du.101 0.

ROSELY SICHIERI

MA

ANEMIA NUTRICIONAL EM CRIANÇAS MENORES DE 5 ANOS
DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO: PAPEL DA DIETA
NA DETERMINAÇÃO DE SUA PREVALÊNCIA

Tese apresentada à Faculdade
de Saúde Pública, da Universi-
dade de São Paulo, para obten-
ção do título de Doutor.

orientadora: Sophia Cornbluth Szarfarc.

São Paulo

1987

Aos meus pais
Ettore Sichieri e Maria Geny Sichieri
pelo imenso esforço que fizeram
para permitir aos filhos
acesso a uma formação universitária
e pelo estímulo e carinho
com que sempre me cercaram,
eu dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Anibal Sanchez Moura, meu companheiro, pelas contribuições na elaboração deste trabalho e pelas cotidianas discussões, sobre a face social da nutrição ao nível populacional. Agradeço, ainda, sua paixão contagiante no trabalho pelas transformações sociais, entendendo-o como o principal caminho para uma política de nutrição coerente.

À Catharina Sanchez Moura que com muito carinho dividiu comigo as tarefas de mãe.

À Sophia Cornbluth Szarfarc, orientadora e amiga, que esteve sempre ao meu lado estimulando, criticando e criando as condições objetivas para a elaboração deste trabalho.

À Paulina Pino, amiga querida, pela inestimável ajuda na elaboração deste trabalho e pelo apoio durante nosso curso de pós-graduação.

À Isildinha Marques dos Reis pelas sugestões e orientação na análise estatística.

Aos professores Dante Alves de Medeiros Filho, Nivon de Oliveira Justus e Rosângela Getirana de Santana pela orientação no uso de microcomputadores.

Ao Professor João Dirceu Nogueira de Carvalho que colocou à nossa disposição os microcomputadores de seu departamento e que sempre, com muita disponibilidade, ajudou-nos a superar os problemas surgidos.

À Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio técnico e, em especial aos funcionários: Marcos Kazuyoshi Sassaka, Enéias Ramos de Oliveira e Nivaldo Lourenço Capparros, pela realização dos

trabalhos datilográficos, desenhos e reprodução deste material.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo auxílio financeiro, através dos respectivos processos, de nºs 84/2463-3 e 4.183.069.00.

Aos meus filhos

Júlia e João por terem sempre
superado com alegria os
transtornos, ausências e os
momentos de crise de uma mãe
envolvida na realização de uma tese,
meu agradecimento todo especial.

RESUMO

A relação entre anemia nutricional e dieta foi estudada em uma amostra probabilística de 307 crianças menores de 60 meses, moradoras no Município de São Paulo. A ingestão de alimentos foi avaliada pelo método recordatório de 24 horas, através de entrevistas com as mães das crianças. Calculou-se, para cada refeição, a quantidade diária de ferro ingerido e a quantidade de ferro absorvido, levando-se em conta a participação de ferro heme e ferro não-heme nas refeições, bem como a presença de fatores facilitadores da absorção do ferro: carnes e vitamina C. A existência de anemia foi avaliada através da determinação da concentração de hemoglobina pelo método da cianometahemoglobina. Para classificação da anemia utilizou-se o padrão OMS. Alta prevalência de anemia foi encontrada entre todas as idades. Entre as crianças de 6 a 24 meses a prevalência de anemia foi de 57% e, nas faixas etárias acima de 24 meses, 26%. Entre as crianças menores de 6 meses, 31% apresentaram valores de concentração de hemoglobina inferiores a 10,5 mg/dl. Nestas crianças estimou-se o valor da concentração de hemoglobina, baseado no peso ao nascer. Comparações entre os valores observados e os valores teóricos calculados sugerem que, fatores relacionados com perdas de ferro pelo organismo, podem estar associados à ocorrência de anemia, neste grupo de idade. Associação entre a prevalência de anemia e renda per capita da família foi observada somente entre as crianças de 6 a 24 meses, o que indica que a renda familiar é um fator de risco para anemia nesta faixa etária. Ainda nesta faixa etária, somente a quantidade de fer-

ro absorvível mostrou associação com a renda per capita da família. Identificou-se um baixo consumo de ferro em todas as idades, sendo que, somente 10% das crianças apresentaram ingestões diárias maior do que 10 mg. Discute-se que alterações nas práticas alimentares, nos últimos dez anos, têm reduzido o consumo de ferro. Observou-se associação entre anemia e ingestão de ferro total e ferro absorvível nas crianças de 6 a 24 meses, enquanto que, o consumo de calorias e vitamina C, não mostrou associação com anemia, em nenhuma faixa etária estudada. Discute-se que o consumo de ferro total e, especialmente, o ferro absorvível, são importantes indicadores do risco de anemia, entre as crianças de 6 a 24 meses. São sugeridas alterações nos Serviços de Saúde com vistas ao combate

SUMMARY

A cross-sectional study of anemia and dietary intake in 307 children, under the age of five, is reported. The survey took place between 1984-1985 in São Paulo, a city in the south of Brazil. The data were collected on a probably sample. Food intake was assessed by an interview with the mother using a twenty-four hour dietary recall method. The iron intake was calculate for each meal including iron heme and iron nonheme consupction. In addition, the quantity of factors facilitating iron absorptions were analyzed, in order to provide an objective estimate of daily iron absorption. The children were assessed for anemia by determination of hemoglobin concentration, in finger stick samples, using a cyanmethemoglobin method. A classification of anemia was made using who standards. High prevalences of anemia were found among all age groups, especially among the 6 to 24 month olds, ranging from 57% in this group to 26% in older children. In children under 6 months of age, 31% demonstrate hemoglobin concentration values under 10,5 mg/dl. In order to determine if this frequency of low hemoglobin value in children under 6 months reflected only differences in birthweight, a theoretic hemoglobin value based on buthweight was calculate. Comparisons between calculated value and measured value suggested that factors associated with iron loss, could be related to anemia occuring in these younger children. Association between prevalence of anemia and per capita family income was observed only among children 6 to 24 months old. This indicated that income was a risk factor for disease in this youger group. Only estimate daily

iron absorption was associated with per capita family income in children aged 6 to 24 months, of low income families. Children of all ages had low daily iron intakes. Only 10% showed intakes greater than 10 mg. Changes in diet pattern in last 10 years were stressed. We found an association between anemia and dietary intake of iron and daily iron absorption among children 6 to 24 months. Calories and vitamin C intake did not show an association with anemia in all age groups studied. The most important risk factor for anemia in 6 to 24 month old children is daily iron absorption. Changes in Health Services are suggested to reduce the prevalence of nutritional anemia.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	17
3. METODOLOGIA.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
I - Distribuição dos casos de anemia segundo idade.....	22
II - Práticas alimentares.....	37
III - Indicadores de ferro da dieta.....	42
IV - Anemia e consumo de nutrientes segundo classe de renda.....	59
V - Indicadores da dieta como preditivos do risco de anemia.....	64
IV - Considerações sobre alternativas para o combate da anemia.....	68
5. CONCLUSÕES.....	72
6. SUGESTÕES.....	74
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	90

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

TABELA 1 - Valores médios e desvios padrão da concentração de hemoglobina segundo a idade Município de São Paulo, 1984/1985.....	23
TABELA 2 - Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e idade - Município de São Paulo, 1984/1985.....	25
TABELA 3 - Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina e idade - Município de São Paulo, 1984/1985.....	26
TABELA 4 - Distribuição das crianças de 6 a 60 meses, em função dos percentis para concentração de hemoglobina propostos por Dallman & Siimes.....	28
TABELA 5 - Distribuição das crianças menores de 6 meses, segundo concentração de hemoglobina - Município de São Paulo, 1984/1985.....	31
TABELA 6 - Distribuição das crianças menores de 6 meses segundo concentração estimada de hemoglobina e concentração medida, em g/dl.....	34

TABELA 7 - Fatores relacionados ao balanço de ferro e composição dos grupos segundo idade e sexo.....	35
TABELA 8 - Médias de consumo diário, em gramas, se- gundo grupo de alimentos, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.....	37
TABELA 9 - Quantidade média de consumo e composição em ferro e vitamina C dos 10 alimentos mais frequentes no almoço e jantar, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.....	39
TABELA 10 - Quantidade média de consumo e composição em ferro e vitamina C dos 5 alimentos mais frequentes no dejejum e lanches, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.....	40
TABELA 11 - Distribuição das crianças de 0 a 60 meses segundo o consumo diário de ferro - Muni- cípio de São Paulo, 1984/1985.....	44
TABELA 12 - Médias diárias de consumo de calorias, fer- ro, vitamina C e densidade de ferro (DFe), segundo faixa etária - Município de São Paulo, 1984/1985.....	45

TABELA 13 - Médias diárias de consumo de calorias, ferro, vitamina C e densidade de ferro (Dfe), segundo faixa etária, para duas populações: Município de São Paulo (A) e 3 zonas fisiográficas do Estado de Pernambuco (B) ⁸¹	47
TABELA 14 - Indicadores de ferro da dieta, segundo faixa etária - Município de São Paulo, 1984/1985.....	49
TABELA 15 - Risco de anemia na amostra de crianças de 6 a 24 meses, em função da variabilidade do requerimento para ferro total e ferro absorvível - Município de São Paulo 1984/1985.....	57
TABELA 16 - Risco de anemia na amostra de crianças de 24 a 60 meses, em função da variabilidade do requerimento para ferro total e ferro absorvível - Município de São Paulo 1984/1985.....	58
TABELA 17 - Distribuição percentual dos níveis de concentração de hemoglobina (Hb) segundo a renda per capita, em salários mínimos, na população de 6 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.....	59

TABELA 18 - Prevalência de anemia (hemoglobina < 11g/dl) em crianças de 6 a 60 meses, nos anos de 1984/1985 e 1973/1974, segundo renda per capita da família - Município de São Paulo.....	60
--	----

TABELA 19 - Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e renda per capita da família, em salários mínimos, em dois grupos de idade - Município de São Paulo, 1984/1985.....	61
---	----

TABELA 20 - Médias diárias de consumo de calorias, ferro total, vitamina C e ferro absorvível, segundo faixa etária e renda per capita da família, em salários mínimos - Município de São Paulo, 1984/1985.....	63
---	----

TABELA 21 - Médias diárias de consumo de calorias, ferro total, vitamina C e ferro absorvível, segundo faixa etária e concentração de hemoglobina (Hb) - Município de São Paulo, 1984/1985.....	65
---	----

TABELA 22 - Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e faixa etária, em função dos pontos de corte dos indicadores de ferro da dieta.....	67
---	----

RELAÇÃO DAS FIGURAS

Página

- FIGURA 1 - Curvas de frequência acumulada para o consumo diário de ferro, para diferentes faixas etárias - Município de São Paulo, 1984/1985. 43
- FIGURA 2 - Distribuição percentual acumulada, das crianças de 6 a 24 meses, segundo ferro total consumido e ferro absorvível - Município de São Paulo, 1984/1985. 52
- FIGURA 3 - Distribuição percentual acumulada das crianças de 24 a 60 meses, segundo ferro total consumido e ferro absorvível - Município de São Paulo, 1984/1985. 53

RELAÇÃO DE QUADROS

	Página
QUADRO 1 - Estimativa da concentração de hemoglobina	33
QUADRO 2 - Cálculo da porcentagem de absorção de ferro	54

RELAÇÃO DE ANEXOS

Página

- ANEXO 1 - Consumo médio diário, em gramas e frequência de consumo de alimentos por refeição, em crianças de 6 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985..... 90
- ANEXO 2 - Distribuição dos valores de ferro absorvível em função do ferro total ingerido na dieta, em crianças de 6 a 24 meses - Município de São Paulo, 1984/1985..... 91
- ANEXO 3 - Distribuição dos valores de ferro absorvível em função do ferro total ingerido na dieta, em crianças de 24 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985..... 92

INTRODUÇÃO

O estudo da relação entre dieta e anemia parece à primeira vista, tarefa de fácil realização uma vez que o balanço de ferro do organismo depende de forma direta da ingestão deste mineral. Tal relação é contudo intermediada por diferentes fatores biológicos e sócio-econômico-culturais, o que dificulta sobremaneira a análise em questão. Pode-se na verdade, considerar que a dieta atua como uma interface entre os fatores de ordem biológica e os sociais no quadro de determinação da deficiência de ferro. Conforme Axelson et al., 1986⁵ a dieta reflete as complexas relações e interações entre indivíduos, sua cultura e a sociedade em que estes indivíduos vivem. Por sua vez, a dieta determina a deficiência de ferro, só que esta determinação é modulada pelas necessidades do organismo, pelas suas reservas e pelas perdas de ferro que variam muito, tanto em condições fisiológicas, como o crescimento, quanto em condições patológicas.

Na década de trinta¹⁹ estudos clínicos e experimentais já mostravam de forma clara que a anemia tinha na nutrição o seu fator etiológico, dado que, a adição de ferro e cobre à dieta prevenia sua ocorrência ou acarretava rapidamente a cura. Em 1933 Davidson et al.¹⁹ ao estudarem a relação entre dieta e anemia não constatarem associação entre esta patologia e o consumo de ferro, calorias, proteínas e gorduras. Neste estudo os autores concluem que as mulheres são a população de maior risco em relação à anemia, e que outros fatores como gestação e perdas menstruais são fatores mais diretamente relacionados à anemia neste grupo, do que a dieta.

Meio século se passou e muitas das dificuldades pa-

ra se estabelecer associação entre dieta e anemia persistem até o presente. Kerr et al., 1982⁴³ observam que a ligação entre as alterações bioquímicas relacionadas ao estado nutricional e a adequação da dieta não está firmemente estabelecida. As dificuldades encontradas nesses estudos dizem respeito, em primeiro lugar, à multicausalidade geradora deste processo patológico, e ao fato de que uma dieta inadequada leva, inicialmente, ao esgotamento dos estoques, segue-se a exaustão dos mecanismos adaptativos para então aparecerem os sinais e sintomas da doença. Aspectos relacionados à própria definição dos pontos de corte dos indicadores de anemia, bem como, a definição dos requerimentos ou níveis mínimos satisfatórios de ingestão de nutrientes e os próprios métodos de avaliação de consumo, trazem consigo inúmeras implicações que dificultam a abordagem desta relação.

Mesmo tendo sido feitas estas ressalvas, parece-nos que o estudo das possíveis associações entre anemia e dieta é um caminho que deve continuar a ser explorado, uma vez que, pesquisas recentes permitem a utilização de indicadores mais sensíveis para quantificação de ferro das dietas, e também porque as dietas são passíveis de grandes transformações, haja visto, o declínio do aleitamento natural e sua retomada em anos mais recentes. Há que se considerar ainda, a importância de estudos relativos a anemia ferropriva, dados os importantes efeitos deletérios desta patologia sobre o organismo e tendo também em vista a alta prevalência desta patologia em nosso meio.

Em 1975 a Organização Mundial da Saúde (OMS)⁷² já assinalava que a anemia ferropriva, conseqüente à deficiência severa de ferro, apresentava-se como um problema de abrangência mundial e enfatizava que os efeitos nocivos desta defi-

ciência nutricional eram notáveis, mesmo na carência moderada de ferro, ou seja, naquela deficiência que cursa sem anemia. Neste sentido, estudos relacionando a deficiência de ferro com o desenvolvimento cognitivo em crianças^{67 70 16 85 49 98 74 20}; com a capacidade de trabalho^{72 16 37 85 44} e com o sistema imunológico^{72 37 85}, embora não sejam de todo conclusivos, indicam que as manifestações da deficiência de ferro possam ter implicações importantes, principalmente em crianças em fase de desenvolvimento. DALLMAN (1982)¹⁶ faz uma revisão das manifestações da deficiência de ferro ressaltando sua importância de forma enfática, principalmente em relação às crianças.

A OMS (1970)⁷¹ estima que na América do Sul a porcentagem de crianças com anemia ferropênica situa-se entre 15 a 50%.

No Brasil embora não existam dados de inquérito bioquímico a nível nacional para avaliação de anemia, trabalhos efetivados em serviços de Saúde^{84, 93, 80}, assim como em amostras representativas de algumas áreas^{7, 86, 27, 92} demonstram que a anemia figura, ao lado da desnutrição protéico-calórica, como uma das principais doenças carenciais.

Nos países desenvolvidos a anemia ferropriva é a principal deficiência nutricional. Os dados da Second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II)¹⁷ mostram, para os Estados Unidos, uma prevalência de aproximadamente 5%, sendo as crianças um dos grupos mais atingidos.

Tanto nos países desenvolvidos como nos subdesenvolvidos, as crianças são particularmente vulneráveis à deficiência de ferro, devido ao aumento das necessidades desse mineral, imposto pelo crescimento rápido. Por sua vez as dietas infantis, em sua maioria, contêm quantidades insuficien-

tes em ferro para atender a esta demanda. WOODRUFF (1977)¹⁰² comenta que as alterações na alimentação infantil durante as últimas décadas, mesmo em países desenvolvidos, falharam no sentido de eliminar a deficiência de ferro, o que faz com que a anemia ferropriva se mantenha como problema de Saúde Pública na maioria dos países.

