



ELÂNIA DE ARAÚJO QUEIROZ

TENDÊNCIA TEMPORAL DA ANEMIA EM PRÉ-ESCOLARES
DE CRECHES DO RECIFE-PE: 1999 - 2008

Recife

2012

Elânia de Araújo Queiroz

Tendência Temporal da Anemia em Pré-escolares de Creches do
Recife-PE: 1999-2008

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do grau de Mestre em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz

Co-orientadora: Prof. Dra. Ilma Kruze Grande Arruda

Recife
2012

Queiroz, Elânia de Araújo

Tendência temporal da anemia em pré-escolares
de creches do Recife: 1999 - 2008 / Elânia de Araújo
Queiroz. – Recife: O Autor, 2012.

64 folhas: il., fig., graf.; 30 cm.

Orientador: Alcides da Silva Diniz

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal
de Pernambuco. CCS. Nutrição, 2012.

Inclui bibliografia e anexo.

1. Anemia. 2. Pré-escolar. 3. Creches. 4.
Recife. I. Diniz, Alcides da Silva. II. Título.

616.152

CDD (22.ed.)

UFPE
CCS2012-047

Elânia de Araújo Queiroz

Tendência Temporal da Anemia em Pré-escolares de Creches do Recife-PE:

1999-2008

Dissertação aprovada em: 01 de março de 2012.

Professora Dra Juliana Souza Oliveira – Professora Adjunta do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão

Professora Dra Leopoldina Augusta de Souza Sequeira – Professora Adjunta I do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco

Professora Dra Mônica Maria Osório – Professora Associada do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco

Recife
2012

Aos meus pais pelo amor incondicional, grandes
ensinamentos, incentivo e atenção.

Agradecimentos

A Deus, pelo infinito amor e misericórdia;

Aos meus pais, Elenildo e Edna, grandes exemplos de vida, por todo amor, orações, dedicação e incentivo constante;

À minha sobrinha, Laís, por todo amor, pelas lindas e sábias mensagens, e à minha irmã, Nilda, pelo apoio;

Ao professor Dr. Alcides da Silva Diniz pela orientação e ensinamentos;

À professora Dra. Ilma Kruze, pela co-orientação;

A professora Dra. Mônica Osório, por todas contribuições, ensinamentos, atenção e disponibilidade;

A professora Dra. Polliana Cabral, pela contribuição e atenção;

A todos os Mestres do Programa de Pós-Graduação em Nutrição pelos ensinamentos;

As amigas, Danielle Soares e Cláudia Mota, pelo incentivo, atenção e carinho;

As amigas, Alicinez, Fábria e Nathália pelo incentivo e atenção;

Aos amigos, Thiago Matos e Rodrigo Fonseca, por toda atenção, carinho e muito companheirismo em todos os momentos;

À colega de trabalho e amiga, Suely Urquiza, pelo incentivo, atenção e carinho;

À coordenadora de Nutrição do Município de Cabedelo, Márcia Gabriela, por toda atenção e compreensão;

À Prefeitura Municipal de Cabedelo pela liberação no período solicitado;

À Neci e Cecília Arruda pela atenção e disponibilidade;

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para realização desse trabalho.

RESUMO

A anemia ferropriva representa a mais comum e mais grave deficiência de micronutrientes em todo o mundo. Essa deficiência nutricional acomete principalmente crianças jovens, mulheres em idade reprodutiva e gestantes. Esse estudo teve como objetivo verificar a tendência temporal da anemia em pré-escolares de creches públicas e privadas do Recife no período de 1999 a 2008. Foram realizados dois cortes transversais, sequenciais, envolvendo amostras aleatórias de crianças menores de cinco anos, de ambos os sexos, nos quais foram avaliadas as concentrações de hemoglobina (Hb), variáveis antropométricas e demográficas. O tamanho da amostra para o ano de 1999 foi calculado utilizando-se uma estimativa de prevalência de anemia de 40%. Para o ano de 2008 partiu-se de uma estimativa de 50% de inadequação no consumo de alimentos ricos em ferro. Foram classificadas como anêmicas as crianças que apresentaram concentrações de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo. Foram estudadas 278 e 318 crianças para o ano de 1999 e 2008, respectivamente. A prevalência da anemia ($Hb < 11,0$ g/dL) em 2008 foi de 15,1% (IC_{95%} 11,3 – 19,5), menor do que a prevalência encontrada em 1999 [42,1% (IC_{95%} 36,2% - 48,1%)], observando-se uma redução relativa de 179 % no período estudado, com impacto significativo no grau de intensidade da anemia que passou de moderada ($7,0$ g/dL $> Hb < 9,0$ g/dL) a leve ($9,0$ g/dL $> Hb < 11,0$ g/dL). A redução da anemia não sofreu influência da distribuição por sexo ($p = 0,43$), nem do estado antropométrico ($p = 0,74$). No entanto crianças menores de 36 meses apresentaram redução mais acentuada na prevalência da anemia ($p=0,00$). A anemia nas creches do Recife apresentou tendência de forte declínio em termos de prevalência, grau de intensidade, sobretudo em crianças jovens no período e contexto estudados. Essa tendência de declínio observada vem confirmar o caráter de redução dessa carência nutricional que vem sendo descrito em outros espaços geográficos e em grupos populacionais similares. Esse comportamento de redução acentuada poderia ser atribuído às mudanças na estrutura econômica e social que o país tem vivenciado e, de forma mais específica, às estratégias de prevenção e controle desenhadas pelo Ministério da Saúde no combate à anemia carencial, a exemplo da fortificação obrigatória de farinhas de trigo e milho e o Programa Nacional de Suplementação de ferro.

Palavras-chaves : Anemia; Pré-escolares; Estudos de séries temporais; Creches.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia (IDA) is the most common and severe micronutrients deficiency worldwide. IDA affects mainly young children, women of childbearing age and pregnant women. The study aimed to assess the prevalence trends for anemia in 6-59 months old children attending daycare centers in Recife, Northeast Brazil. Two sequential cross-sectional studies were carried out in the years of 1999 and 2008, involving a random sample of under 5-year-old children, of both genders, in which hemoglobin concentrations, anthropometric and demographic variables were evaluated. The sample size for 1999 was calculated using an estimated prevalence of anemia of 40% and for 2008 was estimated 50% of inadequate iron-rich foods intake. Anemia was assessed by hemoglobin concentrations below 11,0 g/dL, according to the age of the studied group. The sample involved 278 and 318 children for the years 1999 and 2008, respectively. The prevalence of anemia in 2008 ($Hb < 11,0$ g/dL) was 15,1% (CI 95% 11,3 – 19,5), lower than that found in 1999 [42,1% (CI 95% 36,2% - 48,1%)], revealing a 179% relative reduction observed within the studied period, with a significant impact over the intensity of anemia levels switching from moderate ($7,0$ g/dL $> Hb < 9,0$ g/dL) to mild ($9,0$ g/dL $> Hb < 11,0$ g/dL) levels. The reduction in the prevalence of anemia was not affected either by gender distribution ($p = 0,43$) nor anthropometric status ($p = 0,74$). However under 36-month-old children showed a higher reduction in the prevalence rate ($p=0,00$) compared to older children. The prevalence of anemia among children attending daycare centers in Recife showed a strong tendency for falling sharply in terms of prevalence rate and intensity levels mainly in young children over the period and context studied. The declining trend observed in this study confirms the trend of IDA rates that has been described in other settings. This reduction could be attributed to changes in economic and social structure that Brazil has been experiencing and, more specifically, to the strategies adopted by the Ministry of Health in order to reduce IDA, such as the mandatory fortification of wheat and corn flours with iron salts and the National Iron Supplementation Programme.

Descriptors: Anemia; Pre-school children; Secular trends ; Daycare Centers.

LISTA DE GRÁFICOS

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gráfico 1. Distribuição mundial da prevalência da anemia segundo o grau de intensidade, em pré-escolares

Pág 14

LISTA DE TABELAS

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tabela 1. Anemia nutricional como um problema de saúde pública	Pág 18
--	--------

METODOLOGIA

Tabela 2. Classificação do grau de anemia	Pág 24
Tabela 3. Pontos de corte de IMC para crianças menores de 10 anos de idade	Pág 25

ARTIGO

Tabela 1. Prevalência da anemia em pré-escolares de creches do Recife, PE: 1999 - 2008.	Pág 35
Tabela 2. Prevalência da anemia, segundo o grau de intensidade, em pré-escolares de creches do Recife, PE: 1999 – 2008.	Pág 35

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO

Figura 1. Tendência temporal da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo o sexo, no período de 1999 a 2008. Pág 36

Figura 2. Comportamento da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo a faixa etária, no período de 1999 a 2008. Pág 36

Figura 3. Tendência da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo o índice de massa corporal, no período de 1999 a 2008. Pág 37

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3 MÉTODOS	21
3.1 Local do Estudo	21
3.2 Desenho e População do Estudo	21
3.3 Amostragem	22
3.3.1 Tamanho	22
3.3.2 Seleção da Amostra	22
3.4 Variáveis de estudo	23
3.4.1 Variável dependente	23
3.4.2 Variáveis independentes	24
3.4.2.1 Variáveis demográficas: sexo e idade	24
3.4.2.2 Variáveis antropométricas: peso e altura	24
3.5 Análise dos dados	25
3.6 Considerações Éticas	26
4 RESULTADOS	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45
ANEXOS	51

1 APRESENTAÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a anemia ferropriva representa a mais comum e mais grave deficiência de micronutrientes em todo o mundo, acometendo tanto países em desenvolvimento, quanto desenvolvidos. As crianças jovens e gestantes representam os grupos mais vulneráveis a desenvolver essa carência nutricional, em virtude das elevadas demandas fisiológicas de ferro em ambas as fases do ciclo vital. Estima-se que mais de 47 % das crianças com idade inferior a cinco anos e em torno de 30% das mulheres em idade reprodutiva sejam anêmicas (WHO, 2008).

No Brasil, estudos realizados até o final da década de noventa apontavam para uma expansão nas prevalências da anemia (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; OLIVEIRA et al., 2002). Entretanto, inquérito de base populacional, em menores de cinco anos, realizado no estado de Pernambuco, apontou uma redução na prevalência dessa carência nutricional, no período de 1997 a 2006 (LEAL, 2010).

Apesar do número expressivo de estudos, os dados existentes são pontuais, em diferentes regiões, com amostras pouco representativas. Por outro lado, grande parte desses estudos se restringem a avaliações exclusivas da prevalência da anemia, sendo escassos estudos que analisem a tendência temporal dessa carência nutricional, principalmente em populações institucionalizadas, a exemplo das creches. O único levantamento nacional em termos de prevalência da anemia, diz respeito à Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS-2006), não havendo outra pesquisa do mesmo porte, dificultando analisar a tendência desse quadro no país.

As modificações socioeconômicas ocorridas na sociedade, dentre elas, maior participação da mulher no mercado de trabalho, fizeram das creches instituições cada vez mais importantes para que as mães, principalmente as menos favorecidas, permaneçam no mercado de trabalho, fazendo com que essas instituições tornem-se cada vez mais freqüentadas por crianças de classe socioeconômica menos privilegiada.

As mudanças estruturais que o Brasil vem vivenciando, somadas a uma conjuntura favorável à implantação/implementação de uma linha programática no campo da saúde e nutrição, remetem a questionamentos sobre a efetividade dessas intervenções e que devem ser

objeto de investigações empíricas. No âmbito específico da anemia carencial é pertinente e salutar levantar indagações sobre a tendência secular desse distúrbio nutricional e as potenciais influências de variáveis que podem interferir nesse comportamento, na óptica da dimensão temporal.

Nesse sentido, a hipótese formulada é a de que existe um declínio na prevalência da anemia em pré-escolares de creches do Recife e que essa redução pode estar sendo influenciada por padrões demográficos e antropométricos.

Logo, o objetivo do estudo foi verificar a tendência temporal da anemia, bem como a influência do sexo, faixa etária e estado nutricional no comportamento dessa tendência, nos anos de 1999 e 2008. Para isto foram utilizados dois cortes transversais, envolvendo crianças de 6 – 59 meses de idade, de ambos sexos, regularmente matriculadas em creches públicas e privadas da cidade do Recife.

Os resultados da dissertação serão apresentados na forma de um artigo, intitulado “Tendência temporal da anemia em pré-escolares de creches do Recife, nos anos de 1999 e 2008. Esse artigo será enviado à publicação para o periódico Public Health Nutrition.

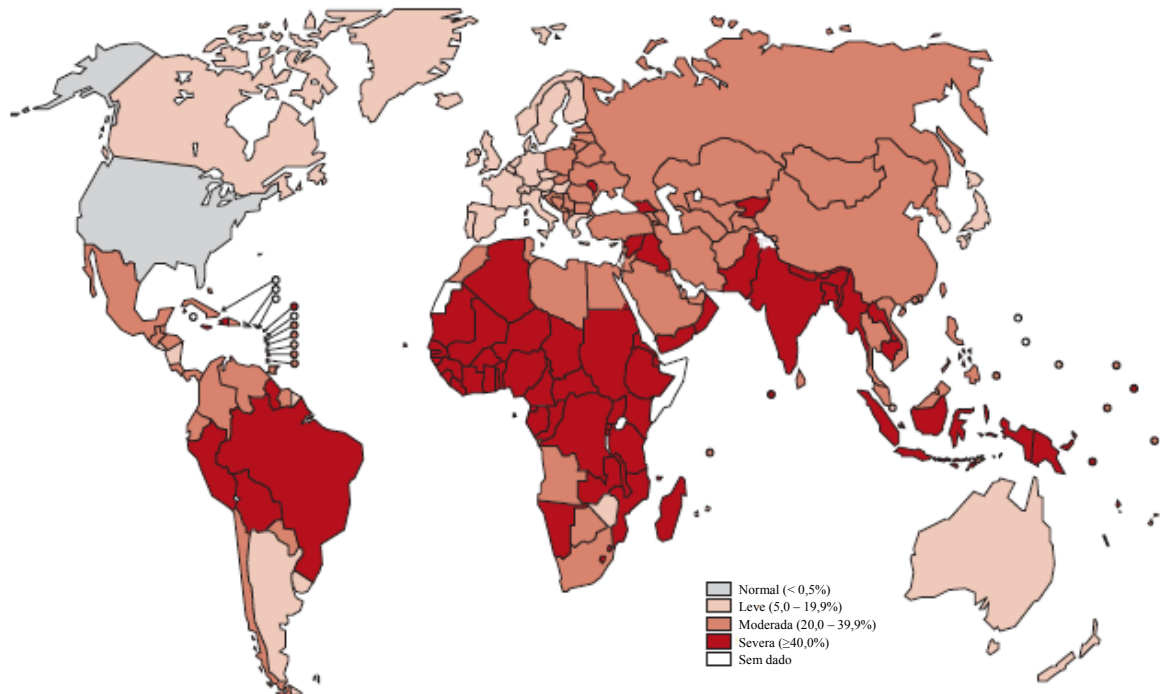
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A anemia é definida como um processo patológico no qual a concentração de hemoglobina encontra-se abaixo dos valores considerados normais para os indivíduos sadios do mesmo sexo e faixa etária. É resultante de uma ampla variedade de causas isoladas ou em interação mas que, frequentemente, coexistem, apresentando como contribuição mais significativa para seu desenvolvimento a deficiência de ferro, de modo que os termos “anemia por deficiência de ferro” e “anemia”, frequentemente, são usados como sinônimos na tipologia desse distúrbio nutricional. Estima-se que aproximadamente 90% dos casos de anemia sejam decorrentes da deficiência de ferro (WHO, 2008). Estudo estimando a prevalência da anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro em lactentes, no município de Goiânia, Brasil, apontou que a principal etiologia da anemia foi a ferropriva (HADLER; JULIANO; SIGULEM, 2002).

