Control of iron-deficiency anaemia in Brazilian preschool children using iron-fortified orange juice. *Nutr. Res.*, v. 23, p. 27-33, 2003.

ALMEIDA, C. A. N.; RICCO, R. G.; DEL CIAMPO, L. A.; SOUZA, A. M.; PINHO, A. P.; DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E. Fatores associados a anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J. Pediatr.*, v. 80, n. 3, p. 229-234, 2004.

ANTUNES, H.; GONÇALVES, S.; TEIXEIRA-PINTO, A.; COSTA-PEREIRA, A. O atraso de desenvolvimento nas crianças com anemia por deficiência de ferro. Poderá ser revertido pela terapêutica com ferro?" *Acta Med. Port.*, v. 15, n. 1, p. 1-4, 2002.

ARRAVAL, S. R. M. **Consumo de ferro suplementar no controle da anemia.** 2001. (Dissertação de Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ASH, D. M.; TATALA, S. R.; FRONGILLO Jr., E. A.; NDOSSI, G. D.; LATHAM, M. C. Randomized efficacy trial of a micronutrient-fortified beverage in primary school children in Tanzania. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 77, n. 4, p. 891-898, 2003.

ASSIS, A. M. O.; SANTOS, L. M. P.; MARTINS, M. C.; ARAÚJO, M. P. N.; AMORIM, D. Q.; MORRIS, S. S.; BARRETO, M. L. Distribuição da anemia em pré-escolares do semi-árido na Bahia. *Cad. Saúde Pública*, v. 13, n. 2, p. 237-244, 1997.

BATISTA, M.; TORRE, M. A. A. Acesso à terra e situação nutricional em população do semi-árido nordestino. **Rev. Pernamb. Desenvol.**, v. 9, p. 1-122, 1982.

BEINNER, M. A.; LAMOUNIER, J. A. Recent experience with fortification of foods and beverages with iron for the control of iron deficiency anemia in Brazilian children. **Food Nutr. Bull.**, v. 24, n. 3, p. 268-274, 2003.

BERGER, J.; AGUAYO, V. M.; TÉLLEZ, W.; LUJAN, C.; TRAISSAC, P.; SAN MIGUEL, J. L.- Weekly iron supplementation is as effective as five day per week iron supplementation in Bolivian school children living at high altitude. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 51, p. 381-386, 1997.

BINKIN, N. J.; YIP, R. apud WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for program managers.** Geneva, 2001.

BOVELL-BENJAMIN, A. C.; VITERI, F. E.; ALLEN, L. H. Iron absorption from ferrous bi-glycinate and ferric tris glycinate in whole maize is regulated by iron status. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 71, p. 1563-1569, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução – RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a fortificação de farinhas de trigo e milho com ferro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo**, Brasília, DF, 18 dez. 2002.

BRAULT-DUBUC, M.; NADEAU, M.; DICKIE, J. Iron status of French-Canadian children: a three year follow-up study. **Hum. Nutr. Appl. Nutr.**, v. 37A, n. 3, p. 210-221, 1983.

BROWN, C. V.; BROWN, G. W.; BONEHILL, B. Iron deficiency and its functional consequences. **Alaska Med.**, v. 9, p. 93, 1967.

BRUNKEN, G. S. **Avaliação da eficácia de suplementação semanal no controle da anemia em pré-escolares.** 1999. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CAMPANARO, C. M. **Avaliação da prevalência de anemia ferropriva e da deficiência de ferro em lactentes e pré-escolares, assistidos em creches da cidade de Jundiá e sua resposta frente à utilização de suco fortificado com**

ferro e ferro associado à vitamina A. 2000. Tese (Doutorado) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

CAMPOS, F. (Ed.). **Anuário do Ceará.** Fortaleza, 2004. 592p.

CHANDRA, R. K.; NEWBERNE, P. M. **Nutrition, immunity and infection: mechanisms of interactions.** New York: Plenum Press, 1977.

COLOMER REVUELTA, C. D.; COLOMER, J.; FERNÁNDEZ-DELGADO, R.; GUTIERREZ SIGLER, D.; COLOMERET REVUELTA, J.; COLOMER SALO, C. La carencia de hierro en niños de seis a dieciocho meses de edad. **Rev. Esp. Pediatr.**, v. 41, p. 273-277, 1985.

Control of nutritional anaemia with special reference to iron deficiency. Report of an IAEA/USAID/WHO Joint Meeting. **World Health Organ Tech Rep Ser.**, n. 580, p. 5-71, 1975.

CUNNINGHAM, L.; BLANCO, A.; RODRIGUEZ, S.; ASCENCIO, M. Prevalencia de anemia, deficiencia de hierro y folatos en niños menores de siete años. Costa Rica, 1996... **Arch. Latinoam. Nutr.**, v. 51, n. 1, p. 37-43, 2001.

DALLMAN, P. R. Iron deficiency and the immune response. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 46, p. 329-334, 1987.

DALLMAN, P. R. Manifestations of Iron deficiency. **Semin. Hematol.** v. 19, p. 19-30, 1982.

DALLMAN, P. R.; REEVES, J. D. Laboratory diagnosis of iron deficiency and iron. In: STEKEL, A. (Ed.). **Iron nutrition in infancy and childhood.** New York: Raven Press, 1984. p. 11-44. (Nestlé Nutrition Workshop, Series 4).

DALLMAN, P. R.; SIIMES, M. A. Percentile curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. **J. Pediatr.**, v. 94, p. 26-31, 1979.