Em relação ao quadro de determinação da anemia ferropriva, diferentes variáveis tem sido exploradas. Assim, as parasitoses intestinais^{46, 72, 54}; as infecções^{96, 72, 78}; o estado nutricional de ferro da mãe^{87, 77, 55}; as condições de nascimento^{9, 77} e o tipo de dieta consumida têm sido considerados como importantes fatores na gênese desta anemia. Variáveis sócio-econômicas como renda^{86, 75} e ocupação da terra⁷ também são relacionadas no estudo desta patologia.

Ao se avaliar o papel da dieta na gênese da anemia ferropriva, cumpre salientar que são possíveis diferentes abordagens. Assim, na abordagem epidemiológica clássica da tríade: agente, meio, hospedeiro, a dieta representa o agente etiológico cuja atuação se dá pela sua ausência ou escassez. Abordagens epidemiológicas com maior enfoque social têm proposto novos paradigmas de análise, com ênfase nos aspectos sociais, políticos e econômicos desencadeadores das patologias. Autores como MONTEIRO & BENÍCIO (1981)⁶⁴ e JONSSON (1981)⁴² propõem para a análise da desnutrição protéico-calórica, uma estrutura hierarquizada que contempla desde os determinantes básicos até os mais específicos. À semelhança do proposto por estes autores, pode-se considerar que anemia ferropriva decorre em última instância da organização econômica e social, que determinam por sua vez como se dá a distribuição de bens e serviços a nível da população. A nível imediato de determinação teríamos por um lado a dieta e por ou-

tro as necessidades e as perdas de ferro pelo organismo.

BATISTA FILHO & CARTAGENA (1985)⁶ ao abordarem a epidemiologia das principais doenças carenciais no Brasil, destacam a quase inexistência de estudos efetivamente analíticos nesta área. MONTEIRO (1985)⁶⁵ refere que os estudos a nível de causas básicas requerem, necessariamente, a formação de grupos multidisciplinares para uma adequada abordagem do problema.

Assim, embora não sejam muitos os estudos abordando a relação entre condições sócio-econômicas e a anemia ferropriva, a própria distribuição geográfica desta patologia, a nível mundial, indica que esta relação é bastante íntima. Por outro lado, vários autores têm mostrado que nos países de economia de mercado a renda se relaciona com o consumo alimentar. No Brasil, esta associação tem sido claramente demonstrada pelos estudos da Fundação Getúlio Vargas²⁴ e pela Fundação Brasileira de Geografia e Estatística (FIBGE)²⁵.

Os estudos relacionando a anemia ferropriva e o consumo alimentar têm demonstrado que aspectos qualitativos, ao lado dos quantitativos, desempenham um importante papel na gênese da deficiência deste mineral. Importantes avanços neste sentido decorreram das transformações a nível da avaliação da adequação de consumo de ferro, o que tem permitido uma qualificação cada vez maior do papel da dieta no desenvolvimento da anemia ferropriva.

Desde há muito se sabe que a quantidade de ferro dietético disponível para a absorção é extremamente limitada. A partir dos estudos com métodos isotópicos foi possível estabelecer, a grande diferença na disponibilidade do ferro proveniente de diferentes dietas. A recomendação de ferro proposta pelo grupo da Organização das Nações Unidas para A-

gricoltura e Alimentação e Organização Mundial da Saúde - FAO/OMS (1970)⁷¹ leva em conta a capacidade de absorção, na dependência da porcentagem de ferro procedente de produto animais. À luz dos estudos mais recentes o Internacional Nutritional Anemia Consultive Group (INACG)³⁸ propõe que se avalie as recomendações em função, especificamente, do consumo de carne, uma vez que os derivados de leite e ovos não melhoram a absorção de ferro. Estas considerações são especialmente pertinentes às crianças que, via de regra, tem no leite um alimento privilegiado na dieta.

Em relação ao consumo de ferro os dados do Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF)²⁵ indicam para o Brasil como um todo, e para São Paulo em particular, que em termos quantitativos o consumo de ferro atende às recomendações. Observe-se, contudo, que o ferro consumido é proveniente em grande parte, de produtos de origem vegetal que apresentam baixa disponibilidade de ferro. Estudos do tipo do ENDEF, que tem o desenho de inquérito centrado no consumo da unidade de alimentação, ou seja, das pessoas que compartilham as refeições, apresentam restrição quando se analisa adequação de consumo em relação ao ferro. A família apresentar um consumo adequado, não significa, necessariamente, que cada um dos membros o apresente. As restrições decorrem não só do caráter falacioso do valor médio em si, mas porque as necessidades de ferro são muito desiguais no interior da unidade de alimentação.

Pondere-se ainda, que quando os dados de consumo de ferro são distribuídos segundo classe de renda, observa-se uma inadequação de consumo de ferro nas famílias de menor renda^{6, 40}.

Salienta-se como fundamental o estudo das dietas em

relação à gênese da anemia ferropriva pois, além das mesmas serem causa imediata na determinação da patologia, conseguem sintetizar de forma bastante clara, outros níveis de determinação. A dieta não é simplesmente uma variável biológica que se expressa em termos de consumo de nutrientes, ela é também uma característica de um determinado grupo social e sintetiza sua capacidade de compra, hábitos alimentares e até o poder de influência dos meios de comunicação e serviços de saúde sobre o consumo alimentar.

Há que se considerar também, que a capacidade explicativa da dieta em relação a anemia ferropriva, depende dos indicadores dietéticos que se utiliza na avaliação. Vimos por exemplo, que a quantificação da ingestão de ferro, pouco esclarece sobre a adequação do consumo. O estabelecimento de indicadores a este nível depende, em muito, dos avanços nos estudos referentes à absorção do mineral em pauta, nos diferentes tipos de dieta.

A importância do aspecto qualitativo da dieta em relação ao consumo de ferro torna-se também, bastante evidente, em países como a Índia onde é alta a prevalência de anemia e o consumo de ferro, em termos quantitativos, encontra-se dentro dos níveis recomendados, tanto em adultos⁵⁷ quando em crianças⁵⁰. Os autores discutem que a explicação mais plausível, para os níveis de anemia existentes no país, é que a fonte de ferro é centrada, fundamentalmente no "millet", alimento cuja absorção é bastante baixa. Assim, o estudo de fatores específicos da dieta, relacionados à deficiência de ferro, são muito importantes na compreensão do quadro epidemiológico desta patologia.

Ressalte-se mais uma vez, que mesmo estes indicadores específicos estão intimamente relacionados com as causas

basicas desencadeadoras dos processos carenciais, que aizam respeito à produção e distribuição dos alimentos. Observe-se que mesmo a disponibilidade de ferro nos alimentos, embora considerada um fator específico no desencadear da deficiência de ferro, segue paralela ao baixo consumo de carnes, sendo clássico o reconhecimento de que existe uma relação indireta entre renda e consumo de calorias provenientes de alimentos de origem animal. Assim sendo, a compreensão dos mecanismos que levam à deficiência de ferro, em diferentes grupos populacionais, deve penetrar ao nível de como se dá o balanço de ferro nestes grupos e entender que este balanço é resultante tanto das características biológicas, como por exemplo, o crescimento e a gestação, quanto dos determinantes sociais.

Os fatores biológicos e sociais atuando de forma combinada expressam-se a nível do balanço de ferro do organismo, que em última instância depende da ingestão, absorção, perdas fisiológicas e/ou patológicas e demanda adicional de ferro imposta pelo crescimento ou gestação. O estudo de cada um destes fatores permite compor de forma mais clara o quadro epidemiológico da anemia ferropriva e torna-se, ao nosso ver, imprescindível, quando se tem por objetivo identificar o papel das dietas em relação à essa patologia.

As perdas fisiológicas de ferro pelo organismo, têm sido objeto de diferentes trabalhos, que embora apresentem variações importantes nos valores observados, demonstram que estas perdas não são de grande magnitude e mostram inclusive que o homem apresenta uma capacidade extremamente limitada de excretar ferro, mesmo em situações de sobrecarga. BOWERING (1978)⁸ faz uma extensa revisão dos trabalhos relacionados às diferentes vias implicadas nas perdas de ferro. As perdas intestinais de ferro, segundo os diferentes autores, variam

de 0,2 a 0,7 mg/dia, sendo que os indivíduos com anemia apresentam as menores perdas. As perdas urinárias são de menor magnitude, tendo sido observados valores entre 100 a 1000 µg.

As perdas através da pele são de difícil mensuração e os valores obtidos variam entre 0,06 mg a 6,5 mg por dia. Estes valores representam estimativas para indivíduos adultos. BOWERING (1976)⁸ refere, que a grande variabilidade observada nestes valores, depende em grande parte das dificuldades inerentes à estimativa destas perdas que pressupõem taxa de perda constante ao longo do dia; perdas semelhantes em todas as áreas do corpo e total de ferro perdido independentemente do volume de suor.

As crianças são particularmente sensíveis a entrar em balanço negativo de ferro, devido ao aumento de massa tecidual. SADDI & SCHAPIRA (1970)⁸² observam que os recém-nascidos apresentam um conteúdo de ferro de, aproximadamente, 280 mg, sendo que aos dezessete anos este conteúdo é de 3 a 4 g. Este aumento equivale a uma incorporação de 0,6 mg de ferro por dia, durante este período. Este valor diz respeito somente às necessidades do crescimento, aceitando que ele se dê de forma homogênea durante este período.

O INACG³⁸ refere que a maior diferença entre o balanço de ferro em crianças e adultos é o grau de dependência do ferro alimentar. No homem adulto, aproximadamente, 95% do ferro requerido pelas células vermelhas é reciclado a partir da lise dessas células, enquanto que em uma criança de 1 ano, devido ao seu crescimento, menos de 70% do ferro das células vermelhas derivam de células senis, e assim sendo, aproximadamente, 30% do ferro necessário, para a eritropoiese, deve ser proveniente da dieta.

Em termos de reserva de ferro o recém-nascido é bem

suprido de estoques, pois apresenta altas taxas de hemoglobina ao nascimento. Segundo o INACG³⁸ existe no recém-nascido uma relação fixa, próxima a 75 mg ferro por quilo de peso, que independe de fatores como prematuridade e baixo peso. A maior demanda de ferro no baixo peso ao nascer, decorreria de uma maior taxa de crescimento pós-natal, que exaure mais rapidamente as reservas, cria uma maior dependência de fontes exógenas, facilitando, portanto, a instalação de anemia.

Os estudos existentes na literatura, sobre a relação entre a situação de ferro da mãe e os níveis de ferro do recém-nascido, não são conclusivos. AHMAD et al., 1983² estudando 15 fetos provenientes de abortos, determinaram o ferro total destes produtos de concepção e observaram uma relação linear direta entre o ferro sérico da mãe e o ferro/kg nos fetos. AGARWALL et al., 1983¹ observaram que os parâmetros: nº de células vermelhas, brancas e plaquetas eram significativamente maiores nas crianças provenientes de mães anêmicas do que nas provenientes de mães não anêmicas. Os autores sugerem que a hipóxia crônica causada pela anemia da mãe levaria a estes resultados. SINGLA & AGARWALL, 1978⁸⁷, observam a existência de uma relação direta entre a hemoglobina da mãe e da criança.

Por outro lado, são vários os trabalhos que demonstram não existir relação entre anemia da mãe e os parâmetros de ferro da criança^{79, 68, 55, 101, 45, 39}. A importância destes trabalhos reside na necessidade de se ter uma definição adequada das reservas de ferro na criança, em função do seu desenvolvimento intra-uterino, a fim de que se possa adequar suas necessidades do período pós-natal.

Segundo o INACG³⁸ a situação de ferro da mãe não interfere nos níveis de ferro do recém-nascido. A deficiência

de ferro na gestação teria repercussões mais importantes sobre a própria mãe do que sobre a criança. Este grupo refere que em termos de ferro, o feto atua como uma parasita em relação à mãe.

Aceita esta proposta do INACG³⁸, ou seja, de que o desenvolvimento intra-uterino não interfere no balanço de ferro da criança, o valor médio de hemoglobina no recém-nascido é por volta de 18 g/dl. Sabe-se que a hemoglobina representa 80% do organismo^{38, 82}. Assim, as crianças apresentam uma reserva de ferro que as permite atingir quase que o dobro de seu peso inicial, sem grande dependência de fontes exógenas de ferro.

A demanda de ferro imposta pelo crescimento foi estimada por SADDI & SCHAPIRA (1970)⁸² que referem que no primeiro ano, o requerimento de ferro para o crescimento é da ordem de 0,7 a 0,8 mg/dia; este valor diminui do 1º ao 11º ano para 0,3 mg/dia. Na adolescência, que se acompanha de uma maior velocidade de crescimento, este valor passa a 0,5 mg/dia. Observe-se que estes dados dizem respeito às necessidades decorrentes do crescimento, devendo ser considerado, ainda, que o aumento tecidual acompanha-se de aumento de excreção.

O total de ferro do organismo é mantido dentro de estreitos limites e não existem mecanismos importantes para redução de absorção, em situação de sobrecarga de ferro. McCANCE & WIDDOWSON (1937)⁵⁶ foram os primeiros a observar que a excreção de ferro pelo organismo humano é extremamente limitada. Seus estudos realizados em indivíduos recebendo altas doses de ferro por via oral, mostraram retenção de ferro de até 160 mg/dia, que não foi excretado posteriormente, quando a ingestão voltou ao normal.

Observe-se portanto, que as necessidades aumentadas

de ferro na criança devem ser atendidas, mas deve-se levar em conta a possibilidade de sobrecarga de ferro e suas implicações patológicas, principalmente em atividades de suplementação. Neste sentido, estudos visando um conhecimento adequado das dietas infantis, são passos importantes para o estabelecimento de programas visando o controle da anemia ferropriva.

Um importante aspecto da manutenção do balanço de ferro no organismo se dá através da regulação da absorção. A absorção de ferro varia consideravelmente, dependendo da qualidade da dieta e dos estoques de ferro do organismo. Vários estudos têm mostrado o aumento da absorção em indivíduos com depleção de ferro.

LAYRISSE (1969)⁴⁷ observou que a absorção do ferro em carne de vitela é muito maior do que em outros alimentos, sendo de 78,5% em indivíduos depletados e de 9,2% em indivíduos normais. Absorção relativamente baixa foi observada com o trigo, milho, feijão branco, alface e espinafre, variando de 0,9 a 2,2%. Absorção maior foi obtida com peixe, soja, hemoglobina, com valores entre 2,8 a 4%. A absorção nos indivíduos depletados foi sempre maior e da ordem de, aproximadamente, 10 vezes.

Os mecanismos pelos quais ocorre aumento de absorção em indivíduos depletados não estão completamente esclarecidos. ANDERSON (1982)⁴⁸ refere que os conhecimentos correntes indicam que a transferrina incorpora os sinais relativos à quantidade de ferro existente nas células intestinais novas e, através desta informação, regula tanto a captação de ferro quanto a sua liberação para o sangue.

Em relação aos mecanismos de absorção a dieta apresenta dois tipos de ferro: o ferro heme, presente, exclusivamente, em carnes e o ferro não heme. Revisões neste senti-

do^{8, 38, 72, 30} salientam que o ferro alimentar é composto fundamentalmente de complexos não-heme, presentes na forma férrica. Estes são cindidos durante a digestão e reduzidos à sua forma ferrosa. Esta conversão é facilitada por fatores endógenos como ácido clorídrico e por constituintes da dieta como o ácido ascórbico. O ácido ascórbico aumenta a assimilação de ferro por um outro mecanismo que é a formação de complexos ferro-ascorbato que são prontamente absorvidos³⁰. A absorção do ferro não-heme pode ser também diminuída por constituintes dietéticos como fosfatos e oxalatos, que formam com ele complexos insolúveis. Este processo é favorecido pela alcalinização do meio como ocorre na luz intestinal. O ferro heme tem absorção própria. O heme é separado de sua porção globina na luz intestinal, e assimilado intacto pela mucosa, o que faz com que grande parte do ferro heme ingerido seja absorvido.

HALBERG (1981)³¹ faz um histórico dos conhecimentos relativos à absorção do ferro da dieta alimentar e acentua que os estudos da década de 70 foram fundamentais na evolução destes conhecimentos. Estes estudos dizem respeito à descoberta de que o ferro não-heme de um alimento pode ser uniformemente marcado através de um traçador de ferro inorgânico radioativo. Essa descoberta tornou possível medir a absorção do ferro não-heme a partir de refeições completas, sendo a técnica chamada de marcação extrínseca.

Anteriormente a tais descobertas, os estudos de absorção de ferro eram feitos com alimentos biossinteticamente marcados (marcação intrínseca) e os alimentos eram estudados de forma isolada.