A Organização Mundial de Saúde estima que cerca de 1,62 bilhões de pessoas sejam acometidas pela anemia, estimando, ainda, que para cada pessoa anêmica, exista mais uma apresentando deficiência de ferro sem presença de anemia, ampliando a magnitude da deficiência de ferro. Essa deficiência nutricional acomete principalmente crianças jovens, mulheres em idade reprodutiva e gestantes. Essa maior vulnerabilidade seria atribuída às características fisiológicas específicas que ocorrem durante o ciclo vital (WHO, 2008).

Não há um país onde a anemia não represente, pelo menos, um problema de saúde pública do tipo “leve” em todos os três grupos populacionais para os quais foram geradas estimativas em nível nacional (pré-escolares, gestantes e mulheres no período reprodutivo). Essa deficiência encontra-se disseminada mundialmente, afetando não apenas países em desenvolvimento, mas também nações desenvolvidas (gráfico 1), com repercussões negativas tanto para a saúde humana, quanto para o desenvolvimento social e econômico de uma nação (WHO, 2008).

Gráfico 1. Distribuição mundial da prevalência da anemia em pré-escolares, segundo o grau de intensidade.



Fonte: WHO (2008). [adaptado]

Estudo de tendência secular (1976-2002), realizado nos Estados Unidos, envolvendo crianças de 1 a 3 anos de idade, constatou não terem ocorrido mudanças significativas na prevalência da deficiência de ferro naquele país durante os 26 anos estudados, com taxas variando de 8% a 10%, comprovando-se que mesmo em países desenvolvidos a anemia representa problema de saúde pública, ainda, que em menor intensidade (BROTANEK et al., 2008).

Embora apresente maior risco entre as famílias de baixa renda, a anemia apresenta um comportamento de uma endemia “democrática”, uma vez que se propaga, de forma significativa, também entre crianças e mães com bom poder aquisitivo (BATISTA FILHO, 2004).

A deficiência de ferro no organismo desenvolve-se em três estágios, provocando efeitos adversos antes mesmo de os indivíduos apresentarem anemia. O início é insidioso com depleção dos estoques de ferro, caracterizada pela redução da ferritina sérica, sendo o aporte

de ferro incapaz de suprir as necessidades do organismo. Nesse estágio não são observadas alterações funcionais, e essa fase denomina-se deficiência de ferro pré-latente ou deficiência de ferro. Se o balanço negativo continua, inicia-se o segundo estágio, quando ocorrem mudanças bioquímicas oriundas da falta de ferro para a produção normal da hemoglobina e outros componentes essenciais. Configura-se, destart a fase de deficiência latente, onde a redução dos estoques de ferro faz com que a concentração plasmática desse mineral diminua, tornando-se insuficiente para formação normal da hemoglobina. Nesse momento pode haver comprometimento da capacidade de trabalho. No terceiro estágio, que caracteriza a anemia por deficiência de ferro propriamente dita, a hemoglobina encontra-se abaixo dos valores recomendados para a idade e sexo. Tem-se início a produção de eritrócitos microcíticos e hipocrômicos (GILLESPIE, 1998).

A anemia acarreta efeitos deletérios importantes tanto para a saúde humana quanto para o desenvolvimento social e econômico de uma nação, uma vez que compromete a imunidade e reduz a capacidade física e mental das populações, modificando a saúde e qualidade de vida das populações por ela atingida (WHO, 2008).

Do ponto de vista da saúde pública, a deficiência de micronutrientes um fator preocupante não só pelo grande contingente de indivíduos afetados, mas também pelo fato de constituir fator de risco para muitas doenças, podendo contribuir para altas taxas de morbidade e mortalidade. Logo, os distúrbios de deficiência de ferro representam um desafio constante para as nações (ALLEN et al., 2006).

Mulheres grávidas anêmicas apresentam risco significativamente maior de mortalidade materna, perda do feto, prematuridade. Por outro lado, o conceito também apresenta maior risco de morte, maior probabilidade de nascer com baixo peso ou com baixos estoques de ferro (GLEASON; SCRIMSHAW, 2007).

Uma multiplicidade de fatores encontra-se associada à anemia, uma vez que sua origem engloba, não apenas, fatores biológicos, mas também, fatores socioeconômicos, culturais, de morbidade, nutricional, entre outros. Dentre os principais fatores de risco, encontram-se a baixa idade da criança (BUENO et al., 2006; ASSUNÇÃO et al., 2007; JORDÃO; BERNARD; BARROS FILHO, 2009; KONSTANTYNER et al., 2009; VIEIRA et al., 2010; LEAL et al., 2011), o sexo masculino (COMPRI et al., 2007; LEAL; OSÓRIO, 2010; RIGH; OLIVEIRA, 2010; CASTRO et al., 2011), o baixo peso ao nascer (LIMA et al,

2004; CASTRO et al., 2011), a baixa escolaridade materna (LEAL et al., 2011; SILVA; BATISTA FILHO; MIGLIOLI, 2008)), a idade materna jovem (SILVA; BATISTA FILHO, MIGLIOLI, 2008; KONSTANTYNER et al., 2009), a baixa renda familiar (ASSUNÇÃO et al., 2007; SILVA; BATISTA FILHO; MIGLIOLI, 2008), o estado nutricional inadequado (BROTANEK et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2011; CASTRO et al., 2011), residência em zona rural (SILVA; BATISTA FILHO; MIGLIOLI, 2008; LEAL; OSÓRIO, 2010; OLIVEIRA et al., 2011), o desmame precoce (KONSTANTYNER et al., 2009; KIKAFUNDA; LUKWAGO; TURYASHEMERERWA, 2009), a baixa ingestão de ferro heme (VITOLO; BORTOLINI, 2007; OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2007), a alta proporção de calorias oriundas do leite de vaca (OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2007).

No caso específico da distribuição etária, estudo envolvendo crianças de 6 a 59 meses de idade, no estado de Pernambuco, objetivando a identificação de fatores de risco para a anemia, constatou que crianças menores de 24 meses apresentam risco 3,61 vezes maior de serem anêmicas quando comparadas a crianças de maior idade (OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2007). Leal et al., (2011), utilizando dados da III Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição/Pernambuco, encontraram prevalência cerca de três vezes maior em crianças menores de 24 meses, na zona rural e duas vezes maior naquelas da área urbana.

Essa maior vulnerabilidade das crianças mais jovens à deficiência de ferro e à anemia ferropriva pode ter início, ainda no período intra-uterino, uma vez que as reservas fisiológicas de ferro ocorrem no último trimestre de gestação. As crianças frequentemente nascem com abundância de ferro, e essas reservas, juntamente com o ferro proveniente do leite materno, serão responsáveis pela demanda do lactente até os seis meses de vida. Portanto, pode-se evidenciar que a prematuridade, devido ao tempo insuficiente e ao baixo peso ao nascer, pela pequena reserva de ferro, aliados ao desmame precoce, são os fatores mais comuns que influenciam na depleção desse mineral no lactente jovem (QUEIROZ; TORRES, 2000; WHO, 2008).

É importante salientar que o crescimento acelerado e os elevados requerimentos fisiológicos de ferro na primeira infância, não supridos pela dieta, aumentam a suscetibilidade dessas crianças à anemia por deficiência de ferro. Associado a isso, temos a duração reduzida do aleitamento materno exclusivo, introdução de leite de vaca, acarretando microhemorragias no trato gastrointestinal, como também dietas monótonas, pobres em alimentos fontes de ferro e vitamina C, e ricas em fitatos e compostos fenólicos. Soma-se, ainda, a maior

vulnerabilidade dessa faixa etária às doenças infecciosas e parasitárias. Entretanto, a partir dos dois anos de idade há uma diminuição do consumo de leite de vaca e a alimentação é mais variada, com aumento do consumo de alimentos ricos em ferro (QUEIROZ; TORRES, 2000; OLIVEIRA; OSÓRIO, 2005; OLIVEIRA; OSÓRIO; RAPOSO, 2006)

A maior suscetibilidade das crianças do sexo masculino em desenvolver anemia poderia ser justificada pelo fato de os meninos apresentarem, supostamente, uma maior velocidade de crescimento, acrescida de maior necessidade de ferro, não atendida pela dieta (COMPRI et al., 2007; KIKAFUNDA; LUKWAGO; TURYASHEMERERWA, 2009). Alguns estudos têm corroborado essa maior prevalência da anemia no sexo masculino (COMPRI et al., 2007; RIGH; OLIVEIRA, 2010; CASTRO et al., 2011). Entretanto, outros autores têm apontado um comportamento homogêneo na distribuição da anemia segundo o sexo (VIEIRA et al., 2007; PINHEIRO et al., 2008; ROCHA et al., 2008).

O estado nutricional inadequado tem sido apontado em alguns estudos como fator de risco no desenvolvimento da anemia. Matta et al., (2005) verificaram médias de escores z dos índices antropométricos peso/idade e altura/idade mais baixos nas crianças com anemia. Entretanto, para outros autores, essa carência nutricional ocorre independente da desnutrição, embora exista uma tendência de essas duas patologias estarem associadas (BRUNKEN, GUIMARÃES e FISBERG, 2002; MIRANDA et al., 2003), tendo em vista haver uma forte relação entre ambas devido a semelhança dos fatores determinantes, tais como a ingestão reduzida de nutrientes, falta de saneamento básico, infecções repetidas, diminuição da absorção de ferro em virtude da mucosa intestinal comprometida, dificuldades de acesso aos serviços de saúde e baixa escolaridade dos pais (ROCHA et al., 2008).

A importância da anemia nutricional, enquanto problema de saúde pública (tabela 1), tem sido demonstrada mediante os critérios de magnitude da prevalência e/ou grau de severidade da endemia, segundo a Organização Mundial de Saúde (2008).

Tabela 1. Anemia nutricional como um problema de saúde pública.

Problema de saúde pública	Prevalência
Sem problema	$\leq 4,9\%$
Leve	$> 5,0\% - \leq 19,9\%$
Moderado	$> 20\% - < 39,9\%$
Grave	$\geq 40\%$

Fonte: WHO, (2008)

Na população brasileira, estudos publicados até a década de noventa demonstraram um comportamento ascensional nas prevalências da anemia. No Município de São Paulo, que expressa o exemplo mais representativo, a prevalência do problema em menores de cinco anos aumentou de 22% em 1974 para 35% em 1984 e, finalmente, para 46% em 1995 (MONTEIRO; SZARFARC, MONDINI, 2000). No estado da Paraíba, estudo envolvendo, também, pré-escolares, entre os anos de 1982 e 1992, constatou aumento de 19% para 36% na prevalência. Essa tendência de aumento nas décadas de oitenta e noventa fez com que a anemia fosse considerada a principal endemia carencial nesse período (OLIVEIRA et al., 2002).

Entretanto, modificações começam a ser observadas no quadro epidemiológico dessa carência nutricional. Estudo realizado em creches de Belo Horizonte, avaliando a tendência temporal da anemia em crianças de 6 a 72 meses, no ano de 2000 a 2005, constatou tendência à manutenção nas taxas de anemia. (CARVALHO et al., 2008).

Dados da II e III Pesquisas Estaduais de Saúde e Nutrição para o Estado de Pernambuco, realizadas em 1997 e 2006, respectivamente, com amostras representativas, mostraram que a prevalência da anemia sofreu uma redução de 46,7% para 34,0 %, no período estudado, apontando para uma possível tendência de declínio nas prevalências da anemia (LEAL, 2010).

Resultado de tendência decrescente também tem sido observado em estudos envolvendo outros grupos etários. Lemos et al., (2011), avaliando escolares em Recife, constatou que a anemia apresentou declínio de 18,9% para 13,4%, de 2001 para 2005.

Todavia, no Brasil, existem apenas dados pontuais quanto a prevalência da anemia, com amostras pouco representativas. Os diversos estudos são voltados à determinação da prevalência dessa carência nutricional e fatores associados e apenas um número reduzido tem avaliado a tendência temporal desse distúrbio nutricional, principalmente tratando-se de creches.

Os programas de intervenção voltados ao tratamento, prevenção e controle das deficiências de micronutrientes, de modo geral, envolvem estratégias, como a educação e orientação nutricional, a fortificação de alimentos e a suplementação farmacológica. A escolha de quais medidas utilizar dependerá da magnitude, prevalência, distribuição das deficiências, níveis de consumo alimentar, incluindo-se a ingestão de micronutrientes, hábitos alimentares, grupos vulneráveis, entre outros. Entretanto tais medidas não devem ser concebidas isoladamente, visto que cada uma oferece vantagens distintas (BRYAN, 2007).

No Brasil foi firmado compromisso social, em maio de 1999, entre o governo brasileiro, a sociedade civil e a comunidade científica, organismos internacionais e as indústrias brasileiras, no intuito de reduzir a anemia por deficiência de ferro mediante a promoção de hábitos alimentares saudáveis, diversificação da dieta de baixo custo, distribuição, na rede de saúde, de suplementos para os grupos mais vulneráveis, bem como a fortificação de parte das farinhas de trigo e milho produzidas no país (BRASIL, 1999).

Entretanto, apenas em dezembro de 2002, por meio da Resolução nº 344, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Ministério da Saúde, tornou obrigatória a fortificação com ferro e ácido fólico de todas as farinhas de trigo e milho, disponíveis para comercialização no Brasil. (BRASIL, 2002).

No entanto, para que a fortificação do alimento seja uma estratégia eficaz no combate à anemia, alguns cuidados devem ser considerados. É importante que o alimento a ser fortificado faça parte do hábito alimentar da população, possa abranger maior parte dessa, apresente baixo custo e sejam mantidas suas características, a fim de garantir sua aceitabilidade. (VELLOZO; FISBERG, 2010). Costa et al., (2009) constataram redução na prevalência da anemia entre pré-escolares em creches do município de São Paulo, e sugeriram que esse fato pudesse estar associado ao ferro suplementar oferecido mediante o consumo dos alimentos fortificados oferecidos nessa instituição.

Nesse mesmo sentido, foi implementado o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, objetivando a suplementação preventiva de todas as crianças de 6 a 18 meses de idade, gestantes a partir da 20ª semana gestacional e mulheres até o terceiro mês pós-parto e pós-aborto (BRASIL, 2005). No entanto, deve-se ressaltar, que não basta realizar a distribuição do xarope de sulfato ferroso, é necessário sensibilizar a família quanto a importância do seu uso, assim como orientar quanto à utilização correta do produto (posologia, periodicidade, tempo de permanência e conservação).

Outra estratégia fundamental na tentativa de reverter o quadro da deficiência de ferro consiste na implementação de ações de educação e orientação nutricional da população, objetivando contribuir para uma alimentação saudável, incentivando-se uma maior diversificação na dieta, consumo de alimentos regionais, alimentos ricos em ferro, em vitamina C e evitando-se a ingestão de alimentos que interferem negativamente na absorção do ferro. Essas medidas não devem ser isoladas, mas sim associadas, para uma melhor garantia de impacto positivo dessas estratégias na diminuição das prevalências da anemia (BRASIL, 2007).

3 MÉTODOS

3.1 Local do Estudo

O estudo foi realizado em creches públicas e privadas do município de Recife/PE, Nordeste do Brasil, envolvendo 34 creches.