DALLMAN, P. R.; YIP, R.; JOHNSON, C. Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 39, p. 437-445, 1984.

DARY, O.; FREIRE, W.; KIM, S. Iron compounds for food fortification: guidelines for Latin America and the Caribbean 2002. **Nutr. Rev.**, v. 60, n. 7 pt. 2, p. S50-S61, 2002.

DAVIDSSON, L.; NESTEL, P. Efficacy and effectiveness of interventions to control iron deficiency and iron deficiency anemia. In: INACG SYMPOSIUM, Lima, Peru, 2004.

DeMAYER E. M; ADIELS-TEGMAN, M. The prevalence of anaemia in the world. **World Health Statist. Quart .**, v. 38, p. 302-316, 1985.

DeMAEYER, E. M.; DALLMAN, P.; GURNEY, J. M. et al. **Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care: a guide for health administrators and program managers.** Geneva: WHO, 1989.

DE PAULA, R. A. C.; FISBERG, M. The use of sugar fortified with iron tris-glycinate chelate in the prevention of iron deficiency anemia in preschool children. **Arch. Latinam Nutr.**, v. 51, n. 1, p. 54-59, 2001.

DESAI, M.R.; DHAR, R.; ROSEN, D.H.; KARIUKI, S.K.; SHI, Y. P.; KAGER, P.A.; TER KUILE, F.O. Daily iron supplementation is more efficacious than twice weekly iron supplementation for the treatment of childhood anemia in western Kenya. **J. Nutr.** v. 134(5), p.1167-1174, 2004.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E., DE ALMEIDA, C. A. Domestic drinking water – an effective way to prevent anemia among low socioeconomic families in Brazil. **Food Nutr. Bull.**, v. 23, n. 3 Suppl. p. 213-216, 2002.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; FERREIRA, J. B.; VASCONCELLOS, V. P.; MARCHINI, J. S. Drinking water as an iron carrier to control anemia in preschool children in a day-care center. **J. Am. Coll. Nutr.**, v.13, n. 2, p. 198-202, 1994.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; SCHEID, M. M.; DESAI, I. D.; MARCHINI, S. Iron fortification of domestic drinking water to prevent anemia among low socioeconomic families in Brazil. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 47, p. 213-219, 1996.

EKSTROM, E. C. Adherence to iron supplementation during pregnancy in Tanzania determinants and hematologic consequences. **Am. J. Scand. Suppl.**, v. 358, p. 39-45, 1996.

FERREIRA, M. L. M.; FERREIRA, L. O. C.; SILVA, A. A.; BATISTA FILHO, M. Efetividade da aplicação do sulfato ferroso em doses semanais no Programa Saúde da Família em Caruaru, Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 2, p. 375-381, 2003.

FISBERG, M.; BRAGA, J. A. P.; KLIANCA, P. E.; FERREIRA, A. M. A.; BEREZOWSKI, M. Utilização de queijo "petit suisse" na prevenção da anemia carencial em pré-escolares. **Clin. Pediatr.**, v. 19, n. 6, p. 14-24, 1995.

FISBERG, M.; PELLEGRINI, J. A. P.; CARDOSO, R.; GIORGINI, E. Uso do pão fortificado com ferro amino quelato em pré-escolares de 4 a 6 anos em Barueri, São Paulo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE GASTROENTEROLOGIA PEDIÁTRICA E NUTRIÇÃO, 12., 1996, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1996.

FISBERG, M.; BRAGA, A.P.; NAUFEL, C.C.S.; BRUNKEN, G.; GIUGLIANI, E.; CINTRA, I.P.; LIMA F.M.L.S.; MATOSINHO, S.G.; VALLE, J.; SCHIMITZ, B.A.; MARLIERE, C.; ROCHA, J.A.; YUYAMA, L.K.º; MAIA, J.; GUSMÃO, R.H. Anemia ferropriva em pré-escolares de capitais brasileiras: resultados parciais. **XXXVIII Reunion de la Sociedad latinoamericana de Endocrinología Pediátrica**. Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina, 14-18 de outubro de 2000.

FOX, T. E.; EAGLES, J.; FAINWEATHER-TAIT, S. J. Bioavailability of iron glycine as a fortificant in infant foods. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 67, p. 664-668, 1998.

GIORGINI, E.; FISBERG, M.; DE PAULA, R. A. C.; FERREIRA, A. M. A.; VALLE, J.; BRAGA, J. A. P. The use of sweet rolls fortified with iron bis-glycinate chelate in the prevention of iron deficiency anemia in preschool children. **Arch. Latinam. Nutr.**, v. 51, n. 1, p. 48-53, 2001.

GIUGLIANI, E. R. J.; ROTTA, A. T.; RIBEIRO, A. M.; MELLO, C.; MOREIRA, C.; DIAS, C. C. C.; PRYTALUK, T. M. Percepção materna sobre a adequação do peso e da altura de crianças menores de 5 anos em uma vila periférica de Porto Alegre. **Rev. HCPA & Fac. Med. Univ. Fed. RGS.**, v. 10, n. 2, p. 70-73, 1990.

HADLER M.C.C.M.; JULIANO Y.; SIGULEM D.M. Anemia do lactente: etiologia e prevalência. **J. Pediatr.** v. 78, n.4, p. 321-326, 2002.