Os resultados obtidos com os dois métodos de marcação, para diferentes alimentos, são muito próximos e a expli-

cação oferecida ao fato é de que ocorre uma troca isotópica entre o ferro naturalmente presente no alimento e o ferro adicionado, sendo que o equilíbrio entre os dois tipos de ferro, é estabelecido rapidamente. Esta troca também ocorre quando diferentes alimentos são misturados. O ferro presente nestes alimentos formam um "pool" de ferro, cujo valor de absorção é próprio da mistura e não a soma dos valores de absorção dos diferentes alimentos existentes na mistura.

A partir destes dados assumem grande importância os estudos sobre biodisponibilidade de ferro, que passa a ser entendida como a disponibilidade de ferro de uma determinada dieta e não como uma característica inerente a uma determinado alimento.

A utilização da técnica de troca isotópica permitiu, ainda, a identificação de diversos fatores que adicionados ao "pool" de ferro podem modificar a sua biodisponibilidade. Assim, sabe-se por exemplo, que o chá e a gema de ovo tem um efeito inibidor da absorção, enquanto que a carne, o bacon, pescado e ácido ascórbico facilitam a absorção do ferro.

Outros aspectos da composição da dieta como o teor de gordura, açúcar, proteínas, aminoácidos e fibras parecem também modular a absorção de ferro não-heme^{59, 62, 11, 8, 3, 13}.

A partir dos resultados dos estudos de biodisponibilidade de ferro, MONSEN et al., 1982⁶³ elaboraram um modelo para estimar a biodisponibilidade, a partir do consumo de alimentos das diferentes refeições. Este método permite estimar o ferro a ser absorvido em uma refeição, dependendo da fonte de ferro e da composição da dieta.

Os fatores de facilitação ou inibição da absorção de ferro atuam no "pool" de ferro não-heme. Os fatores inibi-

dores apresentam uma distribuição extensiva: são diferentes substâncias e mecanismos de inibição, de tal forma que o modelo proposto por MONSEN et al., 1982⁶³ assume que o ferro não-heme é sempre pouco absorvido, a não ser que estejam presentes na refeição, substâncias que aumentam a absorção.

Em relação ao "pool" de ferro-heme estima-se que 40% do ferro presente na carne, peixe e aves apresenta-se nesta forma. Este ferro está presente na hemoglobina e mioglobina e sua absorção se dá de forma direta, sem relação com outros alimentos e parece também independender do estado em que se apresente a mucosa intestinal⁶⁷.

O leite, pelo importante papel que desempenha na alimentação infantil, merece destaque em relação ao conteúdo e absorção de ferro. Já na década de trinta relacionava-se a anemia hipocrômica, em crianças, com a utilização exclusiva de leite de vaca¹³. O INACG³⁸ refere que o leite reduz em 75% a absorção de ferro, quando comparado com a absorção de ferro isolado. Observe-se ainda, que o leite é extremamente pobre em ferro. Mesmo o leite materno apresenta pequena quantidade de ferro, sendo contudo adequado para a alimentação da criança nos primeiros meses de vida porque a absorção do ferro existente no leite materno é de, aproximadamente, 50%⁸¹.

HANSEN (1982)³³ reporta que a deficiência de ferro em crianças amamentadas ao peito pode ocorrer já no 6º mês de vida. Os resultados referentes ao aleitamento natural e à anemia, devem, contudo, ser vistos com cautela uma vez que a introdução de outros alimentos modificam o potencial de biodisponibilidade do leite humano. podendo levar crianças a deficiência nutricional⁷³.

Outro aspecto muito importante e que vem sendo muito discutido em relação à alimentação láctea, diz respeito à

associação entre microhemorragias digestivas e a utilização de leite de vaca. Estas microhemorragias associam-se à utilização de leite in natura ou pasteurizado e não ocorrem com a utilização de fórmulas lácteas^{32, 100, 83, 23}. WILSON (1984)¹⁰⁰ refere inclusive, que mesmo a introdução de leite fluído após o 6º mês de vida, pode causar hemorragia gastro-intestinal.

É importante que se discuta ainda, se as recomendações relativas ao consumo de ferro são adequadas a diferentes grupos populacionais. SMITH & HUNTER (1970)⁸⁸ acompanharam 3 grupos de crianças do nascimento aos 18 meses. O grupo que recebia leite fortificado com ferro, apresentou 9% de anemia; o grupo com fórmula não suplementada apresentou 28% de anemia e o grupo com leite de vaca líquido, 59%. Todas crianças receberam outros alimentos a partir da 2ª a 4ª semana de vida. Os dados de inquérito alimentar realizado mostram que as crianças com leite fortificado recebiam, aproximadamente, 2,0 mg de ferro kg/dia enquanto que as com leite não fortificado recebiam 1,0 mg/kg/dia. Estes resultados levaram os autores a discutir que a recomendação da Academia de Pediatria Americana de 1,0 mg/kg/dia, assim como a recomendação de 1,5 mg/kg/dia do Food and Nutrition Board não seriam muito adequadas para crianças nesta faixa etária.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Estudar a anemia em crianças de 0 a 5 anos do município de São Paulo avaliando o papel da dieta na sua determinação.

Objetivos Específicos:

- Quantificar a prevalência de anemia no grupo em estudo.
- Estimar o conteúdo de energia e ferro das dietas das crianças, segundo idade e renda per capita da família.
- Estimar o potencial de absorção de ferro nas refeições consumidas.
- Relacionar o consumo de ferro com a ocorrência de anemia.
- Fornecer subsídios aos programas de atenção à criança visando reduzir a prevalência de anemia neste grupo.

METODOLOGIA

Fazem parte do estudo todas as crianças que realizaram inquérito alimentar na pesquisa "Estudo das condições de saúde das crianças menores de 5 anos do Município de São Paulo, 1984/1985". O inquérito alimentar foi realizado em 1/3 da amostra o equivalente a 307 crianças, que foram escolhidas através de amostragem casual sistemática com intervalo igual a 3. A amostra é representativa da população de crianças do Município, nesta faixa etária. O plano de amostragem bem como a discussão da pesquisa que fornece os dados do presente trabalho encontram-se detalhados em publicação recente⁶⁶.

Para as 307 crianças a pesquisa levantou os dados de consumo individual de alimentos através do método recordatório de 24 horas. Os alimentos ingeridos foram registrados por refeição e a quantidade consumida foi obtida através de medidas caseiras. A quantificação dos nutrientes da dieta foi realizada utilizando-se a tabela de composição de alimentos da FIBGE²⁶.

Todos os tipos de leite consumido foram transformados, para realização dos cálculos, em leite fluído.

A quantificação do leite materno foi feita conforme proposto por Marin et al., 1986⁵¹.

Foram padronizadas 6 refeições: desjejum, almoço, jantar e lanches da manhã, tarde e noite. As refeições foram consideradas segundo sua ordem de aparecimento cronológico, tendo sido padronizado que refeições durante a madrugada seriam considerados lanche noturno, quando realizadas até às cinco horas e desjejum a partir deste horário. Em relação aos lanches, eles só foram considerados quando ocorriam mais de 3 refeições. Quando ocorriam somente 3 refeições elas foram

consideradas como desjejum, almoço e jantar. Foi considerado de uma hora, o intervalo mínimo para que diferentes ingestões fossem consideradas como refeição. Consumo com intervalo menor, era acoplado à refeição mais próxima.

A análise de adequação de consumo alimentar, no que diz respeito a calorias foi avaliada segundo o proposto pelo grupo FAO/WHO/UNU (1985)¹⁰³. Em relação ao ferro utilizou-se a recomendação do NRC (National Research Council, 1980)⁶⁹; a recomendação para a população brasileira de Martins, 1979⁵³ e a recomendação por quilo de peso do Committee on Nutrition of the American Academy of Pediatrics, 1976⁹⁰.

Para o cálculo do ferro biodisponível utilizamos o proposto por Monsen et al., 1978⁶¹ e modificado por Monsen & Balintfly em 1982⁶³. Este modelo proposto apresenta as seguintes bases gerais:

- o ferro deve ser calculado por refeição isolada;
- calcula-se em separado as quantidades de ferro heme e de ferro não heme, considerando-se que 40% do ferro existente nas carnes, peixes ou aves é ferro heme;
- a absorção de ferro não heme é de 3%, quando não existem fatores estimulantes da absorção, variando de 3 a 8% na dependência da quantidade de fatores estimulantes existentes;
- consideram-se fatores estimulantes de absorção de ferro não heme, as carnes, que englobam as carnes propriamente ditas, peixes, aves e o ácido ascórbico. As carnes são consideradas em termos de gramas de carne cozida consumida e a vitamina C em mg. A relação entre porcentagem de absorção de ferro não heme e a quantidade de fa-

tores estimulantes presente em uma refeição é dada pela equação:

$$\% \text{ de absorção} = 3 + 8.93 \log_n \frac{FE + 100}{100}$$

FE - fatores estimulantes da absorção

quando a quantidade de fatores estimulantes é maior ou igual a 75, considera-se o máximo de absorção, que é de 8%.

Os cálculos de porcentagem de absorção de ferro no heme e heme pressupõe a existência de uma reserva de ferro de 500 mg em indivíduos adultos, o que equivale, a uma absorção de 23% do ferro heme.

Em nossos cálculos assumimos que os embutidos continham 50% de carne.

Para diagnóstico da anemia utilizou-se a dosagem de hemoglobina, pelo método da cianometahemoglobina. Para tanto foram colhidos 20 µl de sangue através de punção digital, diretamente com a pipeta de Sahli. A prevalência de anemia foi calculada segundo faixa etária e como critério para classificação de anemia foi utilizado o critério da OMS⁷² e a distribuição segundo percentis proposta por Dallman & Siimes, 1979¹⁵. A idade das crianças foi considerada em meses.

Os dados relativos à renda referem-se a renda per capita da família. Para o seu cálculo foram considerados todos os ingressos monetários da família, divididos pelo número de pessoas que viviam no domicílio. A análise de distribuição de renda foi feita com base no salário mínimo vigente na época da pesquisa.

Para análise estatística utilizou-se o "Programa de

Estatística em Microcomputadores" (PECS)^{3 4}. O consumo de nutrientes foi tomado tanto em seus valores absolutos, quando se utilizou para comparação entre grupos a análise de variância, quanto em função das recomendações de consumo, quando foi tratado como variável qualitativa.

A existência de associação entre as variáveis independentes: renda, idade e ferro consumido ou absorvido e a presença de anemia foi testada pelo qui-quadrado, com nível de significância de 5%. A magnitude da associação foi avaliada através da estimativa do risco relativo (rr)^{2 1} e do seu intervalo de confiança (I. C.) com 95% de significância. Quando a frequência em uma das caselas da tabela de contingência foi igual ou inferior a 5 utilizou-se, para o cálculo do risco relativo a técnica de pequenas amostras proposta por Jewell, 1986^{4 1}.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são referentes a uma amostra de 307 crianças que tiveram suas dietas analisadas através de inquérito alimentar. Em relação à concentração de hemoglobina os dados são referentes a 277 crianças, pois como é de se esperar em estudos desta natureza, não se conseguiu realizar o exame na totalidade da amostra. Tais perdas que decorrem basicamente, de problemas no ato da colheita do material, não foram homogêneas em relação à idade, uma vez que, no grupo de crianças até 12 meses houve 3,7% de perdas; no grupo de 12 a 24 meses estas perdas totalizaram 16,7% e no grupo de crianças maiores de 24 meses ocorreu 9%.

Em relação à renda familiar as perdas foram, bastante homogêneas. Assim, considerando rendas de até 0,5; de 0,5 a 1 e maior do que 1 salário mínimo per capita as perdas foram respectivamente, 10,5; 11,1 e 11,7%.

A fim de facilitar a apresentação e discussão dos resultados, os mesmos foram subdivididos nas seguintes seções: distribuição dos casos de anemia segundo idade; práticas alimentares; indicadores de ferro da dieta; anemia e consumo de nutrientes segundo classe de renda; indicadores da dieta como preditivos do risco de anemia; considerações sobre alternativas para o combate da anemia.

I - Distribuição dos casos de anemia segundo idade

A análise dos valores médios de hemoglobina em diferentes faixas etárias (tabela 1), revela que as menores médias correspondem às crianças de 7 a 24 meses. Esta distri-

buição por idade corrobora outros trabalhos da literatura, que demonstram ser esta idade um período de alta vulnerabilidade à anemia^{95, 86, 84, 38}.

Tabela 1

Valores médios e desvios padrão da concentração de hemoglobina segundo a idade - Município de São Paulo, 1984/1985.

IDADE (meses)	Nº	$\bar{x}$ (g/dl)	DP
0 - 3	17	12.5	2.7
4 - 6	14	11.5	2.5
7 - 9	13	10.9	2.5
10 - 12	11	10.2	2.1
13 - 18	27	10.4	2.0
19 - 24	29	10.9	2.0
25 - 36	59	11.7	2.2
37 - 48	56	11.9	2.2
49 - 60	51	12.2	2.0
TOTAL	277	11.5	2.3

Em relação às crianças menores de 6 meses, cumpre esclarecer que dada a peculiaridade do grupo e a evidência de que a anemia se fazia presente, de forma importante já nesta faixa de idade, optou-se por analisar separadamente esse grupo.

Vitere et al., 1972⁹⁷ com a preocupação de estabelecer um padrão adequado para os valores da concentração de hemoglobina, trabalharam com populações adequadamente nutridas do ponto de vista eritropoiético. Para tanto, em uma amostra de crianças da América Central os autores controlaram

a altitude do local de moradia, e eliminaram da amostra as crianças com deficiência de ferro e com infestação parasitária. O valor médio para a concentração de hemoglobina, assim obtido, em crianças de 1 a 4 anos foi próximo a 13 g/dl. Comparando este valor com aqueles expostos na tabela 1 verifica-se uma importante diferença, no sentido de que a população por nós estudada apresenta menores valores médios.

A prevalência de anemia segundo idade foi avaliada utilizando-se dois indicadores: o parâmetro definido pela OMS⁷² (sendo consideradas anêmicas as crianças maiores de 6 meses que apresentavam concentração de hemoglobina menor do que 11 g/dl) e a distribuição dos valores de hemoglobina em percentis, conforme proposto por Dallman & Siimes, 1979¹⁵.

Analisando a distribuição dos casos de anemia, segundo o parâmetro definido pela OMS, em função da idade (tabela 2), observa-se que a prevalência de anemia é alta. Assim, 36,6% das crianças na faixa etária de 6 a 60 meses apresentaram valores de concentração de hemoglobina inferiores a 11 g/dl. As crianças nas faixas etárias de 6 a 12 meses e de 12 a 24 meses apresentaram, respectivamente, 66,7 e 53,6% de anemia. Nos grupos de maior faixa etária estas porcentagens foram menores. Ressalta-se que a prevalência de anemia é alta em todas faixas etárias, predominando entre as crianças de 6 a 24 meses.

A análise estatística através da partição do qui-quadrado, mostrou que os grupos de crianças nas faixas etárias de 24 a 36 meses de idade, 36 a 48 meses e as maiores do que 48 meses não diferem estatisticamente entre si, em

Tabela 2

Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e idade
Município de São Paulo, 1984/1985.

Hb (g/dl)	IDADE (MESES)										TOTAL	
	6 — 12		12 — 24		24 — 36		36 — 48		48 — 60			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 11	16	66,7	30	53,6	15	25,4	19	33,9	10	19,6	90	36,6
≥ 11	8	33,3	26	46,4	44	74,6	37	66,1	41	80,4	156	63,4
TOTAL	24	100,0	56	100,0	59	100,0	56	100,0	51	100,0	246	100,0

relação à porcentagem de casos de anemia. Os grupos de 6 a 12 meses e de 12 a 24 meses, também não diferem entre si, existindo diferença significativa, quando comparamos os menores de 24 meses com os com idade superior a 24 meses.

Afim de aquilatar a força de associação entre faixa etária e anemia, calculamos o risco relativo de anemia tomando como ponto de corte a idade de 24 meses (tabela 3). Os dados assim agrupados mostram que as crianças de 6 a 24 meses apresentam um risco significativamente maior, da ordem de duas vezes.

Tabela 3

Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina e idade - Município de São Paulo, 1984/1985.

Hb (g/dl)	idade (meses)		TOTAL
	6 — 24	24 — 60	
< 11	46	44	90
≥ 11	34	122	156
TOTAL	80	166	246

Associação significativa

rr = 2,17 I.C. (1,57; 2,99)

Há que se considerar na análise do presente trabalho, que a concentração de hemoglobina altera-se em todas as anemias não sendo portanto característica da anemia ferropriva. Contudo, tem sido demonstrado que em populações onde a deficiência de ferro apresenta alta prevalência, a utilização do indicador hemoglobina para o diagnóstico da anemia ferropriva é bastante adequado^{18, 37}. Neste sentido a OMS²² assu-

me que a maior parte das anemias diagnosticadas através do exame da concentração de hemoglobina possam ser consideradas ferropriva.

A alta prevalência de anemia encontrada no presente estudo, sugere que a deficiência de ferro é o principal agente causal destas anemias.