3.2 Desenho e População do Estudo

A tendência evolutiva da anemia em Recife, Pernambuco, foi delineada com base em dois estudos de corte transversal, seqüenciais, cujo objetivo foi determinar a prevalência de anemia nutricional em crianças de 6 – 59 meses, de ambos os sexos, institucionalizadas em creches publicas e privadas da cidade do Recife, nos anos de 1999 e 2008.

A primeira pesquisa intitulada “Estudo sobre carências de vitaminas e minerais em pré-escolares dos municípios de João Pessoa e Recife 1997-1999”, foi realizada pelo convenio entre o CIMICRON –UFPB e o MS/IMIP/INSTITUTE of TROPICAL MEDICINE – Antuérpia ,Belgica/Depto de Nutrição-UFPE.

A segunda pesquisa (2008) “Estimativa da prevalência de inadequação de nutrientes em crianças de diferentes regiões do Brasil” coordenada pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp-EPM). Esse estudo avaliou, 09 cidades brasileiras (Brasília, Cuiabá, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo, Viçosa).

Crítérios de exclusão

Para o corte de 1999, foram excluídas crianças cujas mães ou responsáveis referiram a ingestão de suplementos vitamínicos e/ou minerais, 30 dias antes da coleta dos dados. Para o corte de 2008 foram excluídas crianças enfermas no dia da coleta dos dados, creches com

serviço da distribuição das refeições do tipo *self-service*, crianças que não permaneciam em período integral na instituição e que não realizavam a refeição do almoço na creche.

3.3 Amostragem

3.3.1 Tamanho

Para o dimensionamento do tamanho amostral, no corte de 1999, adotou-se uma estimativa de prevalência de anemia de 40% (OSÓRIO; LIRA; ASHWORTH, 2004), com precisão de 8%, confiabilidade de 95%, e um efeito do desenho de 2,1. Para o corte de 2008 partiu-se de uma estimativa de 50% de inadequação no consumo de alimentos ricos em ferro, com a precisão de 8%, confiabilidade de 95% e um efeito do desenho de 2,1. Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizada a fórmula $n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot (1-p) \cdot 2,1}{D^2}$ (LWANGA; TYE, 1987).

Onde, “Z” é abscissa da curva normal correspondente ao nível de confiança de 95%, “p” é a prevalência estimada e “D” é a margem de erro. O tamanho amostral resultante foi ajustado para uma população finita pela fórmula $n = n / [1 + (n/N)]$ (LWANGA; TYE, 1987). Onde, “n” é o tamanho da amostra, “N” é o tamanho da população. No sentido de corrigir eventuais perdas o tamanho amostral foi acrescido de 5% $[100 / (100-95)]$, para o corte de 1999 e de 10% $[100 / (100-90)]$, para o corte de 2008. O tamanho amostral final foi de 285 crianças para o corte de 1999 e de 330 crianças para o corte de 2008.

3.3.2 Seleção da Amostra

A casualização das unidades amostrais foi realizada utilizando-se um processo do tipo aleatório, segundo a técnica de amostragem sistemática. Para isso foi definido o intervalo amostral, de acordo com a adequação descrita na fórmula $N/n = K$, onde “n” é o tamanho da amostra, “N” é o tamanho da população e “K” o intervalo amostral. Após o cálculo do

intervalo amostral (K), fez-se um sorteio entre os números $1, 2, \dots, K$, onde o número sorteado foi chamado de início amostral (i). Logo, nestas condições, com apenas este sorteio, toda a amostra fica selecionada, sendo composta de unidades amostrais que tenham recebido os seguintes números (ou ocupem a posição correspondente), considerando-se a frequência acumulada das crianças, segundo as creches identificadas no município de Recife: $i, i + K, i + 2K, i + 3K, \dots, i + (n-1)K$ (BERQUÓ; SOUZA; GOTLIEB, 1981).

3.4 Variáveis de estudo

3.4.1 Variável dependente

Hemoglobina

Para determinação das concentrações de hemoglobina, em ambos os cortes, foi utilizado, aproximadamente, 1 mL de sangue, obtido mediante punção venosa cubital. As amostras foram armazenadas em tubos de 5 mL utilizando, como anticoagulante, o ácido etileno diamino tetracético (EDTA). A análise das concentrações de hemoglobina foi realizada no Centro de Investigação em Micronutrientes da Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa, PB, Brasil), utilizando-se o método de cianometahemoglobina e a leitura foi realizada em espectrofotômetro (DE MAEYER et al., 1991). As amostras de sangue para o corte de 2008 foram encaminhadas ao Laboratório Paulo Loureiro (Recife, PE, Brasil), para realização das análises em contador eletrônico de células (Sismex SF 3000 Automated Hematology Analyser, GMI, Inc. Ramdey, MN, USA).

As concentrações de hemoglobina foram medidas em gramas por decilitro (g/dL), sendo classificadas como anêmicas as crianças que apresentaram concentrações de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo. Para definição dos graus de anemia, segundo a Organização Mundial de Saúde, considerou-se os pontos de corte descritos na tabela 2 (WHO, 2001).

Tabela 2. Classificação do grau de anemia* para crianças

Grau de anemia	Hemoglobina (Hb)
Leve	$9,0 \text{ g/dL} \geq \text{Hb} < 11,0 \text{ g/dL}$
Moderada	$7,0 \text{ g/dL} \geq \text{Hb} < 9,0 \text{ g/dL}$
Grave	$\text{Hb} < 7,0 \text{ g/dL}$

* (WHO, 2001)

3.4.2 Variáveis independentes

3.4.2.1 Variáveis demográficas: sexo e idade

Os dados referentes ao sexo e a idade foram coletados diretamente do cartão da criança, sendo a idade da criança descrita em meses.

3.4.2.2 Variáveis antropométricas: peso e altura

Para o corte de 1999 o peso foi aferido em balança digital (Filizola, modelo Personal Line E-150), com capacidade de até 150 kg e precisão de 100g.

A altura foi determinada com fita métrica de 150 cm marca (Stanley-milimetrada), com precisão de 1mm e exatidão de 0,5 cm.

Para o corte de 2008, o peso foi medido em balança digital calibrada (G – Tech ®, modelo Glass-6), capacidade mínima de 5 Kg e máxima de 150 Kg, precisão de 100 g.

A estatura foi aferida em estadiômetro portátil (Seca ®, modelo 206) afixado em parede lisa e sem rodapé, medição máxima 220 cm, precisão de 1 mm.

As crianças foram pesadas descalças e portando indumentária mínima. Para estatura as crianças foram colocadas em posição ereta, descalças, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a parede (JELLIFFE, 1968).

Os dados antropométricos foram digitados e avaliados pelo software Anthro, versão 3.01 (WHO Anthro 2009, Geneva, Switzerland), utilizando-se como padrão de referência as curvas de uso recomendado pela Organização Mundial de Saúde para crianças menores de 5 anos. Na classificação do estado nutricional utilizou-se o índice de massa corporal (IMC/Idade), nas categorias descritas na tabela 3 (WHO, 2006).

Tabela 3. Pontos de corte de IMC/Idade* para crianças menores de 10 anos de idade

Valores críticos (Escores z)	Diagnóstico nutricional
< -2	Baixo IMC para idade
≥ -2 a < -1	Eutrófico
$\geq +1$ a $< +2$	Sobrepeso
$\geq +2$	Obesidade

* Índice de Massa Corporal

Fonte: WHO, 2006

3.5 Análise dos dados

Os dados foram digitados em dupla entrada no programa Epi Info 6.04 [CDC/WHO, Atlanta, GE, USA], em seguida utilizado o módulo *validate* do Epi Info para identificar eventuais inconsistências na digitação.

Os dados de prevalência da anemia obtidos nos anos de 1999 e 2008 foram comparados e a tendência temporal da anemia foi estabelecida pela variação relativa entre esses dois anos, utilizando-se a fórmula $(b - a) / b \times 100$, onde, “a” e “b”, são as prevalências da anemia para os anos de 1999 e 2008, respectivamente.

Na descrição das proporções procedeu-se uma aproximação da distribuição binomial à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. As proporções foram comparadas mediante o uso do teste de Qui-quadrado de Pearson.

Nas análises estatísticas foram utilizados os programas estatísticos Epi Info 6.04 e o Statistical Package for Social Sciences versão 13.0 (SPSS Inc; Chicago, IL, USA).

3.6 Considerações Éticas

Os projetos foram submetidos à avaliação dos aspectos éticos, conforme as diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde do Brasil (1996).

O estudo de 1999 foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB (Anexo A), e do Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Bélgica, sob o protocolo nº 95091041 (Anexo B). O estudo de 2008 foi aprovado pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, sob o protocolo nº 1135 (Anexo C).

4 RESULTADOS

O resultado desse estudo será apresentado sob a forma do artigo científico:

Título: Tendência Temporal da Anemia em Pré-Escolares de Creches do Recife - PE, nos anos de 1999 e 2008.

Título resumido: Tendência Temporal da Anemia em Crianças

Title: Secular Trends of Anemia in Preschool Children attending Daycare Centers in Recife, Northeast Brazil, in the years of 1999 and 2008.

Short title: Secular Trends of Anemia in Children

Autores:

Elânia de Araújo Queiroz¹

Mauro Fisberg²

Regina Maria Fisberg³

Ilma Kruze Grande Arruda¹

Alcides da Silva Diniz¹

¹ Departamento de Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco. Av. Profº Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE - Brasil, CEP: 50670-801.

² Departamento de Pediatria da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. Rua Botucatu, 715, Vila Clementino, São Paulo, SP – Brasil, CEP: 04023-062.

³ Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, São Paulo, SP – Brasil, CEP: 01246-904.

Endereço para correspondência:

Elânia de Araújo Queiroz

R. Huerta Ferreira de Melo, 214. Bessa. João Pessoa, PB – Brasil.

CEP 58037245

Fone (83) 8802 7855

Email: elaniaq@yahoo.com.br

RESUMO

OBJETIVO: Esse estudo teve como objetivo verificar a tendência temporal da anemia em pré-escolares de creches do Recife no período de 1999 a 2008.

TIPO DE ESTUDO: Foram realizados dois cortes transversais, seqüenciais, nos anos de 1999 e 2008, envolvendo amostras aleatórias de crianças menores de cinco anos, de ambos os sexos, nos quais foram avaliadas as concentrações de hemoglobina (Hb), variáveis antropométricas e demográficas.

LOCAL DO ESTUDO: Creches públicas e privadas de Recife, Pernambuco.

POPULAÇÃO DE ESTUDO: Pré-escolares.

RESULTADOS: A prevalência da anemia ($Hb < 11,0$ g/dL) em 2008 foi de 15,1% (IC_{95%} 11,3 – 19,5), menor do que a prevalência encontrada em 1999 [42,1% (IC_{95%} 36,2% - 48,1%)], observando-se uma redução relativa de 179 % no período estudado, com impacto significativo no grau de intensidade da anemia que passou de moderada ($7,0$ g/dL $\geq Hb < 9,0$ g/dL) a leve ($9,0$ g/dL $\geq Hb < 11,0$ g/dL). A redução da anemia não sofreu influência da distribuição por sexo ($p = 0,43$), nem do Índice de Massa corporal/idade ($p = 0,74$). No entanto crianças menores de 36 meses apresentaram redução mais acentuada na prevalência da anemia ($p = 0,00$).

CONCLUSÃO: A anemia nas creches do Recife apresentou tendência de forte declínio em termos de prevalência, grau de intensidade, sobretudo em crianças jovens no período e contexto estudados.

Descritores : Anemia; Pré-escolares; Estudos de séries temporais; Creches.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The study aimed to assess the prevalence trends for anemia in 6-59 months old children attending daycare centers in Recife, Northeast Brazil, in the period of 1999 to 2008.

DESIGN: Two sequential cross-sectional studies were carried out in the years of 1999 and 2008, involving a random sample of under 5-year-old children, of both genders, in which hemoglobin concentrations, anthropometric and demographic variables were evaluated

SETTING: Daycare centers in Recife, Northeast Brazil.

SUBJECTS: Pre-school children

RESULTS: The prevalence of anemia in 2008 ($Hb < 11,0$ g/dL) was 15,1% (CI 95% 11,3 – 19,5), lower than that found in 1999 [42,1% (CI 95% 36,2% - 48,1%)], revealing a 179% relative reduction observed within the studied period, with a significant impact over the intensity of anemia levels switching from moderate ($7,0$ g/dL $> Hb < 9,0$ g/dL) to mild ($9,0$ g/dL $> Hb < 11,0$ g/dL) levels. The reduction in the prevalence of anemia was not affected either by gender distribution ($p = 0,43$) nor anthropometric status ($p = 0,74$). However under 36-month-old children showed a higher reduction in the prevalence rate ($p=0,00$) compared to older children.

CONCLUSION: The prevalence of anemia among children attending daycare centers in Recife showed a strong tendency for falling sharply in terms of prevalence rate and intensity levels mainly in young children over the period and context studied

Descriptors: Anemia; Pre-school children; Temporal trends studies; Daycare Centers.

INTRODUÇÃO

Estima-se que aproximadamente 1,62 bilhões de pessoas sejam acometidas pela anemia, sendo a maior prevalência encontrada na idade pré-escolar. Essa deficiência encontra-se mundialmente disseminada, acometendo tanto países em desenvolvimento quanto países desenvolvidos. Não há um único país, onde a anemia não seja considerada, pelo menos, um problema de saúde pública do tipo leve em todos os três grupos populacionais para os quais foram geradas estimativas em escala populacional (pré-escolares, gestantes e mulheres no período reprodutivo). Esse distúrbio tem acarretado consequências negativas importantes tanto para a saúde humana como para o desenvolvimento social e econômico de uma nação ⁽¹⁾.

Uma extensa rede de fatores causais estaria direta ou indiretamente associados à anemia, podendo sua origem estar atrelada a fatores biológicos, socioeconômicos, culturais, nutricionais, entre outros. Dentre os inúmeros fatores de risco, para essa carência nutricional, pode-se destacar crianças do sexo masculino ⁽²⁻⁵⁾, com baixa idade, especificamente, aquelas menores de 24 meses de idade ⁽⁶⁻¹⁰⁾ e o estado nutricional protéico-calórico inadequado ^(5,11,12). Na população brasileira, estudos publicados até a década de noventa demonstraram um comportamento ascensional nas prevalências da anemia. No Município de São Paulo, que expressa o exemplo mais representativo, a prevalência do problema em menores de cinco anos aumentou de 35% em 1984 para 46% em 1995 ⁽¹³⁾. No estado da Paraíba, estudo envolvendo, também, pré-escolares, realizado entre os anos de 1982 e 1992, constatou aumento de 19% para 36% na prevalência da anemia. Essa tendência de aumento nas décadas de oitenta e noventa fez com que a anemia fosse considerada a principal endemia carencial nesse período ⁽¹⁴⁾.

No entanto, a partir de 2005, tem-se constatado uma possível tendência de redução na ocorrência da anemia. Dados da II e III Pesquisas Estaduais de Nutrição e Saúde no Estado de Pernambuco, obtidos em 1997 e 2006, respectivamente, verificaram uma redução na prevalência da anemia de 46,7% para 34% ⁽¹⁵⁾.

Tendência decrescente da anemia tem sido relatada, também, em outros grupos populacionais. Nesse sentido, Lemos et al. ⁽¹⁶⁾ avaliando escolares em Recife, constataram que a anemia apresentou declínio de 18,9% para 13,4%, entre os anos de 2001 e 2005, respectivamente.