HAFEEZ, A.; AHMAD, P. Iron deficiency anaemia: continuous versus intermittent treatment in anaemic children. **J. Pak. Med. Assoc.**, v. 48, n. 9, p. 269-272, 1998.

HERBERT, V. Recommended dietary intakes (RDI) of iron in humans. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 45, p. 679-686, 1987.

HERCBERG, S.; GALAN, P. Nutritional anaemias. **Baillieres Clin. Haematol.**, v. 5, p. 143-164, 1992.

HERCBERG, S.; PREZIOSI, P.; GALAN, P. Iron deficiency in Europe. **Public Health Nutr.**, v. 4, n. 2B, p. 537-545, 2001.

HERSHKO, C.; KARSAI, A.; EYLON, L.; IZAK, G. The effect of chronic iron deficiency on some biochemical functions of the human haematopoietic tissue. **Blood**, v.36, p321-329, 1970

HERTRAMPF, E.; OLIVARES, M.; PIZARRO, F.; WALTER, T. Impact of iron fortified with milk in infants. Evaluation of effectiveness. In: INACG SYMPOSIUM, Hanoi, Vietnam, 2001. F43.

HONIG A.S.; OSKI F.A, Developmental scores of iron deficient infants and effects of therapy. **Infant Behav. Dev.** v.1, p.168-176, 1978

HURREL, R. F. Bioavailability of iron. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 51, suppl. 1, p. 54-58, 1997a.

HURREL, R. F. Preventing iron deficiency through food fortification. **Nutr. Rev.**, v. 55, n. 6, p. 210-222, 1997b.

HURRELL, R. **Recent advances in iron fortification.** In: INACG SYMPOSIUM. Marrakech, Morocco, 2003.

HUSAINI, M. A.; KARYADI, H. D.; GUNADI, H. Evaluation of nutritional anaemia intervention among anemic female workers on a tea plantation. In: HALLBERG, L.; SCRIMSHAW, N. S. (Ed.). **Iron deficiency and work performance.** Washington, DC: Nutrition Foundation, 1981. p. 72-85.

INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP- INACG. **Combating iron deficiency in Chile: a case study.** Washington, DC, 1986.

_____. **Combating iron deficiency anemia through food fortification technology.** Washington, DC, 1990.

_____. **Guidelines for the eradication of iron deficiency anemia.** New York, 1977.

INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP – INACG / UNICEF. **Iron/multi-micronutrient supplements for young children.** Washington, DC, 1996.

JOYNSON, D. H.; WALKER, D. M.; JACOBS, A.; DOLBY, A. E. Defect of cell mediated immunity in patients with iron deficiency anaemia. **Lancet**, v. 2, n. 7786, p. 1058-1059, 1972.

LAYRISSE, M.; CHÁVES, J. F.; MENDEZ-CASTELLANO, H.; BOSCH, V.; TROPPER, E.; BASTARDO, B.; GONZÁLEZ, E. Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 64, n. 6, p. 903-907, 1996.

LIU, X. N.; KANG, J.; ZHAO, L.; VITERI, F. E. Intermittent iron supplementation in Chinese preschool children is efficient and safe. **Food Nutr. Bull.**, v. 16, p. 139-146, 1995.

LOPES, M.C.S.; FERREIRA, L.O.C.; BATISTA FILHO, M. Uso diário e semanal de sulfato ferroso no tratamento de anemia em mulheres no período reprodutivo. **Cad. saúde pública**, v.15, n.4, p.799-808, 1999.

LOZOFF, B.; JIMENEZ, E.; WOLF, A. W. Long term developmental outcome of infants with iron deficiency. **N. Engl. J. Med.**, v. 325, p. 687-695, 1991.

LOZOFF, B. Methodologic issues in studying behavioral effects of infant iron-deficiency anemia. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 50, p. 641-654, 1989.

LOZOFF, B. et al. Behavioral abnormalities with iron deficiency. In: POLLITT, E.; LEIBEL, R. L. (Eds.). **Iron deficiency: brain biochemistry and behavior**. New York: Raven Press, 1982. p. 183-194.

LOZOFF, B.; WOLF, A. W.; JIMENEZ, E. Iron-deficiency anemia and infant development; effects of extended oral iron therapy. **J. Pediatr.**, v. 129, p. 382-389, 1996.

KAPUR, D.; SHARMA, S.; AGARWAL, K.N. Effectiveness of nutrition education, iron supplementation or both on iron status in children. **Indian Pediatr.** v.40, n.12, p.1131-44, 2003.

MACCHIA, P. et al. apud HERCBERG, S.; PREZIOSI, P.; GALAN, P. Iron deficiency in Europe. **Public Health Nutr.**, v. 4, n. 2B, p. 537-545, 2001.

MARCHI, R. P. **Consumo de arroz fortificado com ferro no controle da anemia**. 2003. Tese (Mestrado)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MARGOLIS, P. A.; LANNON, C. M.; STUART, J. M.; FRIED, B. J.; KEYES-EINSTEIN, L.; MOORE, D. E. Practice based education to improve delivery systems for prevention in primary care: randomised trial. **BMJ**, v. 328, n. 7436, p. 388, 2004.

MICHAELSON, K. F.; MILMAN, N.; SAMUELSON, G. .A longitudinal study of iron status in healthy Danish infants: effects of early iron status, growth velocity and dietary factors. **Acta Paediatr. Scand.**, v. 84, p. 1035-1044, 1995.