O estabelecimento de um ponto de corte na definição da normalidade/anormalidade frente a qualquer patologia traz consigo sempre 2 tipos de erro, quais sejam: os falsos positivos e os falsos negativos. A utilização de 11 g/dl para a concentração de hemoglobina em crianças tem se mostrado bastante adequada, pois quando cotejada com outros exames laboratoriais tem mostrado alta sensibilidade e especificidade ^{29, 35}.

Considere-se ainda, que o padrão definido pela OMS ⁷² é de grande utilidade, pois aceito internacionalmente, permite comparação entre diferentes trabalhos. Portanto, embora seja conceitualmente aceitável basear a definição de deficiência de ferro na concentração de hemoglobina, existem limitações ao seu uso que decorrem da própria distribuição dos valores de hemoglobina a nível populacional, uma vez que, tanto em indivíduos anêmicos como entre os não anêmicos ocorre uma distribuição normal dos valores de hemoglobina, existindo uma sobreposição destas duas curvas ³⁸. Em relação aos nossos dados, este fato assume grande importância, uma vez que o valor médio para a concentração de hemoglobina está ao redor do ponto de corte de 11 g/dl.

Uma forma de analisar os dados a nível populacional que minimiza a questão de um ponto de corte é utilizar-se, para comparação, a distribuição dos percentis dos valores de hemoglobina em uma população sabidamente sem a patologia. Aplicando este tipo de análise aos nossos dados, observa-se de

forma mais clara ainda, a presença da anemia na população infantil em estudo (tabela 4). Tomamos por base nesta análise, a distribuição da concentração de hemoglobina por percentis, elaborada por Dallman & Siimes, 1979¹⁵ a partir de 9946 crianças estudadas em diferentes países e períodos. As curvas elaboradas por estes autores mostram que de 6 meses a 5 anos a variação dos valores de hemoglobina para um mesmo percentil, é mínima, donde os valores de referência apresentados na tabela 4 serem constantes.

Tabela 4

Distribuição das crianças de 6 a 60 meses, em função dos percentis para concentração de hemoglobina propostos por Dallman & Siimes¹⁵.

Percentil	Valor de referência (g/dl)	Nº	%
P3	11,2	116	47,1
P10	11,7	141	57,3
P50	12,5	188	76,4

Estes valores críticos ressaltam para a população estudada um grande deslocamento em direção aos menores valores da distribuição e mostram a importância que pequenas variações no ponto de corte podem ter na definição da normalidade. Assim, se compararmos a porcentagem de crianças de 6 a 60 meses, com valores abaixo de 11 g/dl (tabela 2), com a obtida para o valor de referência de 11,2 observa-se alterações importantes, na prevalência de anemia.

Há que se discutir também, que o padrão de referência em questão, pode não ser o mais adequado para nossa po-

pulação, uma vez que temos maior porcentagem de descendentes de negros entre nós, sendo que para estes os valores de hemoglobina são inferiores na ordem de 0,5 g/dl³⁸.

Dallman & Siimes, 1979¹⁵ consideram que as crianças com valores de concentração de hemoglobina abaixo do percentil 3 são anêmicas, e que em situações de alta prevalência de anemia, aquelas crianças situadas entre o percentil 3 e o percentil 10 podem ser consideradas como ferro-deficientes. Considere-se ainda, que aceitar a distribuição proposta por estes autores, significa trabalhar com uma sensibilidade de 97%, ou seja, somente 3% da população classificada como anêmica realmente não o é. Assim sendo, na amostra em estudo temos que 47% das crianças de 6 a 60 meses apresentam valores de concentração de hemoglobina abaixo da normalidade, e 10% delas apresentam risco de deficiência de ferro, sem anemia.

Deve-se considerar ainda, na análise dos resultados relativos a hemoglobina, que a técnica de colheita utilizada, punção digital, pode introduzir erros na avaliação. Segundo o INACG, 1979³⁸ são necessários mais estudos para se determinar a extensão em que a concentração de hemoglobina pode diferir entre colheita venosa ou digital. O grupo ainda refere que existem evidências no sentido de que os valores obtidos por punção venosa em crianças menores de 1 ano, são maiores do que os obtidos por punção digital. Dallman & Reeves, 1984¹⁸ concluem também pela discrepância entre as duas técnicas de colheita de sangue, no sentido da ocorrência de valores mais baixos quando da utilização da punção digital.

Levando em conta esta possibilidade, pode-se analisar os dados considerando a hipótese de que todos eles estão subestimados, em 0,5 g/dl de hemoglobina. Mesmo com esta hipótese teríamos 37% das crianças com valores anormalmente a-

baixo de percentil 10, quando lido agora como 11,2. Assim sendo, temos uma alta prevalência de anemia mesmo considerando que o método diagnóstico empregado pode ter levado a uma superestimação desta prevalência.

Como referido anteriormente, o grupo de crianças menores de 6 meses será analisado separadamente. Dado o pequeno número de crianças nesta faixa etária, os resultados deste grupo referem-se ao total delas na pesquisa "Estudo das condições de saúde em crianças menores de 5 anos do Município de São Paulo", incluídas com o objetivo de melhorar a análise.

As características deste grupo que tornam necessária sua análise em separado decorrem de 2 motivos básicos: as alterações da dinâmica eritropoiética são tão conspícuas nesta faixa etária que a fixação de um valor de hemoglobina como ponto de corte da normalidade torna-se difícil. Observa-se que a concentração de hemoglobina, neste período, passa de valores próximos a 18,0 g/dl para aproximadamente 11 g/dl. Ocorre uma queda rápida destes valores nos dois primeiros meses de vida, após os quais inicia-se uma pequena ascensão³⁸.

Estas alterações na concentração de hemoglobina acompanham-se de modificações no padrão de absorção de ferro. A absorção aumenta com a idade e, também aumenta em função da reserva de ferro, uma vez que crianças nascidas pré-termo apresentam maior absorção.^{38, 10}

O outro motivo pelo qual a relação entre dieta e anemia fica dificilmente explicitada neste grupo, deve-se ao fato de a ^{da criança}criança apresentar, nesta fase, relativa independência da alimentação no tocante ao ferro, dada a reserva deste mineral. Quanto maior essa reserva maior o crescimento que a criança suporta sem entrar em deficiência de ferro.

A partir do 6º mês essas reservas estão praticamente exauridas caso não haja captação de ferro exógeno.

Das 74 crianças de 0 a 6 meses de idade 33,8% apresentaram valores de concentração de hemoglobina menores de 11 g/dl (tabela 5), sendo que destas, a maior parte situava-se abaixo de 10,5 g/dl. Observe-se que não existem valores definidos para o limite de normalidade nesta faixa etária, porém o valor 10,5 para a concentração de hemoglobina é o ponto mínimo da curva de variação desta concentração, que ocorre por volta do segundo mês de vida.³⁸

Tabela 5

Distribuição das crianças menores de 6 meses, segundo concentração de hemoglobina - Município de São Paulo, 1984/1985.

Hb (g/dl)	Nº	%
≤ 10,5	23	31,1
10,5 - 11	2	2,7
≥ 11	49	66,2
TOTAL	74	100,0

Uma vez que crianças menores de 6 meses deveriam apresentar pequeno risco de anemia³⁸, pareceu-nos interessante avaliar se estes valores da concentração de hemoglobina decorriam de fatores fisiológicos como peso ao nascer e velocidade de crescimento ou se algum mecanismo que levasse a perda de ferro poderia estar presente. Sabe-se que nos primeiros meses após o nascimento, o principal fator no desenvolvimento da deficiência de ferro é a taxa de crescimento

rápido, que faz com que crianças prematuras e gêmeas desenvolvam anemia no 2º ou 3º mês de vida.¹⁸

Segundo Dallman & Reeves, 1984¹⁸ a introdução precoce de dieta de desmame à base de legumes e cereais, a utilização de grande quantidade de leite de vaca, bem como o desmame precoce são fatores que poderiam levar ao desenvolvimento de anemia por volta do 6º mês, uma vez que o leite, ao lado de ser pobre em ferro, inibe a absorção deste mineral de outros alimentos ingeridos em conjunto. O leite fluído associa-se, também, à perda de sangue pelas fezes podendo levar, inclusive, a quadros de anemia severa. Os alimentos de desmame apresentam, via de regra, baixa biodisponibilidade de ferro e sua utilização pode ainda, interferir com a biodisponibilidade do ferro presente no leite materno.

Frente à essas possibilidades exploramos algumas variáveis que poderiam estar associadas à anemia neste grupo etário, tentando esclarecer se tais variáveis estariam ligadas a uma situação fisiológica, como o crescimento, ou se fatores ligados a perda de ferro estariam presentes. Com este objetivo elaboramos para cada criança, uma medida do valor teórico da concentração de hemoglobina com base no peso ao nascer e no peso no momento da coleta de dados (quadro 1).

Comparando os valores observados com os valores estimados teoricamente, temos que 12 crianças (16%) apresentam hemoglobina real menor do que a estimada (tabela 6).

Os valores apresentados na tabela 6 representam as seguintes situações teóricas: as caselas "a" e "d" significam crianças com valor teórico e mensurado concordantes portanto equilíbrio em relação ao balanço de ferro. A casela "b" significa crianças com balanço positivo de ferro, ou seja, apresentam valor mensurado maior do que o estimado, e a casela "c" equivale a crianças com balanço negativo de ferro.

Quadro 1

Estimativa da concentração de hemoglobina

pressupostos	referência bibliográfica
ferro ao nascimento = 75 mg/kg de peso	INACG, 1979 ^{3 8}
1 g de hemoglobina = 3,4 mg de ferro	White et al, 1976 ^{9 9}
volume sanguíneo = 85 ml/kg de peso	Brandalise & Ma- tsuda, 1981 ⁹
85% do ferro apresenta-se como hemo- globina	INACG, 1979 ^{3 8}
$\text{Hb estimada}^* = \frac{\text{PN} \times 75 \times 0,85 \times 100}{3,4 \times \text{PA} \times 85} \quad \text{g/dl}$	
Hb - hemoglobina	
PN - peso ao nascer em kg	
PA - peso atual em kg	

* De acordo com a fórmula proposta uma criança, ao dobrar seu peso ao nascer, apresenta hemoglobina igual a 11 g/dl, o que indica a adequação dos cálculos propostos, uma vez que diferentes autores assumem que as crianças apresentam reservas de ferro, que as permitem dobrar de peso com valores normais de hemoglobina.^{3 8}

Tabela 6

Distribuição das crianças menores de 6 meses segundo concentração estimada de hemoglobina e concentração medida, em g/dl.

Hb medida	Hb estimada		TOTAL
	> 10,5	≤ 10,5	
> 10,5	33 ^a	18 ^b	51
≤ 10,5	12 ^c	11 ^d	23
TOTAL	45	29	74

Assumiu-se como 10,5 o ponto de corte para a concentração de hemoglobina, uma vez que este é o menor valor esperado na deflexão da curva de hemoglobina, que ocorre por volta do 2º mês de vida.³⁸ Assim temos que entre as crianças menores de 6 meses, aproximadamente 30%, situam-se abaixo do menor valor aceitável para a normalidade.

Nota-se que das crianças com valores mensurados menores ou iguais a 10,5, 50% (casela c) apresenta valor de hemoglobina estimada acima deste nível o que sugere a ocorrência, nestas crianças, de alguma perda importante de ferro.

Comparando as crianças que apresentaram balanço positivo de ferro (casela b) com aquelas que apresentaram balanço negativo (casela c), em relação a alguns possíveis fatores que levariam a um balanço negativo de ferro como: utilização de leite pasteurizado, ausência de aleitamento materno, baixo peso ao nascer e maior velocidade de crescimento,

não observamos associações destes fatores com a situação de balanço de ferro teoricamente estabelecida (tabela 7).

Tabela 7

Fatores relacionados ao balanço de ferro e composição dos grupos segundo idade e sexo.

	grupo b (n = 18)	grupo c (n = 12)	comparação entre grupos
leite pasteurizado ¹	2 (11,1%)	2 (16,7%)	n.s.
leite materno ²	6 (33,3%)	6 (50,0%)	n.s.
peso ao nascer (kg) ³	2,85 ± 0,5	3,35 ± 0,6	sig.
incremento de peso (g/mês) ³	0,83 ± 0,5	0,83 ± 0,2	n.s.
idade (meses) ³	4,5 ± 0,8	2,6 ± 1,1	sig.
sexo ²	Masculino	7	n.s.
	Feminino	5	

1: teste exato de Fisher n.s.: não significativo a 5%

2: teste Qui-quadrado sig.: significativo a 5%

3: teste t

Observe-se que o pequeno nº de crianças que compõe a tabela 7 dificulta o estabelecimento de conclusões. Teceremos contudo, algumas considerações a respeito. A idade média dos dois grupos é significativamente diferente, o que por si só leva a diferenças nas outras variáveis estudadas. As diferenças em relação ao sexo são também importantes, uma vez que significam diferenças em relação ao crescimento. Os dados em relação ao aleitamento materno ficam comprometidos, pois estamos analisando aleitamento misto, cujo significado em relação ao aporte e perdas de ferro difere em muito do aleitamen-

to natural exclusivo. Destacamos da análise da tabela 7 o fato de que o grupo c apresenta média de idade significativamente menor do que o grupo b, ou seja, as crianças que apresentam balanço negativo de ferro, fazem-no em idade próxima ao período considerado de "anemia fisiológica", sugerindo que as crianças possam apresentar reduções acentuadas da concentração de hemoglobina neste período. Salienta-se, contudo, que estamos trabalhando com um ponto de corte suficientemente baixo e que a média de peso ao nascer no grupo c não é compatível com reduções tão acentuadas.

Considere-se que a análise em relação a este grupo de baixa faixa etária foi feita com vistas a chamar a atenção para um problema que nos parece grave, uma vez que, parte considerável destas crianças devem chegar com suas reservas já exauridas na faixa etária de maior risco para a anemia; considere-se ainda, que a anemia e a deficiência de ferro, em fases precoces do desenvolvimento, têm sido associadas à alterações cognitivas em fases posteriores^{85, 70, 16}, o que mostra também, a necessidade de se estudar adequadamente este grupo, bem como estabelecer parâmetros fidedignos que permitam o seu diagnóstico.

Nossos dados indicam que a anemia já apresenta-se de forma importante entre os menores de 6 meses, o que sugere a existência de uma proporção ainda maior de crianças ferro-deficientes. Os pressupostos estabelecidos na análise dos dados permitem, por sua vez, sugerir que a anemia decorre não só de alterações fisiológicas associadas a este período, mas também de situações, não detectadas por nós, que devem levar a perdas de ferro. Do exposto fica patente a necessidade de se explorar os fatores relacionados à anemia nesta faixa etária.

II. Práticas alimentares

O alimento consumido com maior frequência na dieta habitual de crianças de 0 a 60 meses (anexo 1) foi o leite cuja frequência de consumo, considerando todos os tipos de leite mais os iogurtes, foi em média de 2,7 refeições por dia, por criança. Bolachas foram o 2º alimento mais consumido, com uma participação de 1,5 refeições por criança. Segue-se o feijão e o arroz com frequências próximas a 1.

Os consumos per capita, segundo grupo de alimentos, podem ser observados na tabela 8.

Tabela 8

Médias de consumo diário per capita em gramas, segundo grupo de alimentos, em crianças de 0 a 60 meses -
Município de São Paulo, 1984/1985.

Grupo de alimentos	Média (g)
leite	406
derivados do leite	54
carne	37
ovos	13
leguminosas	12
hortaliças	16
frutas	56
cereais e derivados	99
feculentos	30
açúcar	27

Comparando este consumo de alimentos com o observado em estudo realizado no Município de São Paulo, em 1973/1974^{3 6} nota-se, que à exceção do leite, cujo consumo sofreu uma acentuada melhora, os outros alimentos ou não a-

presentaram variação de consumo ou sofreram redução. Ressalve-se que tais comparações devem ser feitas com algumas reservas, dado as diferenças metodológicas dos dois trabalhos. Os dados contudo, apontam no sentido de que ovos, leguminosas, hortaliças e cereais tiveram seu consumo reduzido neste período, uma vez que as médias estão aquém dos níveis de ingestão observados em 1973/74 para a menor classe de renda. Para a carne e feculentos parece existir uma manutenção de consumo, enquanto que o leite e derivados aparecem hoje com consumo superior ao observado anteriormente pela classe de maior renda.

Em relação às leguminosas, cujo consumo refere-se, quase que exclusivamente ao feijão, chamamos a atenção para o fato de que este alimento tem um papel de destaque em relação à quantidade de ferro ingerido. A análise dos dados de consumo do ENDEF conforme indicado no relatório sobre anemias nutricionais do INAN²⁷ mostra que, em todas as áreas investigadas, o feijão é a principal fonte em termos de quantidade de ferro disponível na dieta.

No sentido de observar a importância desempenhada pelos diferentes alimentos na oferta de ferro ao organismo, analisamos para os alimentos consumidos com maior frequência, sua composição em ferro e em vitamina C (tabela 9 e 10). A composição em vitamina C será explorada no presente trabalho, uma vez que amplo destaque tem sido dado ao seu papel como facilitadora da absorção de ferro^{30, 31}.