As mudanças estruturais que o Brasil vem vivenciando, bem como um conjunto de estratégias, adotadas pelo Ministério da Saúde, voltadas para o controle e prevenção da anemia por deficiência de ferro, englobando a fortificação obrigatória de farinhas de trigo e

milho com ferro e ácido fólico, educação e orientação nutricional e o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, podem estar contribuindo para essa tendência de declínio observada nos últimos anos nas prevalências da anemia.

Todavia, apesar do número expressivo de estudos, os dados existentes são pontuais, em diferentes regiões, com amostras pouco representativas. Além de grande parte desses estudos se restringem a avaliações exclusivas da prevalência da anemia, sendo escassos estudos que analisem a tendência temporal dessa carência nutricional, principalmente em populações institucionalizadas, a exemplo das creches. O único levantamento nacional em termos de prevalência da anemia, diz respeito à Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS-2006), não havendo outra pesquisa do mesmo porte, dificultando analisar a tendência desse quadro no país.

Esse artigo objetivou verificar a tendência temporal da anemia em pré-escolares de creches do Recife, nos anos de 1999 e 2008, avaliando o eventual efeito das variáveis demográficas e antropométricas no comportamento dessa tendência.

MÉTODOS

O estudo foi realizado em creches públicas e privadas do município de Recife/PE, Nordeste do Brasil.

A tendência evolutiva da anemia em Recife, Pernambuco, foi delineada com base em dois estudos de corte transversal, seqüenciais, cujo objetivo foi determinar a prevalência de anemia nutricional em crianças de 6 – 59 meses, de ambos os sexos, institucionalizadas em creches públicas e privadas da cidade do Recife, nos anos de 1999 e 2008.

A primeira pesquisa intitulada “Estudo sobre carências de vitaminas e minerais em pré-escolares dos municípios de João Pessoa e Recife 1997-1999”, foi realizada pelo convenio entre o CIMICRON –UFPB e o MS/IMIP/INSTITUTE of TROPICAL MEDICINE – Antuérpia ,Belgica/Depto de Nutrição-UFPE.

A segunda pesquisa (2008) “Estimativa da prevalência de inadequação de nutrientes em crianças de diferentes regiões do Brasil” coordenada pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp-EPM). Esse estudo avaliou, 09 cidades brasileiras (Brasília, Cuiabá, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo, Viçosa)

Para o corte de 1999, foram excluídas crianças cujas mães ou responsáveis referiram a ingestão de suplementos vitamínicos e/ou minerais, 30 dias antes da coleta dos dados. Para o corte de 2008 foram excluídas crianças enfermas no dia da coleta dos dados, creches com serviço da distribuição das refeições do tipo *self-service*, crianças que não permaneciam em período integral na instituição e que não realizavam a refeição do almoço na creche.

Para o dimensionamento do tamanho amostral, no corte de 1999, adotou-se uma estimativa de prevalência de anemia de 40% ⁽¹⁷⁾, com precisão de 8%, confiabilidade de 95%, e um efeito do desenho de 2,1. Para o corte de 2008 partiu-se de uma estimativa 50% de inadequação no consumo de alimentos ricos em ferro, com a precisão de 8%, confiabilidade de 95% e um efeito do desenho de 2,1. Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizada a fórmula,

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot (1-P) \cdot 2,1}{D^2} \quad (18)$$

onde “Z” é abscissa da curva normal correspondente ao nível de

confiança de 95%, “p” é a prevalência estimada e “D” é a margem de erro. O tamanho amostral resultante foi ajustado para uma população finita pela fórmula $n = n / [1 + (n/N)]$ ⁽¹⁸⁾, onde “n” é o tamanho da amostra, “N” é o tamanho da população. No sentido de corrigir eventuais perdas o tamanho amostral foi acrescido de 5% $[100/(100-95)]$, para o corte de 1999 e de 10% $[100/(100-90)]$, para o corte de 2008. O tamanho amostral final foi de 285 crianças para o corte de 1999 e de 330 crianças para o corte de 2008.

A casualização das unidades amostrais foi realizada utilizando-se um processo do tipo aleatório, segundo a técnica de amostragem sistemática. Para isso foi definido o intervalo amostral, de acordo com a adequação descrita na fórmula $N/n = K$, onde “n” é o tamanho da amostra, “N” é o tamanho da população e “K” o intervalo amostral. Após o cálculo do intervalo amostral (K), fez-se um sorteio entre os números 1,2... K, onde o número sorteado foi chamado de início amostral (i). Logo, nestas condições, com apenas este sorteio, toda a amostra fica selecionada, sendo composta de unidades amostrais que tenham recebido os seguintes números (ou ocupem a posição correspondente), considerando-se a frequência acumulada das crianças, segundo as creches identificadas no município de Recife: i, i + K, i + 2K, i + 3K... i + (n-1) K ⁽¹⁹⁾

Para determinação das concentrações de hemoglobina, em ambos os cortes, foi utilizado, aproximadamente, 1 mL de sangue, obtido mediante punção venosa cubital. As amostras foram armazenadas em tubos de 5 mL utilizando, como anticoagulante, o ácido etileno diamino tetracético (EDTA). A análise das concentrações de hemoglobina, para o corte de 1999, foi realizada no Centro de Investigação em Micronutrientes da Universidade Federal da

Paraíba (João Pessoa, PB, Brasil), utilizando-se o método de cianometahemoglobina e a leitura foi realizada em espectrofotômetro ⁽²⁰⁾. As amostras de sangue para o corte de 2008 foram encaminhadas ao Laboratório Paulo Loureiro (Recife, PE, Brasil), para realização das análises em contador eletrônico de células (Sismex SF 3000 Automated Hematology Analyser, GMI, Inc. Ramdey, MN, USA).

As concentrações de hemoglobina foram medidas em gramas por decilitro (g/dL), sendo classificadas como anêmicas as crianças que apresentaram concentrações de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo. Para definição dos graus de anemia, segundo a Organização Mundial de Saúde, considerou-se os pontos de corte para anemia ⁽²¹⁾: Leve ($9,0 \text{ g/dL} > \text{Hb} < 11,0 \text{ g/dL}$), Moderada ($7,0 \text{ g/dL} > \text{Hb} < 9,0 \text{ g/dL}$) e Grave ($\text{Hb} < 7,0 \text{ g/dL}$).

Os dados referentes ao sexo e a idade foram coletados diretamente do cartão da criança, sendo a idade da criança descrita em meses.

Para o corte de 1999 o peso foi aferido em balança digital (Filizola, modelo Personal Line E-150), com capacidade de até 150 kg e precisão de 100g.

A altura foi determinada com fita métrica, afixada em parede lisa e sem rodapé, de 150 cm marca (Stanley-milimetrada), com precisão de 1mm e exatidão de 0,5 cm.

Para o corte de 2008, o peso foi medido em balança digital calibrada (G – Tech ®, modelo Glass-6), capacidade mínima de 5 Kg e máxima de 150 quilogramas, precisão de 100 g.

A estatura foi aferida em estadiômetro portátil afixado em parede lisa e sem rodapé (Seca ®, modelo 206), medição máxima 220 cm, precisão de 1 mm.

As crianças foram pesadas descalças e portando indumentária mínima. Para estatura as crianças foram colocadas em posição ereta, descalças, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a parede ⁽²²⁾.

Os dados antropométricos foram digitados e avaliados pelo software Anthro, versão 3.01 (WHO Anthro 2009, Geneva, Switzerland) utilizando-se como padrão de referência as curvas de uso recomendado pela Organização Mundial de Saúde para crianças menores de 5 anos. Na classificação do estado nutricional utilizou-se o índice de massa corporal/Idade (IMC/Idade), sendo classificado como IMC, baixo para idade (escore-z < -2), eutrófico (escore-z ≥ -2 e $< +1$), sobrepeso (escore-z $\geq +1$ a $< +2$) e obesidade (escore-z $\geq +2$) ⁽²³⁾.

3.4 Análise dos dados

Os dados foram digitados em dupla entrada no programa Epi Info 6.04 [CDC/WHO, Atlanta, GE, USA], em seguida utilizado o módulo *validate* do Epi Info para identificar eventuais inconsistências na digitação.

Os dados de prevalência da anemia obtidos nos anos de 1999 e 2008 foram comparados e a tendência temporal da anemia foi estabelecida pela variação relativa entre esses dois anos, utilizando-se a fórmula $(b - a) / a \times 100$, onde, “a” e “b”, são as prevalências da anemia para os anos de 1999 e 2008, respectivamente.

Na descrição das proporções procedeu-se uma aproximação da distribuição binomial à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. As proporções foram comparadas mediante o uso do teste de Qui-quadrado de Pearson.

Nas análises estatísticas foram utilizados os programas estatísticos Epi Info 6.04 e o Statistical Package for Social Sciences versão 13.0 (SPSS Inc; Chicago, IL, USA).

Os projetos foram submetidos à avaliação dos aspectos éticos, conforme as diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, Ministério da Saúde do Brasil (1996).

O estudo de 1999 foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – UFPB – e do Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Bélgica, sob o protocolo n° 95091041. O estudo de 2008 foi aprovado pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, sob o protocolo n° 1135.

RESULTADOS

Foram estudadas 278 crianças para o ano de 1999, e 318 para o ano de 2008. Houve predomínio de crianças do sexo masculino, 55,4% em 1999 e 50,6% em 2008. As perdas ocorreram em virtude da inconsistência de alguns dados demográficos e antropométricos, além de dificuldades na análise laboratorial do material biológico.

A prevalência da anemia em 2008 foi de 15,1% (IC_{95%} 11,3-19,5), menor do que a prevalência encontrada no ano de 1999, 42,1% (IC_{95%} 36,2-48,1). Comparando-se as prevalências entre os dois anos, observou-se uma tendência de redução extremamente acentuada na anemia, da ordem de 179%. (Tabela 1).

Tabela 1 – Prevalência da anemia em pré-escolares de creches do Recife, Pernambuco, nos anos de 1999 e 2008.

Variável	Ano						Variação (%) (b - a)/a.100 ^{***}
	N	1999 %	IC* _{95%}	n	2008 %	IC* _{95%}	
Anemia**	117	42,1	36,2-48,1	48	15,1	11,3-19,5	179

* Intervalo de Confiança (IC)

** Anemia Hb<11,0g/dL

*** a e b representam as prevalências da anemia em 1999 e 2008, respectivamente

Foi observado impacto significativo no grau de intensidade da anemia que passou de moderada à leve, de 1999 para 2008 (tabela 2).

Tabela 2 – Prevalências da anemia, segundo o grau de intensidade, em pré-escolares de creches do Recife, nos anos de 1999 e 2008.

Grau de intensidade da anemia*	Ano					
	N	1999 %	IC* _{95%}	n	2008 %	IC* _{95%}
Leve	91	32,7	27,2-38,6	48	15,1	11,3-19,5
Moderada	26	9,4	6,2-13,4	0,0	0,0	0,0
Grave	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Leve (9,0 g/dL ≥ Hb <11,0 g/dL); Moderada (7,0 g/dL ≥ Hb <9,0 g/dL) e Grave (Hb <7,0 g/dL).

** Intervalo de Confiança

O sexo não interferiu no comportamento da tendência de redução da anemia no período estudado ($p = 0,13$), (figura 1). No entanto, no que diz respeito à distribuição etária o padrão de redução foi diferenciado ($p = 0,00$), onde crianças menores de 36 meses tiveram uma redução significativamente maior da anemia quando comparadas com aquelas de maior idade (figura 2). O estado nutricional da criança ($p = 0,74$) não influenciou no comportamento da tendência de diminuição da anemia no período analisado (figura 3).

Figura 1. Tendência temporal da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo o sexo, nos anos de 1999 e 2008.

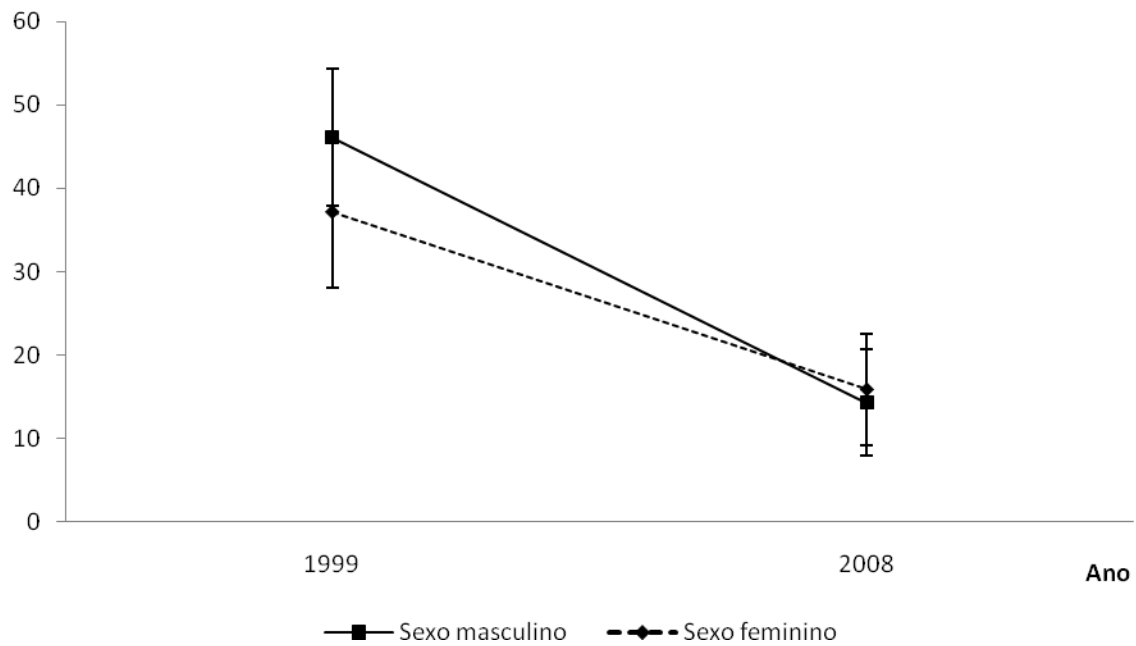


Figura 2. Comportamento da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo a faixa etária, nos anos de 1999 e 2008.