MONTEIRO, C. A.; SZARFARC, S. C. Estudo das condições de saúde das crianças no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985, V-Anemia. **Rev. de Saúde Pública**, v. 21, p. 255-260, 1987.

MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Commission on Life Sciences. 10. ed. **Recommended dietary allowances**. Washington: National Academy of Press, 1989.

NESTEL, P.; DAVIDSSON, L. **Anemia, iron deficiency and iron deficiency anemia**. INACG. Washington, DC, 2002.

NEUMAN N.A.; TANAKA O.Y.; SZARFARC S.C.; GUIMARÃES P.R.V.; VICTORA C.G. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v 34, n.1, p. 56-63, 2000.

NOGUEIRA, N. N.; COLLI, C.; COZZOLINO, S. M. F. Controle da anemia ferropriva em pré-escolares por meio da fortificação de alimento com concentrado de hemoglobina bovina. **Cad. Saúde Pública**, v. 8, n. 4, p. 459-465, 1992.

Nutritional anaemias. Report of a WHO Scientific Group. **World Health Organ Tech Rep Ser.**, n. 405, p. 5-37, 1968.

OLIVEIRA R.S.; DINIZ A.S.; BENIGNA M.J.C.; MIRANDA-SILVA S.M.; LOLA M.M.; GONÇALVES M.C.; ASCIUTI-MOURA; RIVERA M.A.; SANTOS L.M.P. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. **Rev. Saúde Pública**, v.36, n.1, p.26-32, 2002.

OSKI F.A.; HONIG A.S., The effects of therapy on the development scores of iron deficient infants. **J. Pediatr.** v. 92 p.21-25 1978.

OSKI F.A. Iron deficiency in infancy and childhood. **N. Engl. J. Med.** 329, p.190-193, 1993.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Anemia ferropenica: informe de un grupo de estudio. Ginebra, OMS, p.17, 1959.

OMS. Série Informes Técnicos. Anemia nutricionales: informe de um grupo de expertos en nutricion de la OMS. Ginebra: OMS; 1972.

PABÓN MENDOZA, L.; GÓMEZ CASTILLO, E.; MADRID DUPUIS, A.; PEREZ MARQUEZ, A. M. Prevalencia de anemia por déficit de hierro en niños de 6 meses a 5 años de edad del municipio Arismendi del estado Nueva Esparta, Venezuela 2001. **Rev. Esp. Salud Publica**, v. 73, n. 3, 2002. Disponível em: < <http://www.scielosp.org/scielo.php?ing=pt>>. Acesso em: 27 set. 2004.

PALTI, H.; ADLER, B.; HURVITZ, J.; TAMIR, D.; FREIER, S. Use of iron supplements in infancy: a field trial. **Bull WHO**, 65, 87-94, 1997.

PALUPI, L.; SCHULTINK, W.; ACHADI, E.; GROSS, R. Effective community intervention to improve hemoglobin status in preschoolers receiving once-weekly iron supplementation. **Am. J. Clin. Nutr.** v.65, n. 4, p.1057-1061, 1997.

PÉREZ, R. apud PABÓN MENDOZA, L.; GÓMEZ CASTILLO, E.; MADRID DUPUIS, A.; PEREZ MARQUEZ, A. M. Prevalencia de anemia por déficit de hierro en niños de 6 meses a 5 años de edad del municipio Arismendi del estado Nueva Esparta, Venezuela 2001. **Rev. Esp. Salud Publica**, v. 73, n. 3, 2002. Disponível em: < <http://www.scielosp.org/scielo.php?ing=pt>>. Acesso em: 27 set. 2004.

POLLITT, E.; HATHIRAT, P.; KOTCHABHAKDI, N. J.; MISSELL, L.; VALYASEVI, A. Iron deficiency and educational achievement in Thailand. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 50, n. 3 suppl., p. 687-697, 1989.

PREZIOSI, P.; HERCBERG, S.; GALAN P.; DEVANLAY M.; CHEROUVRIER F.; DUPIN H. Iron status of a healthy French population: factors determining biochemical markers. **Ann. Nutr. Met.**, v. 38, p. 192-202, 1994.

RIBEIRO, L.C.; DEVINCENZI, U.M.; SIGULEM, D.M. Anemia na primeira infância: controle e doses intermitentes de ferro quelato. **Revista Compacta Nutrição**, v.2, n. 2, p.07-22, 2001.

SALZANO, A. C.; TORRE, M. A.; BATISTA FILHO, M.; ROMANI, S. A. M. Anemia em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). **Rev. Saúde Pública**, v. 19, p. 499-507, 1985.

SDEPANIAN V.L.; SILVESTRINI W.S.; DE MORAIS M.B. Limitação diagnóstica do exame físico na identificação de crianças com anemia. **Rev. Assoc. Med. Bras.** v. 42, n.3, 169-174, 1996.

SESHADRI, S.; GOPALDAS, T. Impact of iron supplementation on cognitive functions in preschool and school-aged children: The Indian experience. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 50, p. 675-686, 1989.

SILVA, R. C. R. **Determinantes da anemia em população infantil da zona rural no semi-árido baiano**. 1993. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

SILVA, L. S. M.; GIUGLIANI, E. R. J.; AERTS, D. R. G. C. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 35, n. 1, p. 66-73, 2001.

SOEMANTRI, A. G. Preliminary findings on iron supplementation and learning achievement of rural Indonesian children. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 50, p. 698-702, 1989.