Observa-se que entre os alimentos mais consumidos no almoço e jantar, o arroz, o feijão e a carne assumem as primeiras posições. Entre os lanches o leite é o principal alimento. Observa-se ainda, que os principais alimentos fornecedores de ferro são o feijão, a carne e o ovo para o almo-

Tabela 9

Quantidade média de consumo e composição em ferro e vitamina C dos 10 alimentos mais freqüentes no almoço e jantar, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.

alimento	almoço				jantar			
	N	Q.M. (g)	Fe (mg)	Vit. C (mg)	N	Q.M. (g)	Fe (mg)	Vit. C (mg)
arroz	206	28	0,36	0	177	30	0,39	0
feijão	187	11	0,84	0,22	148	12	0,91	0,2
carne*	135	50	1,50	0	119	41	1,23	0
açúcar	73	6	0	0	82	7	0	0
batata	60	60	0,48	9,6	46	81	0,65	12,9
ovo	45	42	1,34	0	43	38	1,2	0
leite	41	123	0,12	1,23	64	120	0,12	1,2
laranja	38	52	0,16	28,6				
macarrão	36	27	0,51	0	39	36	0,68	0
cenoura	32	31	0,22	2,5	25	30	0,21	2,4
pão					22	18	0,18	0

N: nº de crianças que consumiram o alimento na refeição correspondente.

Q.M.: Quantidade média

* Carnes incluem também peixes, aves, miúdos e embutidos. Foi utilizada a composição da carne de vaca para o cálculo de ferro e vitamina C, por ser esta de utilização mais freqüente.

Tabela 10

Quantidade média de consumo, em gramas, e composição em ferro e vitamina C, em mg, dos 10 alimentos mais frequentes no desjejum e lanches, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.

	dejejum				lanche manhã				lanche tarde				lanche noite			
	N	Q.M.	Fe	Vit. C	N	Q.M.	Fe	Vit. C	N	Q.M.	Fe	Vit. C	N	Q.M.	Fe	Vit. C
açúcares	261	12	0,01	0	65	9	0,01	0	200	11	0,01	0	141	12	0,01	0
leite	239	187	0,19	1,87	50	141	0,14	0,19	169	198	0,20	1,98	139	190	0,19	1,90
pão	72	23	0,23	0	27	32	0,32	0	70	28	0,28	0				
manteiga	61	1	0,001	0					37	3	0,003	0				
maizena	43	11	0	0									24	11	0	0
bolacha					21	13	0,14	0	43	15	0,16					
banana					20	76	1,06	21,3	33	69	0,97	19,3				
iogurtes													22	100	0	0
chocolate													18	16	0,24	0

N: nº de crianças que consumiram o alimento na refeição correspondente

Q.M.: Quantidade média

ço e jantar, enquanto que nos lanches o alimento que mais contribui em termos de ferro é a banana, que é também uma boa fonte de vitamina C. A laranja, a batata e a banana são as principais fontes de vitamina C das refeições.

Verifica-se também, da tabela 9, que o almoço e o jantar são praticamente equivalentes em termos dos principais alimentos consumidos. Dado que a frequência de consumo destes alimentos é maior no almoço do que no jantar, o almoço é a principal refeição em termos de fornecimento de ferro.

Tendo em vista as refeições consumidas pelas crianças, torna-se clara a dificuldade em atingir níveis satisfatórios de consumo de ferro com base na recomendações para a população brasileira⁵³. A título de exemplo, uma dieta para atingir 10 mg de ferro com base nas médias de consumo, deve constituir-se de arroz, feijão, carne e batata nas duas principais refeições e serem ainda consumidas duas bananas, 1 ovo e leite. Tal dieta está longe de ser consumida pela maioria das crianças.

III. Indicadores de ferro da dieta

Tomando por base a recomendação para a população brasileira³, que é de 10 mg de ferro por dia, para as crianças na faixa etária em estudo, verifica-se que somente 10% das crianças ingerem este mineral em quantidade adequada.

A par de ser muito elevada a proporção das crianças com consumo inadequado, este valor significa também, uma piora do consumo deste mineral nos últimos dez anos. Os dados obtidos em 1973/74, para o Município de São Paulo^{8,6}, mostravam que 18% das crianças de 6 a 60 meses apresentavam adequação de consumo, tendo por base a recomendação feita pelo NRC, em 1974*, que é mais rigorosa do que a que estamos utilizando na análise dos dados do presente trabalho.

Avaliando o consumo de ferro em função do peso da criança (tabela 11) conforme proposto pelo Committee on Nutrition of the American Academy of Pediatrics^{9,0}, que recomenda uma ingestão diária de 1 mg/kg/dia para crianças nascidas a termo, e 2 mg/kg/dia para os com baixo peso ao nascer, observa-se que a proporção de crianças com consumo adequado é ainda menor, uma vez que somente 5,6% das crianças apresentaram consumo diário superior ou igual a 1 mg/kg/dia.

O consumo de ferro pode também ser avaliado com base na distribuição das frequências acumuladas de consumo em função das diferentes faixas etárias em estudo (figura 1). Observa-se que as medianas de consumo de ferro diferem muito nas quatro faixas etárias estudadas, sendo igual a 1 mg para

* A recomendação de ferro do NRC de 1974 definiu, em 15 mg diários, a adequação para a faixa de 6 a 36 meses e de 10 mg para os maiores de 36 meses.

Fig. 1 - Curvas de frequência acumulada para o consumo diário de ferro, para diferentes faixas etárias - Município de São Paulo, 1984/1985.

os menores de 6 meses; 3,6 mg para a faixa etária de 6 a 12 meses; 5,4 mg para a faixa de 12 a 24 meses e de 6,4 mg para os com idade igual ou maior do que 24 meses.

Tabela 11

Distribuição das crianças de 0 a 60 meses segundo o consumo diário de ferro - Município de São Paulo, 1984/1985.

Consumo de ferro (mg/kg)	Nº	%
≤ 0,5	185	60,9
0,5 - 1,0	102	33,5
1,0 - 1,5	14	4,6
> 1,5	3	1,0
TOTAL	304*	100,0

* 3 crianças sem informação sobre o peso

Embora seja possível evidenciar uma correspondência entre o consumo total de ferro da dieta e a prevalência de anemia, sabe-se que o ferro total consumido não é um indicador muito bom, uma vez que a absorção de ferro é modulada por diferentes fatores dentre os quais a vitamina C tem um papel de destaque. Cumpre também analisar, se o baixo consumo de ferro observado decorre de uma inadequação no aporte total de nutrientes, ou se ele decorre de uma baixa densidade de ferro* na alimentação. Estes aspectos da dinâmica do consumo de ferro são apresentados na tabela 12, onde observa-se, em primeiro lugar, grandes desvios em relação às médias observadas. Estas grandes variabilidades tanto no consumo calórico, quanto para o ferro e a vitamina C, refletem a heterogeneidade de

* Densidade de ferro = (mg de ferro na dieta/calorias da dieta) x 1000

consumo na população e são características de estudos de in-
quêritos alimentares, qualquer que seja o método utilizado.^{8 9}

Há que se referir ainda, em relação ao consumo de
ferro e calorias, que diferentes trabalhos mostram que o mé-
todo recordatório de 24 horas utilizado na presente pesqui-
sa, fornece resultados muito próximos a outros métodos, sejam
eles recordatórios ou de pesagem de alimentos, realizados por
maiores períodos^{22, 48, 76}. Em relação ao consumo de vitami-
na C, o método recordatório de 24 horas pode estar subesti-
mando seu consumo⁷⁶.

A ingestão diária recomendada de vitamina C, segun-
do a edição de 1980 do NRC⁶⁹ é de 60 mg. A recomendação para
crianças brasileiras segundo Martins, 1979⁵³ é de 20 mg. Re-

Tabela 12

Médias diárias de consumo de calorias, ferro, vitamina C e
densidade de ferro (D Fe), segundo faixa etária -
Município de São Paulo, 1984/1985.

	idade (meses)							
	0 - 6		6 - 12		12 - 24		24 - 60	
	(n=26)		(n=28)		(n=66)		(n=187)	
	$\bar{x}$	D.P.	$\bar{x}$	D.P.	$\bar{x}$	D.P.	$\bar{x}$	D.P.
calorias (Kcal)	778,8	319,5	883,1	301,0	1.050,3	391,1	1.151,9	497,1
ferro (mg)	1,7	1,3	4,1	2,4	6,2	3,7	6,9	3,9
vitamina C (mg)	12,0	18,2	57,2	62,3	58,8	64,4	57,3	73,4
D Fe (mg/1000 Kcal)	2,0	1,0	4,6	2,4	5,7	2,3	6,1	2,4

comendações mais altas do que a proposta por Martins, 1979⁵³
tem sua justificativa frente ao papel potencializador de ab-

sorção de ferro que o ácido ascórbico apresenta. Assim sendo, observa-se da tabela 12 que os dados de consumo médio de vitamina C apresentam-se adequados. O mesmo pode-se dizer em relação a calorias, uma vez que os valores médios apresentam-se acima da recomendação da FAO/WHO/UNU, 1985¹⁰³ que é aproximadamente, 100 calorias por quilo por dia*¹.

Com a ressalva de que os dados agregados não são uma boa fonte para se estudar a adequação das dietas, esta análise sugere que a deficiência de ferro nas dietas não decorre de uma insuficiência calórica desta, mas diz respeito principalmente, a uma inadequação específica da dieta em relação ao ferro.

A análise de consumo no grupo de crianças menores do que 6 meses, tanto em relação ao ferro quanto em relação à vitamina C, torna-se difícil dada as peculiaridades do grupo em relação às necessidades e a biodisponibilidade dos alimentos que compõe sua dieta. Se o aleitamento natural fosse prática comum neste grupo, mesmo a baixa densidade de ferro da dieta não impediria que os estoques marciais se mantivessem⁸¹.

Se compararmos nossos resultados com os valores obtidos por Salzano, 1977²⁷, verificamos que a dieta das crianças do Município de São Paulo é mais pobre em ferro do que as dietas das crianças pernambucanas. Assim, embora as crianças do Município de São Paulo tenham um consumo de calorias muito maior, a densidade de ferro de suas dietas é inferior em todas as faixas de idade (tabela 13).

*¹ Para esta avaliação foi tomado o peso no ponto médio das classes de idade, segundo a tabela 12, utilizando-se como peso médio do grupo, o valor do percentil 50 dos dados antropométricos do NCHC (United States National Center for Health Statistics)¹⁰³

Tabela 13

Médias diárias de consumo de calorias, ferro, vitamina C e densidade de ferro (D Fe) segundo faixa etária, para duas populações: Município de São Paulo (A) e 3 zo nas fisiográficas do Estado de Pernambuco (B) ⁸¹

	idade (meses)							
	0 — 6		6 — 12		12 — 21		24 — 60	
	A	B	A	B	A	B	A	B
calorias (Kcal)	779	517	883	755	1.050	703	1.152	852
ferro (mg)	1,7	2,9	4,1	4,1	6,2	4,2	6,9	7,7
vitamina C (mg)	12	30	57	26	59	30	57	67
D Fe (mg/1000 Kcal)	2,0	3,9	4,6	5,4	5,7	6,0	6,1	9,0

Verifica-se da tabela 13, que para o grupo das crianças menores de 6 meses, a densidade de ferro na dieta, bem como o consumo de vitamina C entre as crianças pernambucanas, é o dobro do encontrado por nós. Este fato, corrobora ainda mais, a tendência a se considerar a deficiência de ferro da dieta como decorrente, essencialmente, da deficiência deste mineral e não função de um consumo calórico insuficiente.

Os dados referentes à adequação de consumo de ferro até então expostos foram obtidos cotejando os resultados observados, com as recomendações propostas. Estas recomendações foram estabelecidas a partir de dois pontos básicos: o primeiro é de que o ferro a ser absorvido deve atender, às necessidades decorrentes do crescimento, bem como aquelas relati-

vas às perdas da maior parte da população alvo. Neste sentido a recomendação da FAO/OMS⁷¹ é de 1 mg de ferro absorvível por dia. O outro ponto a ser considerado em uma recomendação é relativo à quantidade de ferro a ser ingerido de forma que as necessidades sejam atendidas. Assim, o valor de 10 mg de consumo de ferro por dia, proposto em diferentes recomendações, pressupõe que há uma absorção de ferro da ordem de 10%. Sabe-se no entanto, que a absorção de ferro da dieta é muito variável, como já discutido na introdução do presente trabalho.

Em 1970 o grupo FAO/OMS⁷¹ reconhecendo a importância dos alimentos de origem animal na biodisponibilidade de ferro, estimava a absorção de ferro das dietas com base na porcentagem calórica obtida destes alimentos. Observou-se contudo, que somente a carne apresentava um efeito facilitador. Alimentos de origem animal como o ovo e o leite, freqüentes nas dietas infantis, não possuem esta propriedade. Assim sendo, a recomendação de 1980 do NRC⁶⁹ não fixa valores, mas propõe que se analise o consumo em função da biodisponibilidade de ferro das diferentes refeições, que são classificadas em refeições de baixa, média e alta biodisponibilidade de ferro, correspondendo a cada um destes níveis diferentes porcentagens de absorção.

Esta recomendação de 1980 do NRC baseia-se no proposto por Monsen, 1978⁶¹ e leva portanto em conta, que o ferro heme e o ferro não heme apresentam diferentes mecanismos de absorção o que equivale a diferentes porcentagens de ferro a ser absorvido dependendo da qualidade da dieta. Leva em conta também, que a absorção do ferro não heme é uma função da quantidade de fatores facilitadores da absorção, presentes na refeição.

Vem destas considerações nosso interesse em analisar a quantidade de ferro absorvível nas refeições, comparando este indicador com a quantidade de ferro ingerido. Calculamos também, tanto para o ferro total ingerido, como para o ferro absorvível, suas respectivas densidades por 1000 calorias, que são indicadores bastante sensíveis da qualidade das dietas. Neste sentido, Halberg, 1981²⁹ considera que o indicador que mede de forma mais acurada a qualidade de uma dieta, em relação ao ferro, é a densidade de ferro absorvível. Para este autor pode-se considerar adequada uma dieta que supre 90% do requerimento de ferro absorvível.

A aplicação desses indicadores aos dados do presente trabalho (tabela 14), mostra que a densidade de ferro total da dieta é próxima a 6, valor que é comum à população geral de São Paulo independentemente de sexo e faixa etária⁹⁴. Embora este valor satisfaça as necessidades da população como um todo, está longe de atingir a demanda de grupos específicos.

Tabela 14

Indicadores de ferro da dieta, segundo faixa etária - Município de São Paulo, 1984/1985.

indicadores	idade (meses)			
	6 — 24		24 — 60	
	$\bar{x}$	D.P.	$\bar{x}$	D.P.
ferro total	5,62	3,52	6,93	3,96
ferro absorvível	0,35	0,29	0,49	0,67
D Fe T*	5,43	2,39	6,10	2,42
D Fe A**	0,33	0,22	0,42	0,59

* D Fe T - densidade de ferro total por 1000 calorias

** D Fe A - densidade de ferro absorvível por 1000 calorias

As dietas habitualmente consumidas pela população em estudo estão muito longe de atender às recomendações relativas ao ferro, o que fica, particularmente claro, quando se analisa a densidade de ferro absorvível (tabela 14). Esta tabela mostra também, quer em relação aos indicadores que expressam a adequação das dietas do ponto de vista qualitativo - ferro absorvível, densidade de ferro total e densidade de ferro absorvível - , quer em relação ao indicador quantitativo - ferro total - , as dietas apresentam-se inadequadas. Este fato é mais notável entre as crianças de menor faixa etária, visto que para atender as necessidades de ferro, neste grupo, a relação entre ferro e quantidade de energia da dieta deveria ser maior.

Estabelecer um modelo matemático relacionando a absorção diária de ferro a partir da quantidade do mineral ingerido nos parece um passo bastante importante na análise das dietas usualmente consumidas, pois tal modelo permitiria que se definisse uma recomendação de consumo em bases bastante concretas. Quando analisamos a distribuição dos pares de valores, ferro total consumido e ferro absorvido, nos grupos de idade de 6 a 24 meses e nos maiores de 24 meses (anexos 2 e 3), observa-se um incremento na dispersão dos dados com o aumento da quantidade de ferro ingerido, sugerindo que a relação entre quantidade do mineral presente na dieta e fatores facilitadores da absorção é complexa. Assim sendo, dada a complexidade para o estabelecimento desse modelo matemático, postergamos tal análise, chamando contudo a atenção, para sua relevância.

A importância dos fatores facilitadores de absorção do ferro, pode ser detectada pela distribuição percentual acumulada das crianças, segundo ferro consumido e ferro absor-

vido (figuras 2 e 3). Como se vê nestas figuras, existe uma distância entre as curvas de ferro total e de ferro absorvível. Se a absorção de ferro fosse de 10%, que é a taxa máxima esperada em dietas infantis de alta biodisponibilidade⁹⁰, o percentil 50 da distribuição de ferro absorvível se deslocaria de 0,34 para 0,63, entre os maiores de 24 meses, enquanto que para as crianças entre 6 a 24 meses esta variação seria de 0,30 para 0,47, ou seja, a implementação de absorção de ferro via fatores estimulantes de absorção, teria um papel mais importante para as crianças maiores de 24 meses, do que para as de menor faixa etária.