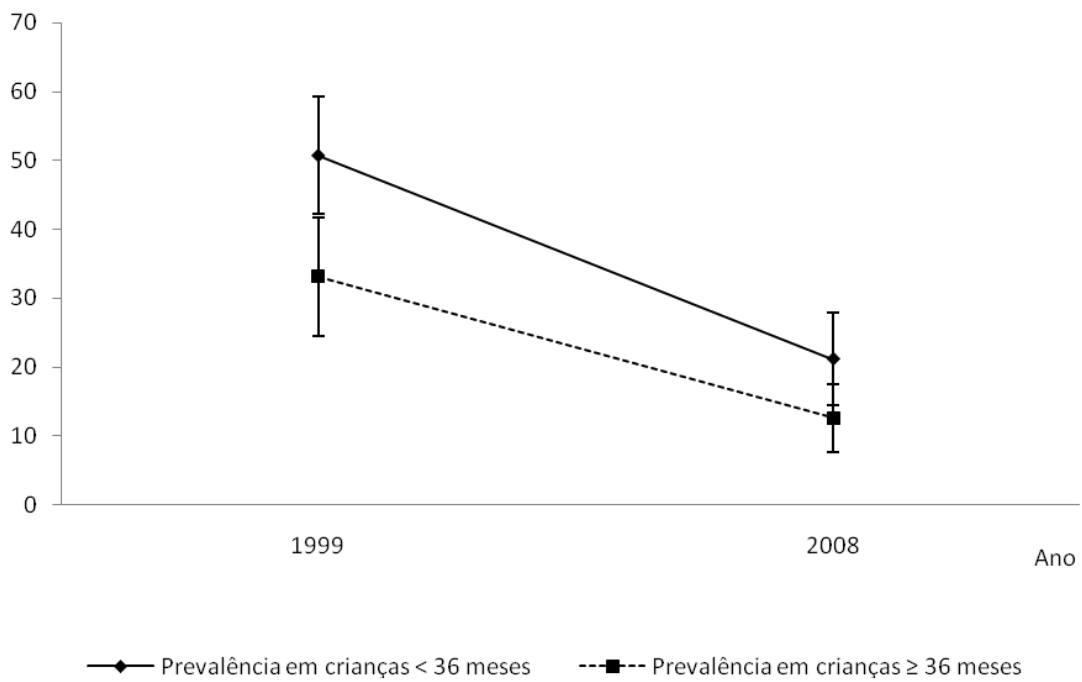
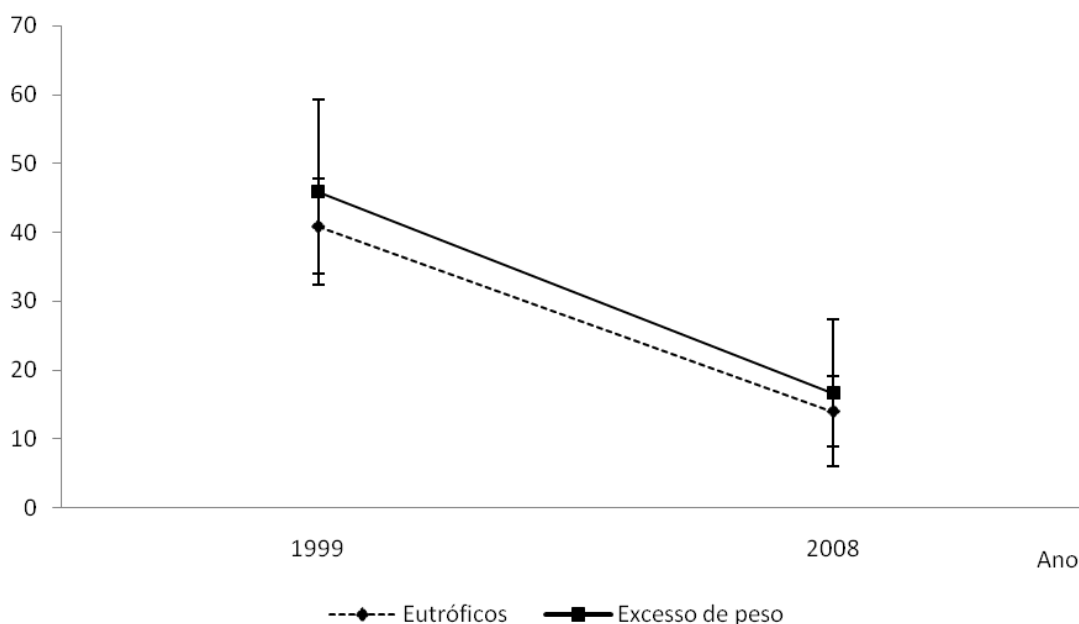


Figura 3. Tendência da anemia, em pré-escolares de creches do Recife, segundo o índice de massa corporal (IMC/Idade), nos anos de 1999 e 2008.



DISCUSSÃO

A tendência de forte declínio da anemia em pré-escolares institucionalizados na cidade do Recife, observada entre os anos de 1999 e 2008, vem confirmar o caráter tendencial de redução dessa carência nutricional que vem sendo descrito em outros espaços geográficos e em grupos populacionais similares ^(15,16). Esse mesmo comportamento de tendência de declínio nas prevalências da anemia também foi observado em inquérito de base populacional realizado no estado de Pernambuco, que apontou redução na prevalência da anemia, em crianças de 6 a 59 meses, de 46,7% para 34%, entre os anos de 1997 e 2006 ⁽¹⁵⁾. Essa tendência de declínio também foi observada em outros grupos populacionais. Lemos et al. ⁽¹⁶⁾, avaliando escolares no bairro da Várzea em Recife-PE, verificou no período de 1982 a 2001 uma elevação na prevalência da anemia de 8,8% para 18,9%, enquanto que no período subsequente de 2001 a 2005 foi observado um declínio de 18,9% para 13,4%.

Essa tendência de declínio na ocorrência da anemia poderia ser atribuída, mesmo que em termos especulativos, às estratégias adotadas pelo Ministério da Saúde, no intuito de redução dessa carência nutricional. Dentre elas podem ser citadas a fortificação obrigatória de farinhas de trigo e milho, a partir do ano de 2004, decorrente da resolução nº 344, da Agência de Vigilância Sanitária de 13/12/2002, que instituiu a adição obrigatória de 4,2 mg de ferro e de

150 µg de ácido fólico nas farinhas de trigo e milho e o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, implantado em 2005, cujo objetivo é a suplementação medicamentosa de ferro para crianças na faixa etária de 6 a 18 meses, gestantes a partir da 20^a semana e mulheres até o 3^o mês pós-parto. As crianças são suplementadas com 25 mg de ferro elementar, uma vez por semana, até completar os 18 meses de idade ^(24,25).

No entanto impacto similar não foi observado por Carvalho et al. ⁽²⁶⁾, que ao estudarem a evolução temporal da anemia em crianças de 6 a 72 meses, de creches em Belo Horizonte, no período de 2000 a 2005, constataram estabilidade nas concentrações de hemoglobina, entre os dois momentos avaliados.

Comportamento semelhante na estabilização da prevalência de anemia também tem sido relatado em contextos diferente da realidade brasileira. Estudo de tendência secular da anemia nos Estados Unidos da América, envolvendo crianças entre 1 e 3 anos de idade, realizado no período de 1976 a 2002, não encontrou diferença estatisticamente significativa no período investigado, quando a prevalência da anemia por deficiência de ferro passou de 10% para 8%⁽¹¹⁾. Entretanto, evidencia-se que mesmo em países desenvolvidos a anemia persiste como um problema de saúde pública, ainda que de intensidade leve.

No contexto brasileiro, os estudos de tendência temporal da anemia, embora em número extremamente limitado, têm mostrado características peculiares no comportamento da anemia. No período pré-intervencionista, ou seja, décadas de 80 e 90, quando as estratégias de prevenção e controle da anemia não se constituíam, ainda, numa linha programática consolidada, observa-se uma tendência de ascensão ^(13,14) na sua prevalência, seguido de um declínio ^(15,16) na fase pós-intervencionista.

Dois estudos merecem destaque para exemplificar o comportamento pré-intervencionista na tendência secular da anemia. No Município de São Paulo, que expressa o exemplo mais representativo, a prevalência do problema em menores de cinco anos aumentou de 35% para 46%, entre os anos de 1984 e 1995, respectivamente ⁽¹³⁾. No estado da Paraíba, estudo também envolvendo, pré-escolares, entre os anos de 1982 e 1992, constatou incremento de 88,5% (19,3% para 36,4%) na prevalência da anemia. Essa tendência de aumento nas décadas de oitenta e noventa fez com que a anemia fosse considerada a principal endemia carencial nesse período ⁽¹⁴⁾.

Por sua vez, a inversão da curva da prevalência da anemia, no período pós-intervencionista, observado na nossa casuística, tem sido confirmada por outras investigações realizadas no mesmo contexto ecológico ^(15,16). As evidências tendem a reforçar a potencial efetividade das estratégias implementadas pelo Ministério da Saúde no enfrentamento da anemia.

Outro aspecto que merece ser ressaltado, refere-se ao fato de possíveis melhorias da atenção oferecida a essas crianças nas creches, que possivelmente estariam garantindo melhores cuidados e atenção voltados tanto à alimentação, quanto à higiene, supondo-se que essas crianças por serem institucionalizadas tenham acesso a uma alimentação adequada, tanto do ponto de vista qualitativo, como quantitativo, sendo assegurada uma maior diversidade alimentar. Por sua vez, os cuidados gerais com a saúde, as crianças freqüentadoras de creches, onde o combate às infestações parasitárias e às infecções se faz de maneira sistemática, contribuem, sobremaneira, para a prevenção e o controle da anemia.

Sabe-se do importante papel das verminoses e das infecções na gênese da anemia nutricional ⁽²⁷⁾. Logo, seria plausível supor que possíveis melhorias ocorridas nas creches, onde estariam asseguradas às crianças uma alimentação adequada e uma atenção à saúde diferenciada, possa ser um fator importante de proteção contra a anemia. Nesse sentido, a baixa prevalência de anemia observada na nossa casuística, comparável a dos países desenvolvidos ⁽¹¹⁾, somada à ocorrência exclusiva de casos da deficiência em patamares de intensidade leve, são evidências que podem reforçar o papel dessas melhorias ocorridas nas creches nos últimos anos.

Deve-se também enfatizar que as mudanças estruturais que o país vem vivenciando, poderiam estar contribuindo para esse comportamento de declínio. Sabe-se que a anemia encontra-se associada a uma diversidade de fatores etiológicos, exigindo assim medidas amplas, que envolvem melhores condições de moradia, renda, educação, saneamento básico, acesso aos serviços de saúde, entre outros, como também implementação de programas a exemplo da suplementação de ferro e fortificação das farinhas de trigo e milho, bem como melhorias quanto ao funcionamento e atendimento oferecido nas creches, no sentido de controlar e prevenir essa patologia.

A variável sexo não implicou no comportamento do declínio da anemia no período e contexto estudados. Ainda não há consenso quanto à influência do sexo na determinação da anemia. Alguns autores verificaram comportamento homogêneo dessa carência nutricional segundo o sexo ⁽²⁸⁻³⁰⁾. Entretanto, alguns estudos têm relatado que crianças do sexo masculino podem apresentar maior suscetibilidade à anemia ⁽²⁻⁵⁾, o que poderia ser justificado pelo fato de meninos apresentarem, supostamente, maior velocidade de crescimento, acarretando uma maior necessidade de ferro, associado às dietas pobres nesse mineral ^(2,31).

A redução da anemia não foi influenciada pelo estado nutricional das crianças estudadas. Brotanek et al. ⁽¹¹⁾ avaliando a tendência secular da deficiência de ferro em crianças de 1-3 anos de idade nos Estados Unidos, verificaram que apesar de ter sido evidenciado um declínio, a prevalência dessa deficiência encontra-se elevada em crianças com sobrepeso, e

essas apresentam probabilidade triplicada de deficiência de ferro, quando comparadas às crianças eutróficas ou com baixo peso.

O maior impacto no declínio da anemia em crianças menores de 36 meses poderia ser explicado pela maior atenção e concentração das ações e programas de controle e prevenção da anemia, voltados para crianças nessa faixa etária, em virtude da maior vulnerabilidade dessas à anemia ^(3,6,8).

Sabe-se que crianças menores de 24 meses apresentam risco bem maior de serem anêmicas quando comparadas àquelas com mais de vinte e quatro meses ⁽³²⁾ reforçando-se a importância de ações direcionadas a esse grupo, a exemplo do Programa de Suplementação de Ferro, destinado a crianças de 6 a 18 meses de idade.

Essa maior suscetibilidade de crianças de menor idade no desenvolvimento da anemia por deficiência de ferro pode ser explicada pela fase de crescimento acelerado, aumentando as necessidades de ferro das crianças nesse período da vida. Soma-se, ainda, a duração reduzida do aleitamento materno exclusivo, introdução do leite de vaca, originando microhemorragias no trato gastrointestinal, além de dietas monótonas, pobres em ferro e vitamina C e ricas em fitatos e compostos fenólicos. Pode-se, ainda, ressaltar a maior vulnerabilidade dessa faixa etária às doenças infecciosas e parasitárias ⁽³³⁻³⁵⁾.

Nesse contexto, enfatiza-se o papel primordial referente à educação nutricional, no sentido de incentivar e promover o aleitamento materno exclusivo até o sexto mês de vida, bem como orientar e incentivar quanto à alimentação complementar adequada, incentivando e destacando a importância dos alimentos ricos em ferro, como também, cuidados com o consumo daqueles que interferem positiva ou negativamente na absorção desse micronutriente; além de cuidados gerais com a saúde.

Embora a OMS recomende a análise das concentrações de Hb no diagnóstico da anemia, esse indicador não é suficientemente sensível, nem específico para a deficiência de ferro ⁽²¹⁾. Logo reconhecemos como uma limitação do nosso estudo a não utilização de outros marcadores do estado nutricional do ferro, a exemplo da ferritina sérica, do ferro sérico, da capacidade total de ligação do ferro, da protoporfina eritrocitária livre e, sobretudo, do receptor da transferrina ⁽³⁶⁾ que poderiam imprimir uma maior validade na definição dos casos de anemia ferropriva.

Sumariando, o forte declínio da anemia na tendência temporal analisada não sofreu influências do sexo, nem do estado antropométrico, embora o impacto tenha sido maior em crianças de menor idade. Os casos de anemia observados no final da série histórica eram exclusivamente de intensidade leve. Logo, evidencia-se uma tendência de mudança no quadro

epidemiológico da anemia em crianças institucionalizadas, e que esse comportamento de redução acentuada poderia ser atribuído às mudanças na estrutura econômica e social que o país tem vivenciado e, de forma mais específica, às estratégias de prevenção e controle desenhadas pelo Ministério da Saúde no combate à anemia carencial.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (2008). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anaemia, 51p. Geneva: WHO.
2. Compri PC, Cury MCFS, Novo NF et al. (2007) Variáveis maternas e infantis associadas à ocorrência de anemia em crianças nos serviços de atenção básica em São Paulo. *Rev Paul Pediatr* **25**, 349-54.
3. Leal LP, Osório MM. (2010) Fatores Associados à Ocorrência de Anemia em Crianças Menores de Seis Anos: Uma Revisão Sistemática dos Estudos Populacionais. *Rev Bras Saude Matern Infant* **10**, 417-439.
4. Righ CGB, Oliveira CAS. (2010) Identificação da prevalência para anemia em crianças de 0 a 24 meses no município do Guarujá (SP). *Rev Unilus Ensino e Pesquisa* **7**, 15-25.
5. Castro TG, Nunes MS, Conde WL et al. (2010) Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pública* **27**, 131-142.
6. Bueno MB, Selem SSC, Area JAG et al. (2006) Prevalência e Fatores Associados à Anemia entre Crianças Atendidas em Creches Públicas de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* **9**, 462-70.
7. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD et al. (2007) Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Rev Saúde Pública* **41**, 328-335.
8. Jordão RE, Bernard JLD, Barros Filho AA. (2009) Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr* **27**, 90-8.
9. Konstantyner T, Taddei JAAC, Oliveiras MN et al. (2009) Isolated and combined risks for anemia in children attending the nurseries of daycare centers. *J Pediatr*, **85**, 209-216.
10. Leal LP, Batista Filho M, Lira PIC et al. (2011) Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. *Rev Saúde Pública* **45**, 457-66.
11. Brotanek JM, Gozs J, Weitzman M et al. (2008) Secular trends in the prevalence of iron deficiency among US toddlers. *Arch Pediatr Adolesc Med* **162**, 374-381.