SOEMANTRI, A. G.; POLLITT, E.; KIM, I. Iron deficiency anemia and educational achievement. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 42, p. 1221-1228, 1985.

SPINELLI M.G.N.; SOUZA J.M.P.; SOUZA S.B.; SESOKO E.H. Confiabilidade e validade da palidez palmar e de conjuntivas como triagem de anemia. **Rev. Saúde Pública**. v. 37, n. 4, p.404-408, 2003.

SRIKANTIA, S. G.; PRASAD, J. S.; BHASKARAM, C.; KRISHNAMACHARI, K. A. Anaemia and immune response. **Lancet**, v. 1, n. 7973, p. 1307-1309, 1976.

STOLTZFUS, R. J.; DREYFUSS, M. L. **Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anemia**. Washington, DC: INACG, 1998.

STOLTZFUS, R. J.; CHWAY H.M.; MONTRESOR A.; TIELSCH J.M.; JAPE J.K.; ALBONICO M.; SAVIOLI L. Low dose daily iron supplementation improves iron status and appetite but not anemia, whereas quarterly anti helminthic treatment improves growth, appetite and anemia in Zanzibari preschool children. **J. Nutr.** v.134, n.2, 348-356, 2004.

SUNGTHONG, R.; MO-SUWAN, L.; CHONGSUWIVATWONG, V.; GEATER, A.F. Once weekly is superior to daily iron supplementation on height gain but not on hematological improvement among schoolchildren in Thailand. **J. Nutr.** v.132, n.3, p.418-422, 2002.

SZARFARC, S.C.; BERG, G.; SANTOS, A.L.S.; SOUZA, S.B.; MONTEIRO, C.A. Prevenção de anemia no primeiro ano de vida em centros de saúde do município de Santo André, São Paulo. **J. Pediatr.**, v.72, p. 329-334, 1996.

TAVIL, B.; SIPAHI, T.; GOKCE, H.; AKAR, N. Effect of twice weekly versus daily iron treatment in Turkish children with iron deficiency anemia. **Pediatr Hematol Oncol.** v.20, n.4, p.319-326, 2003..

TERAO, S.M.I.; PUCCINI, R.F.; SILVA, E.M.K.; PEDROSO, G.C.; SILVA, N.N. Prevalência de anemia em crianças menores de cinco anos de idade do município de Embu(São Paulo).1996-7. **Rev. Bras. Epidemiol. Supl. Esp**, 2002.

TORRES, M. A. A.; SATO, K.; JULIANO, Y; QUEIROZ, S. S. Terapêutica em doses profiláticas de sulfato ferroso como medida de intervenção no combate à carência de ferro em crianças atendidas em unidades básicas de saúde. **Rev. Saúde Pública.** v. 28, n.6, p. 410-415, 1994.

TORRES, M. A. A.; SATO, K.; LOBO, N. F.; QUEIROZ, S. S. Efeito do uso de leite fortificado com ferro e vitamina C sobre os níveis de hemoglobina e condição nutricional de crianças menores de dois anos. **Rev. Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 301-307, 1995.

_____. Fortificação do leite fluido na prevenção e tratamento da anemia carencial ferropriva em crianças menores de 4 anos. **Rev. Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 350-357, 1996.

VITOLO, M. R.; AGUIRRE, A. N. C.; KONDO, M. R.; GIULIANO, Y.; FERREIRA, N.; LOPEZ, F. A. Impacto do uso de cereal adicionado de ferro sobre os níveis de

hemoglobina e antropometria de pré-escolares. **Rev. Nutr. Campinas**, v. 11, n. 2, p. 163-171, 1998.

WALTER, T.; KOVALSYS, J.; STEKEL, A. Effect of mild iron deficiency on infant mental development scores. **J. Pediatr.**, v. 102, p. 519-522, 1983.

WALTER, T.; ARREDONDO, S.; ARÉVALO, M.; STEKEL, A. Effect of iron therapy on phagocytosis and bactericidal activity in neutrophils of iron deficient infants. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 44, n. 6, p. 877-882, 1986.

WEBB, T.; OSKI, F. Iron deficiency anaemia and scholastic achievement in young adolescents. **J. Pediatr.**, v. 82, p. 827-830, 1973.

WORLD HEALTH ORGANIZATION / FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION. Recommended nutrient intakes. Geneva, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for program managers.** Geneva, 2001.

YIP, R.; STOLZFUS, R.; SIMMONS, W. apud WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron deficiency anaemia, assessment, prevention and control: a guide for program managers.** Geneva, 2001.

ZIMMERMANN, M. B.; ZECLER, C.; CHAOUKE, N.; SAAD, A.; TORESSANI, T.; HURRELL, R. F. Dual fortification of salt with iodine and microencapsulated iron: a randomized, double blind, controlled trial in Moroccan school-children. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 71, p. 450-459, 2002.

ZLOTKIN, S.; ARTHUR, P.; SCHAUER, C.; ANTWI, K. Y.; YEUNG, G.; PIEKARZ, A. Home-fortification with iron and zinc sprinkles or iron sprinkles alone successfully treats anemia in infants and young children. **J Nutr.** v.133, n.4, p.1075-80, 2003.