Deve-se discutir também, da dificuldade em se atingir uma taxa de absorção de ferro de 10%, tendo em vista o consumo habitual das crianças. Se realizarmos um cálculo teórico baseado em uma dieta com duas refeições com 40 g de carne (este valor de consumo está sendo tomado com base no consumo médio da população estudada) temos que esta quantidade de carne proporciona 0,16 mg de ferro absorvível por refeição, considerando que a absorção de ferro não heme existente na carne se faça com a taxa máxima de absorção que é de 8%. Teríamos portanto, para a carne, uma taxa total de absorção de 13%. Para que a dieta como um todo se apresentasse adequada, teríamos que dispor de uma absorção do restante de ferro não heme, da ordem de 9%, o que excede o valor máximo de absorção na presença dos fatores estimulantes. Estes cálculos estão sumarizados no quadro 2.

Observa-se em relação ao quadro 2, que se dobrássemos a quantidade de carne consumida, teríamos a possibilidade de atingir com os outros alimentos a taxa total de 10% de absorção, uma vez que desta forma a porcentagem de absorção para os outros alimentos seria de 5%. Valores semelhantes são

Fig. 2 - Distribuição percentual acumulada, das crianças de 6 a 24 meses, segundo ferro total consumido e ferro absorvível - Município de São Paulo, 1984/1985.

Fig. 3 - Distribuição percentual acumulada, das crianças de 24 a 60 meses, segundo ferro total consumido e ferro absorvível - Município de São Paulo, 1984/1985.

obtidos se substituirmos a carne por um terço da sua quantidade em fígado, uma vez que este apresenta aproximadamente o triplo da quantidade de ferro, em relação à carne.

Quadro 2

			% de absorção	ferro absorvível
Carne → ferro total (40g) (1,2 mg)	{	ferro heme = 0,48 mg (40%)	23%	0,11mg
		ferro não heme = 0,72 mg (60%)	8%	0,06mg
		TOTAL 13% 0,16mg		

Cálculo da % da absorção, para que uma dieta com 2 refeições com carne (80g) e, com um total de 10 mg de ferro, atinja 10% de absorção.

$$\underbrace{(2,4 \text{ mg})}_{\text{carne}} \times (0,13) + \underbrace{(7,6 \text{ mg})}_{\text{outros alimentos}} \times \% \text{ absorção} = 10 \text{ mg} \times 0,10$$
$$\% \text{ de absorção} = \frac{1 - (2,4 \times 0,13)}{7,6} = 0,09$$

Na análise dos resultados obtidos a partir do cálculo teórico para o ferro absorvível, devem ser considerados alguns aspectos pertinentes ao método como este indicador é obtido, uma vez que este baseia-se em um modelo proposto para adultos que apresentem uma reserva de 500 mg de ferro⁶³. Nesta situação, a quantidade de ferro não heme absorvido varia de 3 a 8% e a porcentagem de ferro heme absorvido é de 23%. Monsen et al, 1978⁶¹ referem que a taxa de absorção para o ferro não heme pode variar de 2%, em um indivíduo com reservas adequadas e consumindo uma dieta de baixa disponibilidade

de ferro, até 20% para um indivíduo com baixas reservas e com dieta de alta biodisponibilidade. Fenômeno semelhante ocorre com o ferro heme, que pode variar de 15 a 35%⁶¹.

Os dados do presente trabalho mostram que uma porcentagem significativa de crianças apresentam reservas esgotadas, de forma que o valor real de ferro absorvível, para esta população, deve ser maior do que os valores estimados. Monsen et al, 1982⁶³ referem que quando a reserva deste mineral é zero, os resultados obtidos nesta situação, podem ser duplicados para o cálculo do ferro absorvível.

Um outro aspecto que deve também ser considerado, é que a quantidade de fatores estimulantes de absorção baseia-se em refeições de adultos, e que talvez devessem ser ajustados para a realização dos cálculos em crianças. Ocorre que não dispomos de nenhuma base biológica que nos permita inferir, qual a relação entre estes fatores e o aumento de absorção em crianças. Cook, 1984¹⁴ refere não acreditar que exista alteração na função gastrointestinal em crianças comparativamente aos adultos, e considera que as diferenças nos níveis de absorção entre estes dois grupos devem-se, fundamentalmente, às diferenças na reserva de ferro. O autor em questão lembra porém, que esta possibilidade existe, uma vez que tem sido demonstrado uma queda na absorção de ferro relacionada com a idade, na faixa etária de 20 a 60 anos.

Ressalta-se, ainda, que o modelo do cálculo de ferro absorvível utilizado não leva em consideração a presença de fatores inibidores da absorção. Em crianças, e principalmente, frente aos nossos dados de consumo de alimentos, estes fatores podem ter grande importância. Observe-se que o consumo de leite e ovos, que têm seguramente importante papel inibitório na absorção de ferro, tem amplo consumo.

O consumo de chá tem sido também documentado como um fator inibidor da absorção de ferro. Em crianças de 6 a 12 meses, Merhav et al., 1984⁵⁸ observaram que a ocorrência de anemia associava-se ao consumo de chá. Nota-se contudo, que nos nossos dados de inquérito alimentar somente 9 crianças referiram a utilização de chá, o que indica que, entre nós, este fator não é importante do ponto de vista populacional. Considere-se ainda, que somente os chás que possuem tanino são inibidores da absorção de ferro.

A população de risco para um agravo nutricional pode ser calculada levando-se em conta a variabilidade das necessidades na população. Diferentes probabilidades de risco são consideradas em função da quantidade de nutriente ingerido. Em relação à anemia, Anderson, 1982⁴ propõe que as necessidades de ferro em uma população à semelhança do proposto para calorias e proteínas, apresenta distribuição normal com um coeficiente de variação para a necessidade de 15%. Com base no proposto pela autora, calculamos o risco de inadequação de consumo e de absorção de ferro para a população estudada (tabelas 15 e 16), onde observa-se que, mesmo considerando a variabilidade de requerimento, a população de risco para os dois grupos de idade analisados apresenta-se em porcentagem elevada.

Comparando estas populações de risco com as calculadas tomando um único ponto de corte para o requerimento, temos que a redução na porcentagem da população em risco, em função da variabilidade do requerimento é sensivelmente maior no grupo de crianças maiores de 24 meses. Neste grupo, a porcentagem da população em risco de anemia passa de 87% para 65,6%, enquanto que no grupo das crianças menores, esta variação é de 89 para 74,3, quando consideramos os dados relativos ao consumo de ferro total.

Tabela 15

Risco de anemia na amostra de crianças de 6 a 24 meses, em função da variabilidade do requerimento para ferro total e ferro absorvível - Município de São Paulo, 1984/1985.

Consumo de Ferro		Ferro total		Ferro absorvível **	
% reco- mendação	P*	Nº de crianças	Nº esperado de crianças em risco	Nº de crianças	Nº esperado de crianças em risco
≥ 100	0	11	0	4	0
88,5 — 100	0,07	7	0,49	3	0,2
77 — 88,5	0,31	6	1,86	1	0,31
65 — 77	0,69	6	4,14	4	2,76
54 — 65	0,93	15	13,95	4	3,72
< 54	1,0	50	50	79	79
TOTAL		95	70,4 (74,3%)	95	86,0 (90,5%)

* P - probabilidades de ingestão menor do que o requerimento, considerando recomendações de 10 mg ferro/dia para o ferro total e de 1 mg ferro/dia (para o ferro/dia) para o ferro absorvível.

** Calculado segundo Monsen, 1976⁶¹.

Tabela 16

Risco de anemia, na amostra de crianças de 24 a 60 meses, em função da variabilidade do requerimento para ferro total e ferro absorvível -
Município de São Paulo, 1984/1985.

Consumo de Ferro		Ferro total		Ferro absorvível**	
% reco- mendação	P*	Nº de crianças	Nº esperado de crianças em risco	Nº de crianças	Nº esperado de crianças em risco
≥ 100	0	25	0	15	0
88,5 100	0,07	18	1,26	3	0,21
77 88,5	0,31	20	6,20	10	3,10
65 77	0,69	22	15,18	12	8,28
54 65	0,93	28	26,04	14	13,02
< 54	1,0	74	74	133	133
TOTAL		187	122,7 (65,6%)	187	157,6 (84,2%)

* P - probabilidades de infestação menor do que o requerimento, considerando recomendações de 10 mg ferro/dia para o ferro total e de 1 mg ferro/dia para ferro/dia para o ferro absorvível.

** Calculado segundo Monsen, 1976⁶¹.

IV. Anemia e consumo de nutrientes segundo classe de renda

A análise de consumo de alimentos, e o estudo da prevalência de anemia em função de renda per capita de família fica algo prejudicada, uma vez que, a perda de dados em relação a esta variável foi de 20,2%, ou seja, 62 famílias não declararam a renda. Para testarmos se estas perdas levariam a alguma tendenciosidade na análise, realizamos uma análise de variância comparando o grupo que declarou renda com aquele que não declarou, para as variáveis idade, concentração de hemoglobina, consumo de calorias, vitamina C, ferro e ferro absorvível. Esta análise mostrou não existir diferença significativa entre os dois grupos. Assim sendo, assumimos que embora o número considerável de perdas em relação à renda, estas não acarretaram distorção na análise dos dados.

A prevalência de anemia é alta em todas as classes de renda (tabela 17), predominando nas classes de menor renda.

Tabela 17

Distribuição percentual dos níveis de concentração de hemoglobina (Hb) segundo a renda per capita, em salários mínimos, na população de 6 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.

percen til*	Hb (g/dl)	renda per capita			
		0,5 (n = 68)	0,5 — 1,0 (n = 65)	1,0 — 2,0 (n = 40)	≥ 2 (n = 24)
P(3)	11,2	50,7	43,7	45,0	29,2
P(10)	11,7	57,9	46,9	60,0	41,6
P(50)	12,5	65,2	60,9	82,5	58,3

* Percentis segundo Dallman & Siimes, 1979¹⁵

Observe-se que tomando o percentil 3 (P3) como ponto de corte, temos que 50% das crianças, com renda per capita familiar, menor ou igual a 0,5 salário mínimo, apresentam anemia, enquanto que entre as crianças de famílias com 2 ou mais salários mínimos per capita, ocorre aproximadamente 30% de anemia.

Comparando estes dados com os encontrados em 73/74 por Sigulem et al, 1978⁸⁶ observa-se que ocorre aumento de prevalência em todas as classes de renda, no período mais recente (tabela 18). Tal análise comparativa deve ser feita contudo, com alguma cautela, devido às diferenças metodológicas dos dois trabalhos.

Tabela 18

Prevalência de anemia (hemoglobina < 11 g/dl) em crianças de 6 a 60 meses, nos anos de 1984/85 e 1973/74, segundo renda per capita da família - Município de São Paulo.

Renda per capita (salário mínimo)	1984/85		1973/74*	
	%	amostra	%	amostra
< 0,5	41,2	68	34,9	65
0,5 1,0	35,4	65	27,0	61
1,0 1,5	40,0	30	12,7	54
1,5 2,5	45,4	14	15,9	50
≥ 2,5	30,0	20	9,5	48

* Sigulem, D.M. et al., 1978⁸⁶

A amostra em estudo apresenta a seguinte distribuição de renda familiar per capita: 11,2% apresentam renda menor do que 0,25 salários mínimos; 23,3% situam-se entre 0,25 e 0,5 salários mínimos e 16,7% entre 0,5 e 0,75 salários mí-

nimos. Assim sendo, 51,2% das crianças estudadas pertencem a famílias com renda familiar per capita inferior a 0,75 salários mínimos. Tomando este valor como ponto de corte, observa-se uma associação significativa entre a ocorrência de anemia e a renda familiar, de forma que nas famílias com menor renda o risco de anemia é maior (tabela 19).

Tabela 19

Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e renda per capita da família, em salários mínimos, em dois grupos de idade - Município de São Paulo, 1984/1985.

Hb (g/dl)	idade (meses)			
	6 — 24 renda		24 — 60 renda	
	< 0,75	≥ 0,75	< 0,75	≥ 0,75
< 11	23	9	17	52
≥ 11	13	15	21	47
TOTAL	36	24	38	99

associação: significativa não significativa
rr 1,7
I.C. (1,01; 2,85)

Sobressai da tabela 19 que as crianças menores de 24 meses, pertencentes à famílias com renda per capita inferior a 0,75 salários mínimos, apresentam 1,7 vezes mais risco de anemia, do que as crianças pertencentes a famílias de maior renda. Entre as crianças maiores de 24 meses, não se observa associação entre renda e ocorrência de anemia.

A análise de consumo de calorias, ferro total, vi-

vitamina C e ferro absorvível em relação à renda (tabela 20), mostra que para a faixa de 6 a 24 meses somente o ferro absorvível apresenta variação estatisticamente significativa, com aumento da sua quantidade em função da renda. Para as crianças do grupo de 24 meses ou mais não se observou variações significativas, com exceção da vitamina C, cujo consumo é maior na classe de renda intermediária, enquanto que os dois outros grupos não diferem entre si.

Observa-se que no grupo de crianças de 6 a 24 meses, existe uma associação significativa entre renda e anemia, e neste mesmo grupo somente o indicador ferro absorvível apresenta variação significativa em função da renda, o que indica que muitas vezes, o estabelecimento de relações entre dieta e anemia, deve passar pela análise de indicadores mais sensíveis em relação ao ferro proveniente da dieta.

Tabela 20

Médias diárias de consumo de calorias, ferro total, vitamina C e ferro absorvível,
segundo faixa etária e renda per capita da família, em salários
mínimos - Município de São Paulo, 1984/1985.

	idade (meses)					
	6 — 24			24 — 60		
	renda per capita			renda per capita		
	0 — 0,5 n = 27	0,5 — 1,0 n = 27	> 1,0 n = 21	0 — 0,5 n = 49	0,5 — 1,0 n = 54	> 1,0 n = 47
calorias	906,6	1.035,5	1.019,0	933,9	1.241,7	1.227,6
Kcal	(418,8)	(341,6)	(360,7)	(386,5)	(441,5)	(515,6)
ferro total	4,6	5,4	6,8	5,8	7,9	7,1
mg	(3,1)	(3,7)	(3,9)	(3,4)	(4,2)	(4,2)
vitamina C	51,6	69,7	66,2	53,1	75,2*	54,1
mg	(66,0)	(74,1)	(52,7)	(52,8)	(111,6)	(56,1)
ferro absorví- vel	0,29*	0,36*	0,41*	0,35	0,53	0,45
mg	(0,25)	(0,35)	(0,29)	(0,38)	(0,34)	(0,40)

* significância a 5%

(): desvio padrão

V. Indicadores da dieta como preditivo do risco de anemia

Existem várias dificuldades no estabelecimento de uma relação entre a dieta e anemia ferropriva, embora a dieta seja, inquestionavelmente, um dos fatores na sua determinação. Uma das dificuldades no estabelecimento desta relação, decorre da própria metodologia utilizada para realização de inquéritos alimentares. Assim, Kerr et al., 1982⁴³ ao estudarem a relação entre indicadores bioquímicos e indicadores das dietas, com base nos dados do HANES 1, referem que o inquérito alimentar apresenta um baixo valor preditivo para a anemia, e sugerem que o método recordatório de 24 horas, por nós utilizado, permite apenas identificar a tendência central de padrões dietéticos. Da análise destes autores as variáveis idade, sexo, raça, renda e residência urbana ou rural, explicam mais as variações nos padrões bioquímicos do que os dados do inquérito alimentar.

Persson & Carlgren, 1984⁷⁶ consideram ainda, que o método recordatório de 24 horas, permite uma boa avaliação do consumo de um determinado grupo populacional, embora apresente consideráveis distorções em relação ao consumo individual. Deve-se considerar também, que independentemente do método utilizado, os dados obtidos através de inquéritos alimentares apresentam grande amplitude de variação decorrente da variabilidade de consumo presente na população.

No estudo das relações entre indicadores da dieta e aqueles relacionados às patologias nutricionais, há que se lembrar ainda, que os inquéritos alimentares e os exames bioquímicos aferem diferentes momentos do aparecimento das patologias. Assim, para que a anemia se estabeleça deve ocorrer um período de ingestão inadequada de ferro, ao que se segue

um esgotamento das reservas marciais e sô então se estabelecem alterações mensuráveis através da concentração de hemoglobina, portanto enquanto alterações relativas à hemoglobina refletem a doença, o inquérito alimentar expressa um risco de existência da patologia. Considere-se ainda, que a definição de uma recomendação é feita de forma a atender 97,5% da população, de forma que muitos indivíduos que apresentam consumo abaixo do recomendado estão tendo suas necessidades asseguradas.