12. Oliveira CSM, Cardoso MA, Araújo TS et al. (2011) Anemia em crianças de 6 a 59 meses e fatores associados no município de Jórdão, estado do Acre, Brasil. *Cad Saúde Pública* **27**, 1008-1020.
13. Monteiro C A, Szarfarc SC, Mondini L. (2000) Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública* **34**, 62-72.
14. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC et al. (2002) Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saúde Pública* **36**, 26-32.
15. Leal LP. (2010) Tendência temporal e fatores determinantes da anemia em crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, CCS/Depto. de Nutrição.
16. Lemos MCC, Leite ICF, Oliveira JS et al. (2011) Anemia em alunos de escolas públicas no Recife: um estudo de tendências temporais. *Ciências & Saúde Coletiva* **16**, 3993-4000.
17. Osório MM, Lira PIC, Ashworth A. (2004) Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the State of Pernambuco, Brazil. *Br J Nutr* **91**, 307-14.
18. Lwanga SK, Tye C. (1987) La enseñanza de La estadística sanitária. Medical statistics teaching. Geneva, World Health Organization.
19. Bérquo ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. (1981) Bioestatística. 5ª ed. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.
20. De Mayer EM. (1991) Prévenir et combattre l'anémie ferriprive dans Le cadre des soins de santé primaires. Genève: OMS.
21. World Health Organization. (2001) Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention and control. A guide for programme managers, 114p. Geneva: WHO.
22. Jelliffe DB. (1968) Evaluación del estado nutrición de La comunidade. 5º ed. Ginebra (WHO), cap 2; 10-101.
23. World Health Organization. (2006) Who Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. WHO (nonserial publication). Geneva, Switzerland: WHO.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2002) Resolução RDC nº 344 de 13 de Dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF.
25. Brasil. Ministério da Saúde. (2005) Portaria Nº 730, de 13 de Maio de 2005. Institui o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, destinado a prevenir a Anemia Ferropriva e dá outras providências. Brasília, DF.
26. Carvalho MR, Chaves TS, Lamounier JÁ et al. (2008) Tendência da anemia em crianças de creches da regional leste de Belo Horizonte, MG. *Rev Med* **18**, Supl 1.

27. Brooker S, Peshu N, Warn PA et al. (1999) The epidemiology of hookworm infection and its contribution to anemia among pre-school children on the Kenya coast. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **93**, 240-246.
28. Vieira ACF, Diniz AS, Cabral PC et al. (2007) Nutritional Assessement of Iron Status and Anemia in Children Under 5 Years Old at public Daycare Centers. *J Pediatr* **83**, 370-376.
29. Pinheiro FGMB, Santos SLDX, Cagliari MPP et al. (2008) Avaliação da anemia em crianças da cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Rev Bras Hematol Hemoter* **30**, 457-462.
30. Rocha DS; Lamounier JA; Capanema FD et al. (2008) Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Paul Pediatr* **26**, 6-13.
31. Kikafunda JK, Lukwago FB, Turyashemerwa F. (2009) Anaemia and associated factors among under-fives and their mothers in Bushenyi district, Western Uganda. *Public Health Nutr* **12**, 2302-2308.
32. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MCF. (2007) Fatores Sócio-Econômicos e Dietéticos de Risco para a Anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. *J Pediatr* **83**, 39-46.
33. Queiroz SS, Torres MAA. (2000) Anemia ferropriva na infância. *J Pediatr* **76**, (Supl.3), 298-304.
34. Oliveira MAA, Osório MM. (2005) Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. *J Pediatr* **81**, 361-7.
35. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MCF. (2006) Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saúde Pública* **22**, 2169-2178.
36. Thomkis A. (2003) Assessing micronutriente status in the presence of inflamamation. *J Nutr* **133**, 1649S-1655S.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevalência da anemia em creches do Recife, Estado de Pernambuco apresentou uma tendência de declínio, demonstrando um novo comportamento no panorama da anemia em menores de cinco anos. Esse resultado vem ratificar achados de estudos realizados nos últimos cinco anos, e mostrar a inversão na curva da série histórica que vinha sendo observada até o final da década de 90.

Deve-se ainda enfatizar o impacto significativo no grau de intensidade da anemia, que passa doravante a predominar na sua forma leve.

Essa tendência decrescente na prevalência da anemia não esteve associada à distribuição por gênero nem ao estado antropométrico. Entretanto em crianças mais jovens o benefício na redução da anemia foi mais significativo.

É plausível supor que as ações implantadas pelo Ministério da Saúde, no intuito de combater a anemia, mais voltadas às crianças de menor idade, a exemplo da suplementação de ferro na faixa etária de 6 a 18 meses, expliquem a maior efetividade no enfrentamento da anemia nesse grupo etário.

O quadro epidemiológico da anemia que ora se apresenta poderia ser atribuído às mudanças na estrutura econômica e social que o país tem vivenciado e, de forma mais específica as estratégias de prevenção e controle desenhadas pelo Ministério da Saúde no combate desse distúrbio nutricional.

Soma-se o fato de a população estudada ser institucionalizada, o que poderia contribuir para uma redução e abrandamento da anemia, considerando os cuidados e atenção voltados para a saúde e a nutrição recebidos pela clientela.

REFERÊNCIAS

ALLEN, L. BENOIST, B.; DARY, O.; HURRELL, R. Guidelines on food fortification with micronutrients. Geneva, World Health Organization and Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2006.

ASSUNÇÃO, M.C.F.; SANTOS, I.S.; BARROS, A.J.D.; GIGANTE, D.P.; VICTORA, C.G. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Revista de Saúde Pública*, v. 41, n.3, p. 328-335, 2007.

BATISTA FILHO, M. O Controle das Anemias no Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 4, n. 2, abr./jun., p. 121-123, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Compromisso social para redução da anemia ferropriva no Brasil. Brasília (DF); 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 344 de 13 de Dezembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília (DF); 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 730, de 13 de Maio de 2005. Institui o Programa Nacional de Suplementação de Ferro, destinado a prevenir a Anemia Ferropriva e dá outras providências. Brasília, DF, D.O.U. 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Carências de Micronutrientes. Brasília, 2007. Série Cadernos de Atenção Básica; n. 20. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006. Brasília, 2009.

BROTANEK, J. M.; GOZS, J.; WEITZMAN, M.; FLORES, G. Secular trends in the prevalence of iron deficiency among US toddlers. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, v. 162, n. 4, p. 374-381, 2008.

BRUNKEN, G.S.; GUIMARÃES, L.V.; FISBERG, M. Anemia em Crianças Menores de 3

Anos que Frequentam Creches Públicas em Período Integral. *Jornal de Pediatria*, v. 78, n. 1, p. 50-56, 2002.

BRYAN, T. Food-based approaches for combating iron deficiency. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M.B. *Nutritional Anemia*, 2007.

BUENO, M.B.; SELEM, S.S.C.; ARÊAS, J.A.G.; FISBERG, R.M. Prevalência e Fatores Associados à Anemia entre Crianças Atendidas em Creches Públicas de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 9, n. 4, p. 462-70, 2006.

BÉRQUO E.S.; SOUZA J.M.P.; GOTLIEB, S.L.D. *Bioestatística*. São Paulo: EPU; 1981.

CARVALHO, M.R.; CHAVES, T.S.; LAMOUNIER, J.A.; ROCHA, D.S.; CAPANEMA, F.D.; COSTA, A.B.P.; TONI, F.A.; CAMPOS, S.F. Tendência da anemia em crianças de creches da regional leste de Belo Horizonte, MG. *Revista Médica*, v. 18, (Supl 1), 2008.

CASTRO, T.G.; NUNES, M.S.; CONDE, W.L.; MUNIZ, P.T.; CARDOSO, M.A. Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 27, n.1, p. 131-142, 2011.

COMPRI, P.C.; CURY, M.C.F.S.; NOVO, N.F.; JULIANO, Y.; SIGULEM, D.M. Variáveis maternas e infantis associadas à ocorrência de anemia em crianças nos serviços de atenção básica em São Paulo. *Revista Paulista de Pediatria*, v.25, n.4, p. 349-54, 2007.

COSTA, C.A.; MACHADO, E.H.; COLLI, C.; LATORRE, W.C.; SZARFARC, S.C. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo (SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição = Journal Brazilian Society Food Nutrition*, v. 34, n. 1, p. 59-74, 2009.

DE MAYER, E.M. Prévenir et combattre l'anémie ferriprive dans Le cadre des soins de santé primaires. Genève: OMS, 1991.

GILLESPIE, S. Major issues in the control of iron deficiency. The Micronutrient Initiative and UNICEF. The Micronutrient Initiative, Ottawa, Ontario, Canada, 1998.

GLEASON, G.; SCRIMSHAW, N. S. An overview of the functional significance of iron deficiency. In: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M. B. *Nutritional Anemia*, 2007.

HADLER, M.C.C.M.; JULIANO, Y.; SIGULEM, D.M. Anemia do lactente: Etiologia e prevalência. *Jornal de Pediatria*, v. 78, n. 4, p. 321-6, 2002.

JELLILFFE, D.B. Evaluacións del estado nutrición de La comunidade. 5º Ed. Genebra (WHO), cap 2; p. 10-101, 1968.

JORDÃO, R.E.; BERNARD, J.L.D.; BARROS FILHO, A.A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 27, n. 1, p. 90-8, 2009.

KIKAFUNDA, J.K.; LUKWAGO, F.B.; TURYASHEMERWA, F. Anaemia and associated factors among under-fives and their mothers in Bushenyi district, Western Uganda. *Public Health Nutrition*, v 12, n.12, p. 2302-2308.

KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J.A.A.C.; OLIVEIRAS, M.N.; PALMA, D.; COLUGNATIS, F.A.B. Isolated and combined risks for anemia in children attending the nurseries of daycare centers. *Jornal de Pediatria*, v.85, n.3, p. 209-216, 2009.

LEAL, L.P. Tendência temporal e fatores determinantes da anemia em crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, CCS/Depto. de Nutrição; 2010.

LEAL, L. P.; BATISTA FILHO, M.; LIRA, P. I. C.; FIGUEIROA, J. N.; OSÓRIO, M. M. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. *Revista de Saúde Pública*, v. 45, n. 3, p. 457-66, 2011.

LEAL, L.P.; OSÓRIO, M.M. Fatores Associados à Ocorrência de Anemia em Crianças Menores de Seis Anos: Uma Revisão Sistemática dos Estudos Populacionais. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 10, n. 4, p. 417-439, 2010.

LIMA, A. C. V. M. S.; LIRA, P. I. C.; ROMANI, S. A. M.; EICKMANN, S. H.; PISCOYA, M. D.; LIMA, M. C. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na Zona da Mata Meridional de Pernambuco. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 4, n. 1, p. 35-43, 2004.

LEMO, M.C.C.; LEITE, I.C.F.; OLIVEIRA, J.S.; MIGLIOLI, T.C.; SANTOS, M.C.; BATISTA FILHO, M. Anemia em alunos de escolas públicas no Recife: um estudo de tendências temporais. *Ciências & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 10, p. 3993-4000, 2011.

LWANGA, S.K.; TYE, C. La enseñanza de La estadística sanitária. Medical statistics teaching. Geneva, World Health Organization, 1987.

MATTA, I.E.A.; VEIGA, G.V.; BAIÃO, M.R.; SANTOS, M.M.A.S.; LUIZ, R.R. Anemia em crianças menores de cinco anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v.5, n.3, p. 349-357, 2005.

MIRANDA, A.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E.; EUCLYDES.; M.P.; ARAÚJO.; R.M.A.; RIBEIRO, S.M.R.; NETTO, M.O.; FONSECA, M.M.; ROCHA, D.S.; SILVA, D.G.; LIMA, N.M.M.; MAFFIA, U.C.C. Anemia Ferropriva e Estado Nutricional de Crianças com Idade de 12 a 60 Meses do Município de Viçosa, MG. Revista de Nutrição, v. 16, n. 2, p. 163-169, 2003.

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

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

OLIVEIRA, M.A.A.; OSÓRIO, M.M. Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. Jornal de Pediatria, v. 81, n.5, p. 361-7, 2005.

OLIVEIRA, M. A. A.; OSÓRIO, M. M.; RAPOSO, M. C. F. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. Cadernos de Saúde Pública, v.22, n.10, 2169-2178, 2006.

OLIVEIRA, M.A.A.; OSÓRIO, M.M.; RAPOSO, M.C.F. Fatores Sócio-Econômicos e Dietéticos de Risco para a Anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. Jornal de Pediatria, v. 83, n. 1, p. 39-46, 2007.

OLIVEIRA, C.S.M.; CARDOSO, M.A.; ARAÚJO, T.S.; MUNIZ, P.T. Anemia em crianças de 6 a 59 meses e fatores associados no município de Jórdão, estado do Acre, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v.27, n.5, p.1008-1020, 2011.

OSÓRIO, M.M.; LIRA, P.I.C.; ASHWORTH, A. Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the State of Pernambuco, Brazil. British Journal of Nutrition, v. 91, p. 307-314, 2004.

PINHEIRO, F.G.M.B.; SANTOS, S.L.D.X.; CAGLIARI, M.P.P.; PAIVA, A.A.; QUEIROZ, M.S.R.; CUNHA, M.A.L.; JANEIRO, D.I. Avaliação da anemia em crianças da cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 30, n.6, p. 457-462, 2008.

QUEIROZ, S.S.; TORRES, M.A.A. Anemia ferropriva na infância. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v.76, (Supl.3), p. 298-304, 2000.

RIGH, C.G.B.; OLIVEIRA, C.A.S. Identificação da prevalência para anemia em crianças de 0 a 24 meses no município do Guarujá (SP). *Revista Unilus Ensino e Pesquisa*, v. 7, n.13, p. 15-25, 2010.

ROCHA, D.S.; LAMOUNIER, J.A.; CAPANEMA, F.D.; FRANCESCHINI, S.C.C.; NORTON, R.C.; COSTA, A.B.P.; RODRIGUES, M.T.G.; CARVALHO, M.R.; CHAVES, T.S. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 26, n.1, p. 6-13, 2008.

SILVA, S.C.L.; BATISTA FILHO, M.; MIGLIOLI, T.C. Prevalência e fatores de risco de anemia em mães e filhos no estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 11, n. 2, p. 266-77, 2008.

TORRES, M.A.A.; SATO, K.; QUEIROZ, S.S. Anemia em Crianças Menores de Dois Anos Atendidas nas Unidades Básicas de Saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 28, n. 4, p. 290-4, 1994.

VELLOZO, E.P.; FISBERG, M. O impacto da fortificação de alimentos na prevenção da deficiência de ferro. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 32, (Supl. 2), p. 134-139, 2010.

VIEIRA, A.C.F.; DINIZ, A.S.; CABRAL, P.C.; OLIVEIRA, R.S.; LÓLA, M.M.F.; SILVA, S.M.M.; KOLSTEREN, P. Nutritional Assessment of Iron Status and Anemia in Children Under 5 Years Old at public Daycare Centers. *Journal Pediatrics*, v. 83, n. 4, p. 370-376, 2007.

VIEIRA, R.C.S.; FERREIRA, H.S.; COSTA, A.C.S.; MOURA, F.A.; FLORÊNCIO, T.M.M.T.; TORRES, Z.M.C. Prevalência e fatores de risco para anemia em crianças pré-escolares do Estado de Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 10, n.1, p. 107-116, 2010.

VITOLO, M.R.; BORTOLINI, G.A. Iron bioavailability as a protective factor against anemia among children aged 12 to 16 months. *Journal Pediatrics*, v. 83, n.1, p. 33-8, 2007.

WHO. Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention and control. A guide for programme managers, Geneva: WHO; 2001. 114p.

WHO. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. WHO (nonserial publication). Geneva, Switzerland: WHO; 2006.

WHO. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anaemia, Geneva: WHO; 2008; 51p.

ANEXOS

ANEXO A: Parecer Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal da Paraíba

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO "LAURO WANDERLEY"
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER

Projeto de Pesquisa: Carências nutricionais específicas em ferro, zinco e vitamina A, em pré-escolares dos municípios de Recife e João Pessoa, nordeste do Brasil.