APÊNDICES

Apêndice A

“Efetividade da fortificação da merenda escolar com sulfato ferroso na diminuição da anemia em crianças de 2 a 5 anos”

Questionário a ser respondido pelos pais ou responsáveis pela criança

Escola:

Nome:

Sexo:

Idade:

Data:

Marque o número correspondente a cada resposta

a) Sobre a criança

- a1) A criança é sadia? (1) Sim (2) Não
- a2) Como se avalia o peso da criança?
(1) Normal (2) De menos (3) De mais
- a3) Alguma doença no último mês?
(1) Sim (2) Não (3) Qual?
- a4) Uso atual de medicação (últimos sete dias)?
(1) Sim (2) Não (3) Qual
- a5) Algum internamento no último ano?
(1) Sim (2) Não (3) Qual doença?
(4) Quantos dias? _____
- a6) Alguma doença crônica/recorrente?
(1) Sim (2) Não (3) Qual
- a7) Uso habitual de medicação controlada (com retenção de receita)?
(1) Sim (2) Não
- a8) Peso ao nascer?
(1) Abaixo de 2,5 kg (2) Acima de 2,5 kg
- a9) Aleitamento materno?
(1) Sim (2) Não (3) Quanto tempo

b) Sobre a família

- b1) Quantos cômodos tem sua casa? _____
- b2) Quantos irmãos da criança moram em casa? _____
- b3) Quantas pessoas moram na sua casa? _____
- b4) Escolaridade da mãe
(1) Sabe ler (2) Sabe ler e escrever (3) Não sabe ler
(4) Estudou até que ano? _____
- b5) O pai vive junto com a família?
(1) Sim (2) Não
- b6) Renda da família
(1) Até R\$ 200 (1 salário mínimo - SM) (2) De R\$ 200 a R\$ 400 (de 1 a 2 SM)
(3) De R\$ 400 a R\$ 800 (2 a 4 SM) (4) Acima de R\$ 800 (4 SM)

Apêndice B

Termo de consentimento para participação do projeto “Efetividade da fortificação da merenda escolar com sulfato ferroso na diminuição da anemia em crianças de 2 a 5 anos” (de acordo com a resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde).

Pesquisador: Francisco Plácido Nogueira Arcanjo

A anemia por deficiência de ferro é comum em nosso meio e traz inúmeros prejuízos para o desenvolvimento das crianças, entre eles dificuldade no aprendizado e rendimento escolar, fraqueza, fadiga, atraso no crescimento e desenvolvimento com aumento do número de infecções.

Nosso estudo tem o objetivo de melhorar a qualidade da merenda escolar adicionando a ela substâncias que possam diminuir a anemia das crianças, diminuindo assim os efeitos adversos da anemia.

Esclarecemos que o estudo consta de uma entrevista com a mãe ou responsável preenchendo um questionário, coleta de sangue no início e no fim do estudo, com material descartável, para determinar se a criança tinha anemia e melhorou com a adição de produtos fortificantes à merenda escolar, avaliação de peso e altura das crianças.

Os resultados obtidos serão arquivados e mantidos em sigilo conforme código de ética.

Esclarecemos que a qualquer momento a criança pode ser retirada do estudo e que estamos ao seu inteiro dispor para suas dúvidas. Telefone para esclarecimentos: 611.4879 e 9221.1901 (Dr. Plácido) ou através da sua escola.

Nome do responsável: _____

Assinatura: _____

Nome da criança: _____

LOCAL E DATA: _____

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUÇÃO - RDC Nº 344, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2002

O Diretor-Presidente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária no uso da atribuição que lhe confere o inciso IV do art. 13 do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto nº 3.029, de 16 de abril de 1999, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de prevenção e controle sanitário na área de alimentos, visando à saúde da população;

considerando as recomendações da Organização Mundial da Saúde-OMS e Organização Panamericana da Saúde-OPAS de fortificação de produtos alimentícios com ferro e ácido fólico;

considerando as atribuições emanadas da Comissão Interinstitucional de Condução e Implementação das Ações de Fortificação de Farinhas de Trigo e Farinhas de Milho, coordenada pelo Ministério da Saúde;

considerando os benefícios que advém da prática de adoção de fortificação de farinhas, conforme comprovados em estudos científicos;

considerando que a anemia ferropriva representa um problema nutricional importante no Brasil, com severas conseqüências econômicas e sociais;

considerando que o ácido fólico reduz o risco de patologias do tubo neural e da mielomeningocele;

considerando que as farinhas de trigo e as farinhas de milho são largamente consumidas pela população brasileira;

considerando a urgência do assunto,

adoto, ad referendum, a seguinte Resolução de Diretoria Colegiada e determino a sua publicação:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico, constante do anexo desta Resolução.

Art. 2º As empresas têm o prazo de 18 (dezoito) meses a contar da data de publicação deste Regulamento para adequação de seus produtos.

Art. 3º O descumprimento aos termos desta Resolução constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades previstas na Lei n.º 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 4º Fica revogada a Resolução - RDC nº 15, de 21 de fevereiro de 2000, DOU de 25 de fevereiro de 2000.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

GONZALO VECINA NETO

ANEXO

Regulamento Técnico para Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas

de Milho com Ferro e Ácido Fólico

1. ALCANCE

1.1. Objetivo

Tornar obrigatória a fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico.

1.2. Âmbito de Aplicação

O presente Regulamento Técnico se aplica a obrigatoriedade da fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico.

Excluem-se deste Regulamento, devido a limitações de processamento tecnológico, os seguintes produtos: farinha de bijú ou farinha de milho obtida por maceração; flocão; farinha de trigo integral e farinha de trigo durum.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Para efeito deste Regulamento Técnico entende-se por farinhas de milho: os fubás e os flocos de milho.