A análise dos dados do presente trabalho indica que a ocorrência de anemia não guarda relação com o consumo calórico e de vitamina C nos dois grupos de idade (tabela 21). A análise de variância para ferro absorvível e ferro total mos-

Tabela 21

Médias diárias de consumo de calorias, ferro total, vitamina C e ferro absorvível, segundo faixa etária e concentração de hemoglobina (Hb) - Município de São Paulo, 1984/1985.

	idade (meses)			
	6 — 24		24 — 60	
	Hb(g/dl)		Hb(g/dl)	
	< 11 n = 46	≥ 11 n = 34	< 11 n = 44	≥ 11 n = 122
calorias Kcal	968,3 (313,8)	1.134,2 (416,8)	1.084,1 (568,7)	1.183,1 (479,3)
ferro total mg	4,9* (2,9)	7,0* (3,7)	6,3 (3,7)	7,2 (4,2)
vitamina C mg	56,5 (66,6)	69,4 (66,5)	71,1 (116,7)	51,9 (49,3)
ferro absorvível mg	0,28* (0,20)	0,48* (0,35)	0,42 (0,37)	0,47 (0,38)

* significância a 5%
(): desvio padrão

trou que o consumo de ambos é significativamente maior entre os não anêmicos, para as crianças entre 6 e 24 meses de idade. Para o grupo de maior idade não se observou diferenças.

A tabela 21 mostra também, a grande variabilidade dos dados de consumo alimentar, que se expressão em coeficientes de variação da ordem de 50% para o ferro total, de 70 a 80% para o ferro absorvível e de até 100% para a vitamina C. Tal variabilidade faz com que somente grandes variações sejam detectadas pela análise estatística, ou seja, não se pode quantificar a partir destas análises a importância da dieta na gênese da anemia entre os maiores de 24 meses. Entre os menores de 24 meses, seguramente, a dieta tem um papel detectável.

Uma forma de se estudar a validade dos indicadores da dieta como preditivos de anemia é analisar a associação entre os indicadores de ferro da dieta, em função de seus pontos de corte e a patologia em questão. Para tanto, baseamos-nos em Martinez, 1982⁵² que considera população de risco aquela que consome menos do que 2/3 da recomendação.

Os resultados assim obtidos (tabela 22) indicam primeiro, que também para os pontos de corte somente entre as crianças menores de 24 meses, existe associação detectável entre dieta e anemia. Para este grupo o melhor indicador da dieta, como preditivo de anemia, é o ferro absorvível.

Tabela 22

Distribuição das crianças segundo concentração de hemoglobina (Hb) e faixa etária, em função dos pontos de corte dos indicadores de ferro da dieta.

idade (meses)	ferro da dieta (mg)	ponto de corte	Hb (d/dl)		X ²	rr
			< 11	≥ 11		
6 — 24	ferro total	< 6,7	37	19	6,37*	1,83
		≥ 6,7	9	16		
	ferro absorvível	< 0,67	45	27	8,60*	5,60
		≥ 0,67	1	8		
24 — 60	ferro total	< 6,7	26	70	0,003	-
		≥ 6,7	20	55		
	ferro absorvível	< 0,67	38	97	0,50	-
		≥ 0,67	8	28		

* significância a 5%

VI. Considerações sobre alternativas para o combate da anemia

Os dados até então apresentados permitem concluir, que entre as crianças menores de 24 meses o aumento de ingestão de ferro é a principal medida visando prevenção da anemia. Cook & Reusser, 1983¹² referem que os dois principais caminhos para redução da deficiência nutricional de ferro são a suplementação de ferro e a fortificação das dietas. Pela suplementação produz-se mudanças mais rápidas no balanço de ferro naqueles segmentos da população que apresentam maior necessidade, a efetividade de tal medida é limitada pelos efeitos gastrointestinais que a suplementação acarreta, bem como pela dificuldade em se manter a motivação dos participantes¹². Stekel, 1984⁹⁰, também refere que o grande problema da suplementação de ferro diz respeito à aderência ao tratamento.

A fortificação de alimentos, por sua vez, é geralmente considerada a melhor opção para, a longo prazo, se combater a deficiência de ferro. Cook & Reusser, 1983¹² referem que seu custo inicial é baixo, e que as despesas de manutenção podem ser até mais baixas do que em programas de suplementação. Existem contudo dificuldades de ordem técnica em relação à fortificação, que tem sido amplamente^{12, 27, 38, 72} discutidas.

Moe, 1963⁶⁰ mostrou de forma bastante clara que a introdução de cereais fortificados com ferro, levando a uma ingestão de 10 a 16 mg de ferro por dia a partir dos 3,5 meses de idade, faz com que ocorra uma redução muito acentuada da prevalência de anemia que, aos 12 meses, atinge valores próximos a zero.

Modificações nas práticas de consumo podem levar a um aumento da ingestão de ferro, muito embora Stekel, 1984⁹⁰

discuta da dificuldade em se evitar a deficiência orgânica de ferro com base somente nestas modificações.

As alterações que podem ser implementadas a nível de serviços de saúde, dizem respeito a retomada e manutenção do aleitamento natural pelo menos até o 6º mês e orientações sobre a introdução de alimentos sólidos momento em que, devem ser considerados os fatores inibidores e estimulantes da absorção de ferro. Pode-se ainda, tentar reduzir possíveis perdas excessivas de ferro, reduzindo a utilização de leite pasteurizado nos primeiros meses de vida.^{9 6}

Com vistas à redução da prevalência de anemia os dados do presente trabalho permitem sugerir a incorporação, nos programas de atenção à criança, de dois níveis de atividades. Um deles diz respeito ao diagnóstico precoce e tratamento adequado dos casos de anemia e o outro refere-se a possíveis estratégias para a prevenção desta patologia.

Em relação ao diagnóstico e considerando que a prevalência de anemia já é alta no período de 6 a 12 meses, entendemos que neste período deveria ser introduzido o diagnóstico bioquímico de anemia, através da medida da concentração de hemoglobina na rotina de atendimento à criança.

Como estratégia para a prevenção da anemia temos as seguintes possibilidades: educação nutricional, suplementação com ferro e fortificação de alimentos com este mineral.

Em relação à educação alimentar e, baseados na prática alimentar observada, deve ser estimulada a introdução precoce de carne e feijão, no momento da introdução dos alimentos sólidos. A alimentação sólida da criança deve ser acompanhada por suco de laranja, podendo-se substituir o suco de laranja do intervalo das refeições por banana, uma vez que a banana é, concomitantemente, fonte de ferro e vitamina C.

Deve-se orientar as mães para não oferecerem chá mate, junto com refeições ou após aleitamento materno. O aleitamento materno além de ser estimulado, deve ser orientado quanto a não ser oferecido próximo a outros alimentos ou complementado com outros tipos de leite.

Consideramos também, que seria adequado realizar atividade de suplementação de ferro para as crianças menores de 24 meses, na dose de 10 mg de ferro elementar por dia. Com esta suplementação teríamos baseados na figura 2, que a distribuição de consumo de ferro variaria de um mínimo próximo a 10 mg até 25 mg de ferro por dia. Considerando que a absorção do ferro da suplementação se faça a uma taxa de 4%, o que é provável que ocorra, uma vez que a absorção de ferro a partir do leite enriquecido com ferro se faz com 3 a 4%⁹¹, teríamos que do ferro proveniente da suplementação, a absorção diária de ferro seria de 0,4 mg. Mesmo assim 45% da população apresentaria valores de absorção abaixo de 0,67 mg por dia (figura 2).

Deve-se considerar que com a suplementação de ferro proposta, teríamos algumas crianças com consumo de ferro maior do que 25 mg diários, devendo ser levada em conta a possibilidade de toxicidade à ingestão de ferro. Neste sentido a RDA de 1980⁶⁹ considera que a ingestão de 25 a 75 mg de ferro, tem baixa possibilidade de se associar a efeitos tóxicos em indivíduos saudáveis. Por outro lado, a recomendação da Academia Americana de Pediatria⁹⁰ é de uma ingestão máxima de 15 mg de ferro por dia.

A médio e longo prazo dever-se-ia pensar numa política de fortificação de ferro em alimentos que compõe a dieta infantil, uma vez que esta prática tem se mostrado bastante adequada na redução da prevalência da anemia na infância. Os

efeitos deletérios a partir do ferro alimentar são de ocorrência improvável e não se tem o problema da não aderência ao tratamento, tão importante nas atividades de suplementação.

CONCLUSÕES

O estudo da anemia nutricional em crianças menores de 5 anos do Município de São Paulo permitiu as seguintes conclusões:

- 37% das crianças de 6 a 60 meses apresentaram anemia nutricional, sendo que 57% das crianças de 6 a 24 meses de idade apresentaram valores de concentração de hemoglobina, abaixo de 11 g/dl. Nas faixas etárias acima de 24 meses esta porcentagem está ao redor de 30%;

- as crianças entre 6 a 24 meses apresentaram anemia, 2,2 vezes mais do que as crianças de maior idade;

- no grupo de 6 a 24 meses, a renda familiar per capita e os indicadores da dieta - ferro total e ferro absorvível - são fatores associados à anemia o que não foi observado, no grupo de crianças maiores;

- evidenciou-se, para os menores de 6 meses (grupo que apresentou 30% das crianças com valor de concentração de hemoglobina abaixo de 11 g/dl) que fatores relacionados com perdas de ferro pelo organismo, poderiam estar levando a um balanço de ferro negativo;

- tendo em vista que o consumo médio energético das crianças de 0 a 60 meses é adequado, a análise das dietas sugere que a inadequação no consumo de ferro, não decorre de insuficiência alimentar quantitativa, mas de uma deficiência qualitativa e específica das dietas, em relação à este mineral;

- destacamos em relação às práticas alimentares que o leite, alimento pobre em ferro, teve seu consumo aumentado, enquanto que os alimentos fonte deste nutriente tem tido seu consumo reduzido nos últimos dez anos;

- somente 10% das crianças apresentaram consumo adequado de ferro, tomando-se por base a recomendação para a população brasileira;

- entre as refeições, o almoço é a que fornece a maior quantidade de ferro. O feijão, a carne e os ovos, presentes no almoço e jantar, são as principais fontes de ferro. Entre os lanches, a banana é o principal alimento fonte de ferro;

- as medianas de consumo de ferro por dia foram: 1 mg para os menores de 6 meses; 3,7 mg para os de 6 a 12 meses; 5,4 mg para as crianças de 12 a 24 e de 6,4 mg para os com idade igual ou maior do que 24 meses;

- não foi observada associação entre calorias, ferro total, vitamina C e renda per capita da família. Entre as crianças de 6 a 24 meses, observou-se associação somente entre ferro absorvível e renda, o que não foi constatado entre as crianças maiores;

- tanto o consumo de ferro total, quanto, e especialmente, o ferro absorvível estimado podem ser utilizados como preditivos do risco de anemia, no grupo de crianças de 6 a 24 meses.

SUGESTÕES

O estudo da anemia nutricional em crianças menores de 5 anos do Município de São Paulo, ora apresentado, permite destacar alguns pontos que merecem melhor elucidação bem como sugerir algumas medidas visando o combate da anemia.

Embora exista hoje uma vasta literatura relacionada às anemias nutricionais, assim como uma grande preocupação de organizações internacionais em relação a esta patologia, ainda há muito para se aprender. Destacamos como fundamental a necessidade de se estabelecer padrões de concentração de hemoglobina, para crianças menores de 6 meses, que reflitam o rápido desenvolvimento destas crianças e que permitam, tanto o diagnóstico precoce da anemia bem como o estabelecimento de estratégias que aumentem a eficiência no combate da deficiência de ferro.

Destacamos, ainda, a importância de se estudar as relações entre consumo e absorção de ferro, especialmente para as crianças, que tem suas necessidades basais acrescidas daquelas decorrentes do desenvolvimento.

Tendo sido evidenciado, da análise dos dados do presente trabalho, a possível existência de um balanço negativo de ferro, entre as crianças menores de 6 meses, em decorrência de fatores relacionados às perdas de ferro pelo organismo, sugere-se a realização de estudos que testem esta hipótese.

Em relação ao combate à anemia sugere-se que os Serviços de Saúde integrem em seus programas, o diagnóstico bioquímico de anemia para as crianças na faixa etária de 6 a 12 meses e que sejam desenvolvidas atividades de educação alimentar e de suplementação de ferro nesses serviços, tendo co-

mo grupo prioritário as crianças de 6 a 24 meses. A médio e longo prazo sugere-se a implantação de programas de fortificação de alimentos com ferro.

BIBLIOGRAFIA

1. AGARWAL, R.M.D. et al. Neonatal hematological value in maternal anemia. *Indian Ped.* 20: 369-372, 1983.
2. AHMAD, S.H. et al. Influence of maternal iron deficiency anemia on the fetal total body iron. *Indian Ped.* 20: 643-645, 1983.
3. AMINE, E.K. & HEGSTED, D.M. Effect of dietary carbohydrates and fats on inorganic iron absorption. *J. Agr. Food. Chem.*, 23(2): 204-208, 1975.
4. ANDERSON, L. et al. *Nutrition in Health and disease* 17th ed. Toronto, Lippincott Company, 1982.
5. AXELSON, M.L. The impact of culture on food - related behavior. *Am. Rev. Nutr.* 6: 345-363, 1986.
6. BATISTA FILHO, M. & CARTAGENA, H.A. Epidemiologia das principais endemias carenciais no Brasil. In: *Prioridades de pesquisa aplicada ao planejamento em Nutrição e Alimentos*. SEPLAN/CNPq, 1985, p. 87-132.
7. BATISTA FILHO, M. & TORRES, M.A.A. Acesso à terra e situação nutricional em populações do semi-árido nordestino. *R. Pernamb. Desenv.*, 9(1): 101-118, 1982.
8. BOWERING, J. & SANCHEZ, A.M. A conspectus of research on iron requirements of man. *J. Nutr.* 106 (7): 985-1.074, 1976.

9. BRANDALISE, S.R. & MATSUDA, E. Anemia carenciais. In: NÓBREGA, F., ed. *Desnutrição intra-uterina e pós-natal*. São Paulo. Panamed Editorial, p. 395-405, 1981.

10. BURMAN, D. & MACLAREN, D.S. Element deficiency and toxicity In: MACLAREN, D.S. & BURMAN, D. *Textbook of Paediatric Nutrition*. New York Churchill Livingstone 2nd ed., 1982.

11. CAMPEN, D.V. Enhancement of iron absorption from ligated segments of rat intestine by histidine, cysteine and lysine: effects of removing ionizing groups and of stereoisomerism. *J. Nutr.* 103: 139-142, 1973.

12. COOK, J. & Reusser, M.E. Iron fortification: an update. *Am. J. Clin. Nutr.* 38: 648-659, 1983.

13. COOK, J.D. et al. Effect of fiber on nonheme iron absorption. *Gastroenterology*, 85: 1354-1358, 1983.

14. COOK, J.D. & BOTHWELL, T.H. Availability of iron from infant foods In: STEKEL, A. *Iron nutrition in infancy and childhood*. New York, Nestlé, Veoev/Raven Press. p. 119-146, 1984.

15. DALLMAN, P.R. & SIIMES, M.A. Percentiles curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. *J. Pediatr.* 94: 26-31, 1979.

16. DALLMAN, P.R. Manifestation of iron deficiency. *Seminars*

Hematol., 19(1): 19-30, 1982.

17. DALMAN, P.R. et al. Prevalence and causes of anemia in United States, 1976 to 1983. *Am. J. Clin. Nutr.* 39: 437-445, 1984.
18. DALLMAN, P.R. & REEVES, J.D. Laboratory diagnosis of iron deficiency. In: STEKEL, A. *Iron nutrition in infancy and childhood*. New York, Nestlé, Vevey/Raven Press p. 11 a 44, 1984.
19. DAVIDSON, L.S.P. et al. Nutrition in relation to anaemia. *Brit. Med. J.*, 22: 687-690, 1933.
20. DEINARD, A. et al. Iron deficiency and behavioral deficits. *Pediatrics*, 68(6): 828-833, 1981.
21. FLEISS, J.L. Statistical methods for rates and proportions. New York. John Wiley & Sons 2nd ed., 1981.
22. FLORES, M. et al. Evaluación dietética de familiar y preescolares mediante la aplicación de diferentes métodos y técnicas - Area rural de Nicarágua. *Arch Latinoam. Nutr.* 23: 325-344, 1973.
23. FOMON, S.J. et al. Cow milk feeding in infancy: gastrointestinal blood loss and iron nutritional status. *J. Pediatrics*, 98(4): 540-545, 1981.
24. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS e INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONO-

MIA. Pesquisa sobre consumo alimentar. Vol. I, 1975.

25. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). Consumo alimentar: antropometria. Rio de Janeiro, 1979.

26. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). Tabela de Composição química de alimentos. Rio de Janeiro, 1977.