Pesquisador responsável: Rejane Santana de Oliveira

O projeto objetiva estudar o impacto da suplementação combinada de zinco e vitamina A nos parâmetros hematológicos do ferro em pré-escolares do município de João Pessoa, avaliar o estado nutricional de zinco, ferro e vitamina A em pré-escolares da cidade do Recife e validar o indicador dietético no diagnóstico das carências nutricionais específicas em ferro, zinco e vitamina A, adotando-se como padrão-ouro, os indicadores bioquímicos. A investigação compreenderá dois estudos: o estudo I será desenvolvido através de ensaio clínico controlado, para testar a eficácia da suplementação combinada de zinco e vitamina A, nos parâmetros hematológicos do ferro; o estudo II será um corte transversal para determinar a prevalência das deficiências de ferro, zinco e vitamina A, bem como a validação do indicador dietético, para o diagnóstico das carências nutricionais específicas. Apesar da pesquisa ser desenvolvida em crianças (grupo vulnerável), não apresentará riscos. O termo de consentimento livre e esclarecido contempla os aspectos éticos, como recomenda a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Diante do exposto somos de parecer FAVORÁVEL à aprovação do referido projeto.

João Pessoa, 15 de abril de 1999

Cláudia Helena Soares de Mornais Freitas
Cláudia Helena Soares de Mornais Freitas
Membro do Comitê de Ética em Pesquisa
do Hospital Universitário Lauro Wanderley

ANEXO B: Parecer Comitê de Ética em pesquisa do Instituto de Medicina Tropical Príncipe Leopoldo



Kommissie voor
Medische Ethiek

Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde
Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold
Prince Leopold Institute of Tropical Medicine
Instituto de Medicina Tropical Príncipe Leopoldo

Nationalestraat 155
B-2000 Antwerpen / België

☎ nationaal (03) 247.66.66
internationaal 32-3-247.66.66

Dr P Kolsteren
Eenheid Voeding
Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde
Nationalestraat 155
B-2000 Antwerpen

Geachte Kollega,

Betreft: Studie naar het belang van interacties tussen
vitamine A, zink en ijzer in de controle en preventie van
xerophthalmie en ijzer deficiëntie
Promotor: Dr Patrick Kolsteren, ITG
Onze Referentie: 95091041

De Kommissie heeft geen ethische bezwaren tegen deze studie.

Met vriendelijke groeten

Marc Peetermans,
Voorzitter

Antwerpen 27 februari 1995

ANEXO C: Parecer Comitê de Ética em pesquisa do Instituto Materno Infantil Professor Fernando Figueira

Instituição Civil Filantrópica

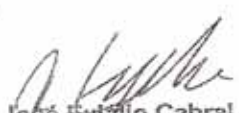
111111

DECLARAÇÃO

Declaro que o Projeto de pesquisa nº 1135, intitulado "Anemia e hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas da cidade do Recife", apresentado pela Pesquisadora Ilma Kruze Grande de Arruda, foi APROVADO AD REFERENDUM pelo Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira, em 07 de março de 2008.

A aprovação deste projeto pelo CEP do IMIP não exime os pesquisadores da necessidade de obtenção da anuência das escolas onde os dados serão coletados.

Recife, 10 de março de 2008.


Dr. José Eutálio Cabral Filho
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa em Seres Humanos do
Instituto Materno Infantil Prof. Fernando Figueira

ANEXO D: Normas para publicação – Revista Public Health Nutrition

Directions to Contributors **Public Health Nutrition** (Revised January 2012)

Public Health Nutrition provides a forum for the presentation of original research findings in the field of Public Health Nutrition. It offers a population-based approach to the practical application of research findings. The Journal provides a timely vehicle for lively discussion of current controversies. In addition, it also includes high quality reviews of key topics and seeks to identify and publish special supplements on major topics of interest to readers.

As a contributor you are asked to follow the guidelines set out below. Prospective authors may also contact the Editorial Office directly on +44 20 7605 6555 (telephone), +44 20 7602 1756 (fax) or phn@nutsoc.org.uk (email).

Papers submitted for publication should be written in English and be as concise as possible. If English is not the first language of the authors then the paper should be checked by an English speaker. *Public Health Nutrition* operates an on-line submission and reviewing system (**eJournalPress**). Authors should submit to the following address: <http://phn.msubmit.net/> Receipt of papers will be acknowledged immediately.

Papers should be accompanied by a statement of acceptance of the conditions laid down in the Directions to Contributors. The statement should affirm that the submission represents original work that has not been published previously, that it is not currently being considered by another journal, and that if accepted for *Public Health Nutrition* it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the Nutrition Society. It should also confirm that each author has seen and approved the contents of the submitted manuscript.

The submission must include a statement reporting any conflicts of interest, all sources of funding and the contribution of each author to the manuscript. Conflict of interest exists when an author (or the author's institution) has financial or personal relationships that inappropriately influence (bias) his or her actions (such relationships are also known as dual commitments, competing interests, or competing loyalties); for further detail, see http://www.icmje.org/ethical_4conflicts.html If there are no conflicts of interest this must be stated. If the work was funded, please state "This work was supported by (for example) The Medical Research Council [grant number xxx (if applicable)]". If the research was not funded by any specific project grant, state "This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors." All potential conflicts of interest, or financial interests of the author in a product or company that is relevant to the article, should be declared. The author will be asked to provide this information during the submission process and should not include it as part of the manuscript. This enables double-blind reviewing. If accepted, the paragraph will then be published as part of the manuscript.

This journal adheres to the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines on research and publications ethics

<http://publicationethics.org/resources/guidelines>

Ethics of human subject participation. The notice of contributors is drawn to the guidelines in the World Medical Association (2000) Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, with notes of clarification of 2002 and 2004 (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/policy/b3/.htm>), the *Guidelines on the*

Practice of Ethics Committees Involved in Medical Research Involving Human Subjects (3rd ed., 1996; London: The Royal College of Physicians) and the Guidelines for the Ethical Conduct of Medical Research Involving Children, revised in 2000 by the Royal College of Paediatrics and Child Health: Ethics Advisory Committee (*Arch Dis Child* (2000) **82**, 177–182).

It is the author's responsibility to obtain written permission to reproduce any material (including text and figures) that has appeared in another publication.

At the time of acceptance the authors should provide a completed copy of the 'Licence to Publish' (in lieu of copyright transfer), which is available on the Nutrition Society's web pages

(<http://www.nutrition-society.org/publications/nutrition-society-journals/public-health-nutrition>); the Society no longer requires copyright of the material published in the journal, only a 'Licence to Publish.' **The authors or their institutions retain the copyright.**

When substantial revisions are required to manuscripts, authors are given the opportunity to do this once only, the need for any further changes should at most reflect only minor issues. If a paper requiring revision is not resubmitted within 3 months, it may, on resubmission, be deemed a new paper and the date of receipt altered accordingly.

***Public Health Nutrition* publishes the following: Full Papers, Short Communications, Review Articles, Letters to the Editors, Commentaries, Debate and Opinion Papers and Editorials.**

Full Papers, Short Communications and Reviews should be submitted to: <http://phn.msubmit.net/> Please contact the Editorial Office on phn@nutsoc.org.uk regarding any other types of article.

Short Communications. Papers submitted as Short Communications should consist of about 2000 words.

Review Articles. Please contact the Editorial Office with any queries regarding the submission of potential review articles.

Letters to the Editor/Debate and Opinion Papers. Letters are invited that discuss, criticise or develop themes put forward in papers published in the *Public Health Nutrition* or that deal with matters relevant to it. They should not be used as a means of publishing new work. Acceptance will be at the discretion of the Editorial Board, and editorial changes may be required. Wherever possible, letters from responding authors will be included in the same issue.

Form of full papers submitted for publication. A typical paper should be no more than 4000 words long. This word count does not include the heading, references, tables, graphs and acknowledgements.. The onus of preparing a paper in a form suitable for sending to press lies with the author. Authors are advised to consult a current issue in order to make themselves familiar with the *Public Health Nutrition* as to typographical and other conventions, layout of tables etc. Authors are encouraged to consult the latest guidelines produced by the ICMJE, which contains a lot of useful generic information about preparing scientific papers <http://www.icmje.org/> and also the CONSORT guidelines for reporting results of randomised trials <http://www.consort-statement.org/> The journal endorses the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement, a guideline to help authors report a systematic review and meta-analysis <http://prisma-statement.org> (see *British Medical Journal* (2009) **339**, b2535). A systematic review or meta-analysis of randomised trials and

other evaluation studies should follow the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines (<http://prisma-statement.org>).

Plagiarism: Text taken directly or closely paraphrased from earlier published work that has not been acknowledged or referenced will be considered plagiarism. Submitted manuscripts in which such text is identified will be withdrawn from the editorial process.

Authors are invited to nominate up to four potential referees who may then be asked by the Editorial Board to help review the work.

Typescripts should be prepared with 1.5 line spacing and wide margins (2 cm), the preferred font being Times New Roman size 12. At the ends of lines words should not be hyphenated unless hyphens are to be printed. Page and line numbering are required.

Spelling should generally be that of the *Concise Oxford Dictionary* (1995), 9th ed. Oxford: Clarendon Press. Papers should normally be divided into the following parts:

(a) *Title page:* authors' names should be given without titles or degrees and one forename may be given in full. The name and address of the institution where the work was performed should be given, as well as the main address for each author.

The name and address of the author to whom correspondence should be sent should be clearly stated, together with telephone and fax numbers and email address. Other authors should be linked to their address using superscript Arabic numerals.

The title page should also contain a shortened version of the paper's title, not exceeding forty-five letters and spaces in length, suitable for use as a running title in the published paper.

Authors are asked to supply three or four key words or phrases on the title page of the typescript.

The title page should be submitted online as a separate cover letter. This enables double-blind reviewing.

(b) *Abstract:* each paper must open with a structured abstract of **not more than 250 words**. The abstract should consist of the following headings: Objective, Design, Setting, Subjects, Results, Conclusions. All the headings should be used, and there should be a separate paragraph for each one. The abstract should be intelligible without reference to text or figures.

(c) *Introduction:* it is not necessary to introduce a paper with a full account of the relevant literature, but the introduction should indicate briefly the nature of the question asked and the reasons for asking it.

(d) *Experimental methods:* methods should appear after the introduction. A paper describing any research including human subjects must include the following statement: "This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures involving human subjects/patients were approved by the [name of the ethics committee removed for blinding]. Written [or Verbal] informed consent was obtained from all subjects/patients. [Where verbal consent was obtained this must be followed by a statement such as: Verbal consent was witnessed and formally recorded]." The name of the ethics committee should be included in the acknowledgements section (see (g) below), for information. This will be re-inserted into the manuscript if accepted for publication.

(e) *Results:* these should be given as concisely as possible, using figures or tables as appropriate.

(f) *Discussion:* while it is generally desirable that the presentation of the results and the discussion of their significance should be presented separately, there may be occasions when combining these sections may be beneficial. Authors may also find that additional or alternative sections such as 'conclusions' may be useful.

(g) *Acknowledgments:* these should include information on source of funding, declaration of any conflicts of interest and a brief statement of the contribution(s) of each author, as specified above. The name of the approving ethics committee should also be included in this

section. **The author will be asked to provide this information during the submission process and should not include it as part of the manuscript. This enables double-blind reviewing.**

(h) *References*: these should be given in the text using the Vancouver system. They should be numbered consecutively in the order in which they first appear in the text using superscript Arabic numerals in parentheses, e.g. 'The conceptual difficulty of this approach has recently been highlighted(1,2–4)'. If a reference is cited more than once the same number should be used each time. References cited only in tables and figure legends and not in the text should be numbered in sequence from the last number used in the text and in the order of mention of the individual tables and figures in the text. At the end of the paper, on a page(s) separate from the text, references should be listed in numerical order. When an article has more than three authors only the names of the first three authors should be given followed by 'et al.' The issue number should be omitted if there is continuous pagination throughout a volume. Names and initials of authors of unpublished work should be given in the text as 'unpublished results' and not included in the References. Titles of journals should appear in their abbreviated form using the NCBI LinkOut page <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/linkout/journals/jourlists.fcgi?typeid=1&type=journals&operation=Show> References to books and monographs should include the town of publication and the number of the edition to which reference is made. Thus:

1. Setchell KD, Faughnan MS, Avades T *et al.* (2003) Comparing the pharmacokinetics of daidzein and genistein with the use of ¹³C-labeled tracers in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* **77**, 411–419.
2. Barker DJ, Winter PD, Osmond C *et al.* (1989) Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. *Lancet* **ii**, 577–580.
5. Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J, Muruzabal FJ *et al.* (2001) The adipocyte: a model for integration of endocrine and metabolic signaling in energy metabolism regulation. *Am J Physiol Endocrinol Metab* **280**, E827–E847.
6. Han KK, Soares JM Jr, Haidar MA *et al.* (2002) Benefits of soy isoflavone therapeutic regimen on menopausal symptoms. *Obst Gynecol* **99**, 389–394.
7. Uhl M, Kassie F, Rabot S *et al.* (2004) Effect of common Brassica vegetables (Brussels sprouts and red cabbage) on the development of preneoplastic lesions induced by 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline (IQ) in liver and colon of Fischer 344 rats. *J Chromatogr* **802B**, 225–230.
8. Hall WL, Vafeiadou K, Hallund J *et al.* (2005) Soy isoflavone enriched foods and inflammatory biomarkers of cardiovascular risk in postmenopausal women: interactions with genotype and equol production. *Am J Clin Nutr* (In the Press).
9. Skurk T, Herder C, Kraft I *et al.* (2004) Production and release of macrophage migration inhibitory factor from human adipocytes. *Endocrinology* (Epublication ahead of print version).
10. Skurk T, Herder C, Kraft I *et al.* (2005) Production and release of macrophage migration inhibitory factor from human adipocytes. *Endocrinology* **146**, 1006–1011; Epublication 2 December 2004.
11. Bradbury J (2002) Dietary intervention in edentulous patients. PhD Thesis, University of Newcastle.
12. Ailhaud G & Hauner H (2004) Development of white adipose tissue. In *Handbook of Obesity. Etiology and Pathophysiology*, 2nd ed., pp. 481–514 [GA Bray and C Bouchard, editors]. New York: Marcel Dekker.
13. Bruinsma J (editor) (2003) *World Agriculture towards 2015/2030: An FAO Perspective*. London: Earthscan Publications.

14. Griinari JM & Bauman DE (1999) Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research*, vol. 1, pp. 180–200 [MP Yurawecz, MM Mossoba, JKG Kramer, MW Pariza and GJ Nelson, editors]. Champaign, IL: AOCS Press.
 15. Henderson L, Gregory J, Irving K *et al.* (2004) *National Diet and Nutrition Survey: Adults Aged 19 to 64 Years*. vol. 2: *Energy, Protein, Fat and Carbohydrate Intake*. London: The Stationery Office.
 16. International Agency for Research on Cancer (2004) *Cruciferous Vegetables, Isothiocyanates and Indoles*. *IARC Handbooks of Cancer Prevention* no. 9 [H Vainio and F Bianchini, editors]. Lyon, France: IARC Press.
 17. Linder MC (1996) Copper. In *Present Knowledge in Nutrition*, 7th ed., pp. 307–319 [EE Zeigler and LJ Filer Jr, editors]. Washington, DC: ILSI Press.
 18. World Health Organization (2003) *Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*. *Joint WHO/FAO Expert Consultation*. *WHO Technical Report Series* no. 916. Geneva: WHO.
 19. Keiding L (1997) *Astma, Allergi og Anden Overfølsomhed i Danmark – Og Udviklingen 1987–1991* (*Asthma, Allergy and Other Hypersensitivities in Denmark, 1987–1991*). Copenhagen, Denmark: Dansk Institut for Klinisk Epidemiologi.
- References to material available on websites should include the full Internet address, and the date of the version cited. Thus:
20. Department of Health (1997) Committee on Toxicity of Chemicals in Food Consumer Products and the Environment. Statement on vitamin B6 (pyridoxine) toxicity. <http://www.open.gov.uk/doh/hef/B6.htm>
 21. Kramer MS & Kakuma R (2002) *The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding: A Systematic Review*. Rome: WHO; available at http://www.who.int/nut/documents/optimal_duration_of_exc_bfeeding_review_eng.pdf
 22. Hooper L, Thompson RL, Harrison RA *et al.* (2004) Omega 3 fatty acids for prevention and treatment of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, issue 4, CD003177. <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD003177/frame.html>
 23. Nationmaster (2005) HIV AIDS – Adult prevalence rate. http://www.nationmaster.com/graph-T/hea_hiv_aid_adu_pre_rat (accessed June 2005).