3. REFERÊNCIAS

3.1. BRASIL. Decreto-Lei nº 986, de 12 de outubro de 1969. Institui Normas Básicas sobre alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de outubro de 1969.

3.2. BRASIL. Portaria SVS/MS nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - Definições, Classificação e Emprego. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de outubro de 1997.

3.3. BRASIL. Portaria SVS/MS nº 27, de 14 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União, Brasília 16 de janeiro de 1998.

3.4. BRASIL. Portaria SVS/MS nº 31, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais. Diário Oficial da União, Brasília, 30 de março de 1998.

3.5. BRASIL. Portaria SVS/MS nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Tabelas de Ingestão Diária Recomendada IDR. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de janeiro de 1998.

3.6. BRASIL. Portaria SVS/MS nº 42, de 14 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário oficial da União, Brasília, 16 de janeiro de 1998.

3.7. BRASIL. Resolução nº 23, de 15 de março de 2000. Regulamento Técnico sobre o Manual de Procedimentos Básicos para o Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de março de 2000.

3.8. BRASIL. Resolução- RDC nº 39, de 21 de março de 2001. Tabela de Valores de Referência para Porções de Alimentos e Bebidas Embalados para fins de Rotulagem Nutricional. Diário oficial da União, Brasília, 22 de março de 2001.

3.9. BRASIL. Resolução- RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de março de 2001.

3.10. BRASIL. Resolução nº 385, de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que Aprova o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas funções e seus Limites Máximos para a Categoria de Alimentos 6- Cereais e Produtos de ou a Base de Cereais. Diário Oficial da União, Brasília, 09 de agosto de 1999.

- 3.11. ATA da I Reunião Ordinária da Comissão Interinstitucional de Condução e Implementação das Ações de Fortificação de Farinhas de Trigo e de Milho e seus Subprodutos. Brasília, 19 de Abril de 2002. Documento digitado.
- 3.12. BRASIL. Portaria - MS/GM nº 14, de 03 de janeiro de 2002. Institui a Comissão interinstitucional de Condução e Implementação das Ações de Fortificação de Farinhas de Trigo e de Milho e seus Subprodutos. Diário Oficial da União, Brasília, 08 de janeiro de 2002.
- 3.13. BRASIL. Portaria - MS nº 291, de 08 de fevereiro de 2002. Inclui no art. 2º da Portaria nº 14 MS/GM. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de fevereiro de 2002.
- 3.14. Manual de fortificação de farinha de trigo com ferro. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2001, 56p. Documentos, ISSN 0103-6068; 46.
- 3.15. Manual de fortificação de fubá e flocos de milho com ferro. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2001, 56p. Documentos, ISSN 0103-6068; 47.
- 3.16. BRASIL. Portaria - MS nº 710, de 10 de junho de 1999. Aprova a Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de junho de 1999.
- 3.17. BRASIL. Resolução CNNPA nº 12 de 1978. Aprova os Padrões de Identidade e Qualidade para os alimentos (e bebidas) constantes desta Resolução. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de julho de 1978.
- 3.18. The Prevention of Neural Tube Defects with Folic Acid. Pan American Health Organization / World Health Organization, Division of Health Promotion and Protection, Food and Nutrition Program. Centers for Disease Control and Prevention, Birth Defects and Pediatric Genetics- CDC. p. 5-15.
- 3.19. Iron Fortification: Where Are We in Terms of Iron Compounds a PAHO/FNP/USAID Technical Consultation. Nutrition Reviews, v. 60, n. 7 (part II), jul. 2002. 61p.

4. PRINCÍPIOS GERAIS

- 4.1. É obrigatória a adição de ferro e de ácido fólico nas farinhas de trigo e nas farinhas de milho pré-embaladas na ausência do cliente e prontas para oferta ao consumidor, as destinadas ao uso industrial, incluindo as de panificação e as farinhas adicionadas nas pré-misturas, devendo cada 100g de farinha de trigo e de farinha de milho fornecerem no mínimo 4,2 mg (quatro vírgula dois miligramas) de ferro e 150 mcg (cento e cinqüenta microgramas) de ácido fólico.
- 4.2. As farinhas de trigo e as farinhas de milho fortificadas utilizadas como ingredientes em produtos alimentícios industrializados, onde comprovadamente o ferro e ou ácido fólico causem interferências, poderão ser isentas da adição de ferro e ou ácido fólico. A empresa deve manter a disposição do Órgão de Vigilância Sanitária, os estudos que comprovem essa interferência.
- 4.3. A escolha dos compostos de ferro para fortificação é de responsabilidade das indústrias, que devem garantir a estabilidade destes nas farinhas de trigo e nas farinhas de milho dentro dos prazos de validade das mesmas.
- 4.4. As empresas devem assegurar que os compostos de ferro de grau alimentício sejam biodisponíveis.
- 4.5. As empresas poderão utilizar os seguintes compostos de ferro de grau

alimentício: sulfato ferroso desidratado (seco); fumarato ferroso; ferro reduzido - 325 mesh Tyler; ferro eletrolítico - 325 mesh Tyler; EDTA de ferro e sódio (NaFeEDTA); e ferro bisglicina quelato.

Podem ser usados outros compostos desde que a biodisponibilidade não seja inferior a dos compostos listados.

4.6. As empresas deverão utilizar o ácido fólico de grau alimentício, garantindo a estabilidade deste nas farinhas de trigo e nas farinhas de milho dentro do prazo de validade das mesmas.