27. GANDRA, Y.R. et al. Seminário sobre anemias nutricionais no Brasil: relatório final, Brasília, INAN, 1977.

28. GRAITCER, P.L. et al. Hemoglobins and hematocrits: are they equally sensitive in detecting anemias? *Am. J. Clin. Nutr.* 34: 61-64, 1981.

29. HALBERG, L. Bioavailable nutrient density: a new concept applied in the interpretation of food iron absorption data. *Am. J. Clin Nutr.* 34: 2.242-2.247, 1981.

30. HALBERG, L. Effect of vitamin C on the bioavailability of iron from food. In: COUNSEL, J.N. et al. ed. *Vitamin C*, London. Applied Science Publishers, 1981.

31. HALBERG, L. Bioavailability of dietary iron in man. *Ann. Rev. Nutr.*, 1: 1.123-1.147, 1981.

32. HALLIDAY, H.L. et al. Cows' milk and anaemia in preterm infants. *Arch. Dis. Child.*, 60: 69-70, 1985.

33. HANSEN, J.D.L. et al. Protein energy malnutrition. In: McCLAREN, D.S. & BURMAN, D. ed. *Textbook of Paediatric Nutrition* N.Y. 2nd ed. Churchill Livingstone, 1982.
34. HELT, S.R.M. et al. (PECS) Estatística em microcomputadores. São Paulo, Livros Técnicos e Científicos, 1985.
35. HERSHKO, C. et al. Diagnosis of iron deficiency anemia in a rural population of children. Relative usefulness of serum ferritin, red cell protoporphyrin, red cell indices, and transferrin saturation determination *Am. J. Clin. Nutr.* 34: 1.600-1.610, 1981.
36. IMPEP (Escola Paulista de Medicina); IPE (Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade São Paulo) - Estado nutricional de crianças de 6 a 60 meses no Município de São Paulo. Volume 2. São Paulo, 1975.
37. INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP (INACG). *Guidelines for eradication of iron deficiency*. [Apresentado ao Meeting, Göteborg, Sweden. 1-4, june, 1977].
38. INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP (INACG). *Iron Deficiency in infancy and childhood*. Washington, 1979.
39. INTERNATIONAL NUTRITIONAL ANEMIA CONSULTATIVE GROUP (INACG). *Iron deficiency in women*, Washington, 1981.
40. ISHII, M. et al. Identificação e análise crítica da di

ta habitual da população de baixa renda do Estado de São Paulo (apresentado no 7º SIBAN, Niterói, Rio de Janeiro, 1984).

41. JEWELL, N.P. On the bias of commonly used measures of association for 2 x 2 tables. *Biometrics* 42: 351-358, 1986.

42. JONSSON, V. The causes of hunger. *Food. Nutr. Bull.* 3: 1-8. 1981.

43. KEVI, G.R. et al. Relationships between dietary and biochemical measures of nutritional status in HANESI data *Am. J. Clin. Nutr.* 35: 294-308, 1982.

44. KOZIAL, B.J. et al. Changes in work tolerance associated with metabolic and physiological adjustment to moderate and severe iron deficiency anemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 830-839, 1982.

45. LANZKOWSKY, P. The influence of maternal iron-deficiency anaemia on the hemoglobin of the infant. *Arch. Dis. Child.*, 36: 205-209, 1961.

46. LATHAN, M.C. et al. Parasitic infections, anemia and nutritional status: a study of their interrelationships and the effect of prophylaxis and treatment on workers in Kwale - District, Kenya. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.* 77(1): 41-48. 1983.

47. LAYRISSE, M. et al. Food iron absorption: a comparison

of vegetable and animal foods. *Blood*, 33(3): 430-443, 1969.

48. LECHTIG, A. et al. The one-day recall dietary survey: a review of its usefulness to estimate protein and calorie intake. *Arch. Latinoam. Nutr.* 26: 243-271, 1976.

49. LOZOFF, B. et al. Developmental deficits in iron-deficient infants: effects of age and severity of iron lack. *The J. Pediatrics*, 101(6):948-952, 1982.

50. MALHOTRA, A.K. & RAO, N.P. A study on anaemia and nutritive adequacies of the rural school children of district Wardha (Marashtra). *Ind. J. Nutr. Dietet.*, 21: 46-53, 1984.

51. MARIN, P. et al. Alimentos de desmame em diferentes regiões do Brasil (em publicação).

52. MARTINEZ, O.B. Folic acid, iron and ascorbic acid in young school children: A biochemical and dietary assessment. *Can. J. Publ. Health.* 73:109-118, 1982.

53. MARTINS, I.S. Requerimentos de energia e nutrientes da população brasileira. *Rev. Saúde Pública São Paulo* 13(supl. 1): 1-20, 1979.

54. MASPES, V. & TAMIGAKI, M. Anemia Ancilostomótica: estudo da fisiopatologia. *Rev. Saúde Pública São Paulo*, 15: 611-622, 1981.

55. MATOO, G.M. et al. Effect of maternal iron deficiency anaemia on the cord Hb of the newborn. *Indian Pediatrics*, XV(11): 935-42, 1978.
56. McCANCE, R.A. & WIDDOWSON, E.M. Absorption and excretion of iron. *Lancet*, 1: 680-684, 1937, apud *J. Nutr.* 106(7): 985-1.074, 1976.
57. MEHTA, B.C. Wide spread iron deficiency anemia in India-Its causes. *Ind. J. Med. Sc.*, 36(5-6):108-112, 1982.
58. MERHAV, H. et al. Tea drinking and microcytic anemia in infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 41: 1.210-1.213, 1985.
59. MISKI, A.M.A. & KRATZER, F.H. Effects of dietary protein glycine and tryptophan on iron metabolism in growing chick. *J. Nutr.* 107: 24-34, 1977.
60. MOE, P.M. Iron requirements in infancy. Longitudinal studies of iron requirements during the first year of life. *Acta Paed. Suppl.* 150, 1963.
61. MONSEN, E.R. et al. Estimation of available dietary iron. *Am. J. Clin. Nutr.* (31): 134-141, 1978.
62. MONSEN, E.R. & COOK, J.D. Food iron absorption in human subjects V. Effects of the major dietary constituents of a semisynthetic meal. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 804-808, 1979.

63. MONSEN, E.R. & BALINTFY, J.L. Calculating dietary iron bioavailability: refinement and computerization. *Jada*, 80: 307-310, 1982.
64. MONTEIRO, C.A. & BENÍCIO, M.H.A. Epidemiologia da Desnutrição protéico-calórica. In: NÓBREGA, F. *Desnutrição intra-uterina e pós-natal*. São Paulo, Panamed Editorial p. 175 a 197, 1981.
65. MONTEIRO, C.A. O problema da desnutrição no Estado de São Paulo (Brasil). Informações disponíveis, lacunas no conhecimento e linhas de pesquisa prioritárias. *Rev. saúde públ.* (S. Paulo) 19: 183-189, 1985.
66. MONTEIRO, C.A. et al. Estudo das condições de saúde das crianças de São Paulo (1984/85) I. Aspectos metodológicos, características sócio-econômicas e ambiente físico. *Rev. saúde públ.*, São Paulo, 20(6): , 1986
67. MOYSÉS, M.A.A. Deficiência de ferro e desenvolvimento cognitivo: um estudo experimental em escolares. *Pediatr.* (S. Paulo) 3: 217-225, 1981.
68. MURRAY, M.J. et al. The effect of iron status of Nigerian mothers on that of their infants at birth and 6 months, and on the concentration of Fe in breast milk. *Br. J. Nutr.* 39:627-630, 1978.
69. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. *Recommended dietary allowances* 9th ed. Washington, D.C., 1980.

70. NUTRITION REVIEWS. *Iron deficiency and mental development.*
41(8): 235-237, 1983.
71. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Necesidades de ácido
ascórbico, vitamina D, vitamina B12, folato y hierro.
Informe de um grupo mixto FAO/OMS. *Série de Infor-*
mes Técnicos, 452, 1970.
72. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Lucha contra la ane-
mia nutricional, especialmente contra la carência de
hierro. Informe de uma Reunion Mixta. · ADI-OIEA-OMS.
Série de Informes Técnicos, 580, 1975.
73. OSKI, F.A. & LANDAW, S.A. Inhibition of iron absorption
from human milk by baby food. *Am. J. Dis. Child.*,
134: 459-460, 1980.
74. OSKI, F.A. et al. Effect of iron therapy on behavior
performance in nonanemic, iron-deficient infants.
Pediatrics, 71(6): 877-880, 1983.
75. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. The Nacional Food and
nutrition survey of Barbados. *Scient. Publ.* nº 237,
1972.
76. PERSSON, L.A. & CARLGREN, G. Measuring children's diets:
Evaluation of dietary assessment techniques in
infancy and childhood. *Int. J. Epidemiol* 13(48):506-
517, 1984.
77. RATTEN, G.J. & BEISCHER, N.A. The significance of

anaemia in an obstetric population in Australia. *J. Obst. Gynaecol.*, 79:228-237, 1972.

78. REEVES, J.D. et al. Iron deficiency in infants: the influence of mild antecedent infection. *J. Pediatrics*, 105(6): 874-879, 1984.

79. RIOS, E. Relationship of maternal and infant iron stores as assessed by determination of plasma ferritin. *Pediatrics*, 55(5): 694-698, 1975.

80. ROMANI, S.A.M. et al. Anemias em gestantes de duas unidades de saúde da cidade do Recife-PE. *Rev. Brasil. Malariol. D. trop.*, 36: 1-10, 1984.

81. SAARINEN, U.M. et al. Iron absorption in infants: High bioavailability of breast milk iron as indicated by the extrinsic tag method of iron absorption and by the concentration of serum ferritin. *J. Pediatrics*, 91(1): 36-39, 1977.

82. SADDI, R. & SCHAPIRA, G. Iron requirements during growth In: HALBERG, L. et al. ed. *Iron deficiency - pathogenesis, clinical aspects and therapy*. London, Academic Press, 1970.

83. SADOWITZ, P.D. & OSKI, F.A. Iron status and infant feeding practices in a urban ambulatory center. *Pediatrics*, 72(1): 33-36, 1983.

84. SALZANO, A.C. et al. Anemias em crianças de dois servi-

- os de saúde de Recife-PE (Brasil). *Rev. Saúde Públ. S. Paulo*, 19: 499-507, 1985.
85. SCRIMSHAW, N.S. Functional consequences of iron deficiency in human populations. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 30: 47-63, 1984.
86. SIGULEM, D.M. et al. Anemia ferropriva em crianças do Município de São Paulo. *Rev. Saúde Públ. São Paulo*, 12: 168-178, 1978.
87. SINGLA, P.N. & AGARWALL, R.M.D. Effect of maternal anaemia on the placenta and the newborn infant. *Acta Paediatr. Scand.*, 67: 645-648, 1978.
88. SMITH, N.J. & HUNTER, R.E. Iron requirements during growth In: HALBERG, L. et al. ed. *Iron-deficiency-pathogenesis, clinical aspects and therapy*. London, Academic Press, 1970.
89. STALLONES, R.A. Comments on the assessment of nutritional status in epidemiological studies and surveys of populations. *Am. J. Clin. Nutr.* 35:1290-1291, 1982.
90. STEKEL, A. Iron requirements in infancy and childhood In: STEKEL, A. *Iron nutrition in infancy and childhood*. New York, Nestlé, Vevey/Raven Press, p. 1 a 10, 1984.
91. STEKEL, A. et al. Absorption of fortification iron from milk formulas in infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 43: 917-922, 1986.

92. SZARFARC, S.C. Anemia ferropriva em populações da Região Sul do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Públ. S. Paulo.* 6:125, 1972.
93. SZARFARC, S.C. Prevalência de anemia Nutricional entre gestantes matriculadas em Centros de Saúde do Estado de São Paulo. Tese de Livre-Docência, São Paulo, 1983.
94. SZARFARC, S.C. Densidade de ferro biodisponível em uma dieta habitual no Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Públ. S. Paulo,* 17: 290-6, 1983.
95. SZARFARC, S.C. Diagnóstico de deficiência de ferro na infância. *Rev. Saúde Públ. S. Paulo,* 19: 278-84, 1985.
96. TABOADA, H.L. Rol de hierro en la nutrición infantil. *Rev. Chil. Pediat.,* 54(1): 47-57, 1985.
97. VITERE, F.E. et al. Normal haematological value in central American population. *Br. J. Haematol* 23: 189-204, 1972.
98. WALTER, I. et al. Effect of milk iron deficiency on infant mental development Scores. *J. Pediatrics,* 102(4): 519-522, 1983.
99. WHITE, A. et al. Hemoproteínas e porfirinas. In. WHITE A. et al. *Princípios de bioquímica.* Rio de Janeiro, Guanabara, Koogan, 5ª ed., p. 139 a 150, 1976.

100. WILSON, J.F. Whole cow's milk, age, and gastrointestinal bleeding. *Pediatrics*, 73(6): 879-880, 1984.
101. WOODRUFF, C.W. & BRIGDEFORTH, A.B. Relationship between the hemogram of the infant and that of the mother during pregnancy. *Pediatrics.*, 12:681-685, 1953.
102. WOODRUFF, C.W. Iron deficiency in infancy and childhood. *Pediatric Clin. North. Am.*, 24(1): 85-95, 1977.
104. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Energy and protein requirements Report of a Joint FAO/WHO/UHU. *Technical Report Series*, 724, 1985.

Anexo 1

Consumo médio diário, em gramas e frequência de consumo de alimentos por refeição, em crianças de 0 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.

alimento	dejejum		lanche manhã		almoço		lanche tarde		jantar		lanche noturno		freqüência total
	$\bar{x}$	f	$\bar{x}$	f	$\bar{x}$	f	$\bar{x}$	f	$\bar{x}$	f	$\bar{x}$	f	
Cereais e derivados													
Arroz	60	1	6	1	28	206			30	177	6	1	386
Pão	23	102	32	27	22	5	28	70	18	22	20	7	233
Macarrão					27	36			36	39			75
Bolacha	8	20	13	21	7	3	15	43	5	4	7	9	469
Maizena	11	43	7	7	7	14	10	32	5	15	11	24	135
Aveia	17	9			10	2	18	7	18	1	72	5	24
Cereais industrializados	8	20	5	4	2	3	8	16	8	8	8	12	63
Farinha de milho derivados	35	10	20	8	16	11	21	18	20	10	35	2	59
Creme arroz	14	13	15	3	9	7	16	9	14	6	17	11	49
Farinha láctea	13	5			24	1	17	7	8	2	16	4	19
Outros	36	3	35	1	10	4	56	9	31	3	49	4	24
Leite e derivados													
Leite	187	239	141	50	123	42	198	169	120	65	190	139	704
Manteiga ou margarina	1	61	3	10	1	6	3	37	3	7	2	2	123
Leite materno	116	22	115	11	107	12	168	20	95	16	149	22	103
Iogurtes	80	2	96	5	50	6	64	8	32	7	100	4	32
Queijos	8	5	36	4			15	4	25	5	45	1	19
Outros	66	1			22	4	68	4	35	2	66	1	12
Feijão			5	1	11	187	10	1	12	148			337
Hortaliças													
Cenoura			15	2	31	32			30	25			59
Chuchu			60	1	35	18			42	18			37
Alface			10	18					16	11			29
Abóbora e abobrinha			57	7					19	6			13
Outras			22	17					33	12			29
Carnes													
Vaca					39	72	100	1	43	62	13	1	132
Ave					47	26			53	28			54
Peixe					63	13			61	9			22
Porco					60	1			34	1			2
Vísceras					51	6			25	4			10
Embutidos			30	2	38	17			28	15	18	2	36
Frutas													
Mamão			111	2			108	7	37	3			12
Laranja	150	1	108	12	52	38	153	24	46	19	141	4	98
Banana	39	13	76	20	24	24	69	33	26	13	34	6	109
Maçã	25	2	74	6	47	5	40	14	24	6	45	4	37
Outras			56	6	60	1	7	9	200	1	10	2	19
Raízes e tubérculos													
Batata inglesa			35	2	60	60			81	46			108
Mandioca	60	1			58	6	180	1	30	2			10
Mandioquinha					32	11			25	11			22
Outras	150	1			24	9	20	4	26	6			20
Ovos	21	4	30	3	42	45	9	5	38	43			100
Gema	19	7	8	1	10	3			17	3			14
Açúcares	12	261	9	65	6	73	11	200	7	82	12	141	822
Doces	16	3	34	3	3	3	30	6			10	6	21
Chocolate	6	32	30	10	4	2	14	26	2	7	16	18	95
Refrigerante	150	1	60	2	26	17	178	6	75	7			33
Baby-food			65	1	76	8	130	1	125	2			12
Miscelânea	1	1	10	5	29	7			10	10	100	2	25

miscelânea : sopa, maionese e pastelaria

ANEXO 2

Distribuição dos valores de ferro absorvível em função do ferro total ingerido na dieta, em crianças de 6 a 24 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.

ANEXO 3

Distribuição dos valores de ferro absorvível em função do ferro total ingerido na dieta, em crianças de 24 a 60 meses - Município de São Paulo, 1984/1985.