(j) *Supplementary data*: Additional data (e.g. data files, large tables) relevant to the paper can be submitted for publication online only, where they are made available via a link from the abstract and the paper. The paper should stand alone without these data. Supplementary data should be supplied as a PDF for the review process and must be cited in a relevant place in the text of the paper.

Mathematical modelling of nutritional processes. Papers in which mathematical modelling of nutritional processes forms the principal element will be considered for publication provided: (a) they are based on sound biological and mathematical principles; (b) they advance nutritional concepts or identify new avenues likely to lead to such advances; (c) assumptions used in their construction are fully described and supported by appropriate argument; (d) they are described in such a way that the nutritional purpose is clearly apparent; (e) the contribution of the model to the design of future experimentation is clearly defined.

Units. Results should be presented in metric units according to the International System of Units (see *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, 3rd ed. (2007) Cambridge: RSC Publishing), and Metric Units, Conversion Factors and Nomenclature in Nutritional and Food Sciences (1972) London: The Royal Society – as reproduced in *Proceedings of the*

Nutrition Society (1972) **31**, 239–247). SI units should be used throughout the paper. The author will be asked to convert any values that are given in any other form. The only exception is where there is a unique way of expressing a particular variable that is in widespread use. Energy values must be given in Joules (MJ or kJ) using the conversion factor 1 kcal = 4.184 kJ. If required by the author, the value in kcal can be given afterwards in parentheses. Temperature is given in degrees Celsius (°C). Vitamins should be given as mg or µg, not as IU.

Time. The 24 h clock should be used, e.g. 15.00 hours. Units are: year, month, week, d, h, min, s, kg, g, mg, µg, litre, ml, µl, fl. To avoid misunderstandings, the word litre should be used in full, except in terms like g/l. Radioactivity should be given in becquerels (Bq or GBq) not in Ci. 1 MBq = 27.03 µCi (1Bq = 1 disintegration/s).

Statistical treatment of results. Data from individual replicates should not be given for large experiments, but may be given for small studies. The methods of statistical analysis used should be described, and references to statistical analysis packages included in the text, thus: Statistical Analysis Systems statistical software package version 6.11 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Information such as analysis of variance tables should be given in the paper only if they are relevant to the discussion. A statement of the number of replicates, their average value and some appropriate measure of variability is usually sufficient.

Comparisons between means can be made by using either confidence intervals (CI) or significance tests. The most appropriate of such measures is usually the standard error of a difference between means (SED), or the standard errors of the means (SE or SEM) when these vary between means. The standard deviation (SD) is more useful only when there is specific interest in the variability of individual values. The degrees of freedom (df) associated with SED, SEM or SD should also be stated. The number of decimal places quoted should be sufficient but not excessive. Note that pH is an exponential number, as are the log(10) values often quoted for microbial numbers. Statistics should be carried out on the scalar rather than the exponential values.

If comparisons between means are made using CI, the format for presentation is, e.g. 'difference between means 0.73 (95 % CI 0.314, 1.36) g'. If significance tests are used, a statement that the difference between the means for two groups of values is (or is not) statistically significant should include the level of significance attained, preferably as an explicit *P* value (e.g. *P*=0.016 or *P*=0.32) rather than as a range (e.g. *P*<0.05 or *P*>0.05}. It should be stated whether the significance levels quoted are one-sided or two-sided. Where a multiple comparison procedure is used, a description or explicit reference should be given. Where appropriate, a superscript notation may be used in tables to denote levels of significance; similar superscripts should denote lack of a significant difference.

Where the method of analysis is unusual, or if the experimental design is at all complex, further details (e.g. experimental plan, raw data, confirmation of assumptions, analysis of variance tables, etc.) should be included.

Figures. Figures should not be incorporated into the article file and should be supplied as separate electronic files. Figure legends should be grouped in a section at the end of the text. Each figure should be clearly marked with its number and separate panels within figures should be clearly marked (a), (b), (c) etc. so that they are easily identifiable when the article and figure files are merged for review.

In curves presenting experimental results the determined points should be clearly shown, the symbols used being, in order of preference, ○, ●, Δ, ▲, □, ■, ×, †. Curves and symbols should not extend beyond the experimental points. Scale-marks on the axes should be on the inner side of each axis and should extend beyond the last experimental point. Ensure that lines and symbols used in graphs and shading used in histograms are large enough to be easily identified when the figure is reduced to fit the printed page.

Figures and diagrams can be prepared using most applications but please do not use the following: cdx, chm, jnb or PDF. All figures should be numbered and legends should be provided. Each figure, with its legend, should be comprehensible without reference to the text and should include definitions of abbreviations. Latin names for unusual species should be included unless they have already been specified in the text. Each figure will be positioned near the point in the text at which it is first introduced unless instructed otherwise.

Refer to a recent copy of the journal for examples of figures.

Plates. The size of photomicrographs may have to be altered in printing; in order to avoid mistakes the magnification should be shown by scale on the photograph itself. The scale with the appropriate unit together with any lettering should be drawn by the author, preferably using appropriate software.

Tables. **Tables should carry headings describing their content and should be comprehensible without reference to the text. Tables should not be subdivided by ruled lines. The dimensions of the values, e.g. mg/kg, should be given at the top of each column. Separate columns should be used for measures of variance (SD, SE etc.), the $\pm$ sign should not be used. The number of decimal places used should be standardized; for whole numbers 1.0, 2.0 etc. should be used. Shortened forms of the words weight (wt) height (ht) and experiment (Expt) may be used to save space in tables, but only Expt (when referring to a specified experiment, e.g. Expt 1) is acceptable in the heading.**

Footnotes are given in the following order: (1) abbreviations, (2) superscript letters, (3) symbols. Abbreviations are given in the format: RS, resistant starch. Abbreviations appear in the footnote in the order that they appear in the table (reading from left to right across the table, then down each column). Abbreviations in tables must be defined in footnotes. Symbols for footnotes should be used in the sequence: *†‡§||¶, then ** etc. (omit * or †, or both, from the sequence if they are used to indicate levels of significance).

For indicating statistical significance, superscript letters or symbols may be used. Superscript letters are useful where comparisons are within a row or column and the level of significance is uniform, e.g. 'a,b,c Mean values within a column with unlike superscript letters were significantly different ($P < 0.05$)'. Symbols are useful for indicating significant differences between rows or columns, especially where different levels of significance are found, e.g. 'Mean values were significantly different from those of the control group: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ '. The symbols used for P values in the tables must be consistent.

Tables should be placed at the end of the text. Each table will be positioned near the point in the text at which it is first introduced unless instructed otherwise.

Please refer to a recent copy of the journal for examples of tables. **Chemical formulas.** These should be written as far as possible on a single horizontal line. With inorganic substances, formulas may be used from first mention. With salts, it must be stated whether or not the anhydrous material is used, e.g. anhydrous CuSO_4 , or which of the different crystalline forms is meant, e.g. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Descriptions of solutions, compositions and concentrations. Solutions of common acids, bases and salts should be defined in terms of molarity (M), e.g. 0.1 M- NaH_2PO_4 . Compositions expressed as mass per unit mass (w/w) should have values expressed as ng, μg , mg or g per kg; similarly for concentrations expressed as mass per unit volume (w/v), the denominator being the litre. If concentrations or compositions are expressed as a percentage, the basis for the composition should be specified (e.g. % (w/w) or % (w/v) etc.). The common measurements used in nutritional studies, e.g. digestibility, biological value and net protein utilization, should be expressed as decimals rather than as percentages, so that amounts of available nutrients can be obtained from analytical results by direct multiplication. See *Metric*

Units, Conversion Factors and Nomenclature in Nutritional and Food Sciences. London: The Royal Society, 1972 (para. 8).

Gene nomenclature and symbols. The use of symbols and nomenclature recommended by the HUGO Gene Nomenclature Committee (<http://www.genenames.org/>) is encouraged. Information on human genes is also available from Entrez Gene (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=gene>).

Nomenclature of vitamins. Most of the names for vitamins and related compounds that are accepted by the Editors are those recommended by the IUNS Committee on Nomenclature. See *Nutrition Abstracts and Reviews* (1978) **48A**, 831–835.

*Acceptable name Other names**

Vitamin A

Retinol Vitamin A1

Retinaldehyde, retinal Retinene

Retinoic acid (all-*trans* or 13-*cis*) Vitamin A1 acid

3-Dehydroretinol Vitamin A2

Vitamin D

Ergocalciferol, ercalciol Vitamin D2 calciferol

Cholecalciferol, calciol Vitamin D3

Vitamin E

α-, β- and γ-tocopherols plus

tocotrienols

Vitamin K

Phylloquinone Vitamin K1

Menaquinone-n (MK-n)[†] Vitamin K2

Menadione Vitamin K3,

menaquinone,

menaphthone

Vitamin B1

Thiamin Aneurin(e), thiamine

Vitamin B2

Riboflavin Vitamin G, riboflavine,

lactoflavin

Niacin

Nicotinamide Vitamin PP

Elements and simple chemicals (e.g. Fe and CO₂) can be referred to by their chemical symbol (with the exception of arsenic and iodine, which should be written in full) or formula from the first mention in the text; the title, text and table headings, and figure legends can be taken as exceptions. Well-known abbreviations for chemical substances may be used without explanation, thus: RNA for ribonucleic acid and DNA for deoxyribonucleic acid. Other substances that are mentioned frequently (five or more times) may also be abbreviated, the abbreviation being placed in parentheses at the first mention, thus: lipoprotein lipase (LPL), after that, LPL, and an alphabetical list of abbreviations used should be included. Only accepted abbreviations may be used in the title and text headings. If an author's initials are mentioned in the text, they should be distinguished from other abbreviations by the use of stops, e.g. 'one of us (P. J. H.)...'. For UK counties the official names given in the *Concise Oxford Dictionary* (1995) should be used and for states of the USA two-letter abbreviations

should be used, e.g. MA (not Mass.) and IL (not Ill.). Terms such as 'bioavailability' or 'available' may be used providing that the use of the term is adequately defined.

Spectrophotometric terms and symbols are those proposed in *IUPAC Manual of Symbols and Terminology for Physicochemical Quantities and Units* (1979) London: Butterworths. The attention of authors is particularly drawn to the following symbols: m (milli, 10³), μ (micro, 10⁶), n (nano, 10⁹) and p (pico, 10¹²). Note also that ml (millilitre) should be used instead of cc, μ m (micrometre) instead of μ (micron) and μ g (microgram) instead of γ .

Numbers. Numerals should be used with units, for example, 10 g, 7 d, 4 years (except when beginning a sentence, thus: 'Four years ago...'); otherwise, words (except when 100 or more), thus: one man, ten ewes, ninety-nine flasks, three times (but with decimal, 2.5 times), 100 patients, 120 cows, 136 samples.

Abbreviations. The following abbreviations are accepted without definition by the *British Journal of Nutrition*:

ADP (GDP) adenosine (guanosine) 5'-disphosphate
 AIDS acquired immune deficiency syndrome
 AMP (GMP) adenosine (guanosine) 5'-monophosphate
 ANCOVA analysis of covariance
 ANOVA analysis of variance
 apo apolipoprotein
 ATP (GTP) adenosine (guanosine) 5'-triphosphate
 AUC area under the curve
 BMI body mass index
 BMR basal metabolic rate
 bp base pair
 BSE bovine spongiform encephalopathy
 CHD coronary heart disease
 CI confidence interval
 CJD Creutzfeldt-Jacob disease
 CoA and acyl-CoA co-enzyme A and its acyl derivatives
 CV coefficient of variation
 CVD cardiovascular disease
 Df degrees of freedom
 DHA docosahexaenoic acid
 DM dry matter
 DNA deoxyribonucleic acid
 dpm disintegrations per minute
 EDTA ethylenediaminetetra-acetic acid
 ELISA enzyme-linked immunosorbent assay
 NEFA non-esterified fatty acids
 NF- κ B nuclear factor kappa B
 NMR nuclear magnetic resonance
 NS not significant
 NSP non-starch polysaccharide
 OR odds ratio
 SCFA short-chain fatty acids
 SDS sodium dodecyl sulphate
 SED standard error of the difference between means
 SFA saturated fatty acids
 SNP single nucleotide polymorphism

TAG triacylglycerol

TCA trichloroacetic acid

Disallowed words and phrases. The following are disallowed by *Public Health Nutrition*:

SUBMISSION PROCESS

Public Health Nutrition operates an on-line submission and reviewing system (eJournalPress). Authors should submit to the following address: <http://phn.msubmit.net/> If any difficulties are encountered please contact the Publications Office immediately (phn@nutsoc.org.uk).

The manuscript submission process is broken into a series of four screens that gather detailed information about your manuscript and allow you to upload the appropriate text and figure/table files. The sequence of screens is as follows:

A form requesting author details, manuscript title, abstract, and associated information and the file quantities. Although there is the option of saving your information and returning to complete your submission at a later date we strongly advise you to submit your paper in one session if possible.

A screen asking for the actual file locations (via an open file dialogue). After completing this screen, your files will be uploaded to our server.

A completion screen that will provide you with a specific manuscript number for your manuscript. You may be asked to select the order in which your uploaded files should be presented.

4. An approval screen that will allow you to verify that your manuscript has been uploaded and converted to PDF correctly. Each converted file must be approved individually to complete your online submission. If the conversion is not correct, you can replace or delete your manuscript files as necessary. After you have reviewed the converted files, you will need to click on "Approve Manuscript". This link will have a red arrow next to it.

Throughout the system, red arrows reflect pending action items that you should address.

Before submitting a manuscript, please gather the following details for all authors:

Title, First and Last Names

Full Postal Address for Corresponding Author only

In addition we require full manuscript details:

Covering Letter

Title (you may copy and paste this from your manuscript)

Abstract (you may copy and paste this from your manuscript)

Manuscript files in Word, WordPerfect, or RTF format.

Ideally manuscript files should have the tables/figures given at the end of the article.

For illustrations, preferred software packages are Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Aldus Freehand, Chemdraw or CorelDraw. Preferred formats are TIFF or JPEG, if a TIFF file is not possible save as an EPS or a windows metafile. Figures should be submitted as separate files, not as part of the main body of the manuscript.

Please remove the title page from your manuscript and submit it as a separate Cover letter. This enables double-blind reviewing. Please provide contact details for up to four potential Referees (email addresses and institutions).

For further information, please contact the Publications Office:

Tel: +44 (0) 20 7605 6555 Fax: +44 (0) 20 7602 1756 Email: phn@nutsoc.org.uk