5. ROTULAGEM

5.1. As farinhas de trigo e as farinhas de milho devem ser designadas usando-se o nome convencional do produto de acordo com a legislação específica, seguido de uma das seguintes expressões: fortificada(o) com ferro e ácido fólico ou enriquecida(o) com ferro e ácido fólico ou rica(o) com ferro e ácido fólico.

5.2. As farinhas de trigo e as farinhas de milho fortificadas usadas como ingredientes deverão ser declaradas na lista de ingredientes da rotulagem com as seguintes expressões: farinha de trigo fortificada ou enriquecida ou rica com ferro e ácido fólico; e farinha de milho fortificada ou enriquecida ou rica com ferro e ácido fólico.

5.3. Os produtos processados que contém como ingrediente as farinhas de trigo e ou as farinhas de milho fortificadas com ferro e ácido fólico e queiram usar as denominações citadas no item anterior, devem atender as disposições estabelecidas no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais.

6. ADITIVOS

É permitida a utilização dos aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia previstos legislação específica.

ANEXO 2**Cardápio da merenda escolar das escolas públicas da cidade de Sobral abril, maio e junho de 2003- Sistema S.I.S.M.E.**

- 01/04/03-079- sopa de frango com arroz e macarrão
- 02/04/03-002-baião de dois com carne bovina
- 03/04/03-183-arroz com ovo frito
- 04/04/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída
- 07/04/03-099-arroz com carne moída
- 08/04/03-003-cuscuz com leite e com açúcar
- 09/04/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão
- 10/04/03-088-macarronada de carne moída
- 11/04/03-084-frango guisado com farofa de cuscuz
- 14/04/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída
- 15/04/03-132-suco de polpa de fruta e biscoito
- 16/04/03-133-risoto de frango desfiado
- 22/04/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão
- 23/04/03-132-suco de polpa de fruta e biscoito
- 24/04/03-015-macarronada com ovo frito
- 25/04/03-099-arroz com carne moída
- 28/04/03-141-canja de frango com arroz
- 29/04/03-183-arroz com ovo frito
- 30/04/03-003-cuscuz com leite e com açúcar
- 02/05/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão
- 05/05/03-141-canja de frango com arroz
- 06/05/03-183-arroz com ovo frito
- 07/05/03-003-cuscuz com leite e com açúcar

08/05/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

09/05/03-084-frango guisado com farofa de cuscuz

12/05/03- 002-baião de dois com carne bovina

13/05/03-183-arroz com ovo frito

14/05/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

15/05/03-099-arroz com carne moída

16/05/03-003-cuscuz com leite e com açúcar

19/05/03-133-risoto de frango desfiado

20/05/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão

21/05/03-132-suco de polpa de fruta e biscoito

22/05/03-015-macarronada com ovo frito

23/05/03-099-arroz com carne moída

26/05/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão

27/05/03-088-macarronada de carne moída

28/05/03-084-frango guisado com farofa de cuscuz

29/05/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

30/05/03-132-suco de polpa de fruta e biscoito

02/06/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão

03/06/03-003-cuscuz com leite e com açúcar

04/06/03-099-arroz com carne moída

05/06/03-141-canja de frango com arroz

06/06/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

09/06/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão

10/06/03-132-suco de polpa de fruta e biscoito

11/06/03-102- farofa de cuscuz com carne moída

12/06/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

13/06/03-099-arroz com carne moída

16/06/03-133-risoto de frango desfiado

17/06/03-003-cuscuz com leite e com açúcar

18/06/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

20/06/03-102- farofa de cuscuz com carne moída

23/06/03-174-mistura para sopa de macarrão, legumes, carne e ovos

24/06/03-079-sopa de frango com arroz e macarrão

25/06/03-088-macarronada de carne moída

26/06/03-084-frango guisado com farofa de cuscuz

27/06/03-028-sopa de feijão com macarrão e carne moída

30/06/03-174-mistura para sopa de macarrão, legumes, carne e ovos

ANEXO 3



UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ – UVA
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP
Aprovado pela Carta n 412 CONEP/CNS/MS
Em 21 de junho de 2002

Parecer Circunstanciado sobre Protocolo de Pesquisa

O protocolo de pesquisa nº 206, autoria de FRANCISCO PLÁCIDO NOGUEIRA CANJO, título: **Efetividade da fortificação da merenda escolar com sulfato ferroso na prevenção da anemia em crianças de 2 a 6 anos**, está classificado como Dissertação de Mestrado. Com respeito aos aspectos éticos, a avaliação do protocolo de pesquisa do autor incluiu o termo de consentimento livre esclarecido, a ser aplicado ao responsável, no qual ressalta a observância do anonimato dos participantes, bem como a aceitação da recusa ou desistência de qualquer sujeito do estudo, no momento que assim desejarem. Salienta, ainda, garantir a privacidade e a individualidade dos informantes, respeitando seus valores e crenças.

Além do termo de consentimento livre esclarecido, no protocolo consta ainda o questionário a ser aplicado pelo pesquisador, estando este adequado à metodologia.

Com tais características que atendem aos preceitos éticos de pesquisa envolvendo seres humanos, garantindo-lhe beneficência, não-maleficência, justiça e autonomia, a relatoria considera o protocolo **APROVADO**.

Sobral, 10 de fevereiro de 2003

Coordenador
Gerardo Cristino Filho