

SHEILA SHEREZAIDE ROCHA GONDIM

**MAGNITUDE, TENDÊNCIA TEMPORAL E FATORES
ASSOCIADOS À ANEMIA EM CRIANÇAS DE 6 A 59 MESES
DO ESTADO DA PARAÍBA.**

Recife
2011

Sheila Sherezaide Rocha Gondim

**MAGNITUDE, TENDÊNCIA TEMPORAL E FATORES
ASSOCIADOS À ANEMIA EM CRIANÇAS DE 6 A 59 MESES
DO ESTADO DA PARAÍBA.**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Nutrição do
Centro de Ciências da Saúde da
Universidade Federal de
Pernambuco, para obtenção do título
de Doutor em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz

Recife
2011

Sheila Sherezaide Rocha Gondim

MAGNITUDE, TENDÊNCIA TEMPORAL E FATORES ASSOCIADOS À
ANEMIA EM CRIANÇAS DE 06 A 59 MESES DO ESTADO DA PARAÍBA.

Tese aprovada em: 31/08/2011

BANCA EXAMINADORA

1º Membro

Dr.^a Alice Teles de Carvalho/UFPB

2º Membro

Dr.^a Adriana de Azevedo Paiva/UFPI

3º Membro

Dr.^a Juliana Souza Oliveira/UFPE

4º Membro

Dr.^a Ilma Kruze Grande de Arruda/UFPE

5º Membro

Dr. Alcides da Silva Diniz/ UFPE

Recife
2011

*Dedico este trabalho aos meus filhos
Bruno, Gabriel e Felipe, pelos
inúmeros períodos de ausência e por todo
amor que preenche e justifica cada
segundo da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por TUDO! ...Pela força para não fraquejar diante dos obstáculos, pela perseverança para nunca desistir dos meus objetivos, apesar de tantos momentos de angústia e tristeza, e pela vitória de chegar ao final deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz, meu orientador, inesquecível mestre... Agradeço pelo imensurável aprendizado, pela valiosa orientação e esclarecimentos, pela confiança em mim depositada, por sua tolerância e incentivo.

À Ricardo, meu esposo, que esteve sempre ao meu lado, me apoiando, incentivando e confortando... "gostaria de dividir com você a alegria dessa conquista".

Aos meus filhos, razão de minha vida, Bruno, que desde o nascimento convive com as aflições de minhas lutas profissionais, Gabriel, que esteve presente em todas as etapas desse trabalho mesmo ainda no meu ventre e conviveu com as inúmeras ausências, Felipe, que nasceu na fase final do trabalho e recém nascido teve que dividir a atenção da mãe com a conclusão da tese... "Que toda a minha felicidade seja sempre a de vocês, que minha existência seja justificada pela dádiva de ser mãe e poder contribuir, incondicionalmente, na formação de seres humanos íntegros e admiráveis."

À minha mãe, por se fazer mãe de meus filhos nos muitos momentos que precisei ficar ausente e também pelo apoio e incentivo.

Ao meu pai, ser humano admirável e orgulho da minha vida, pelo inestimável apoio e estímulo... Meu eterno agradecimento.

Ao meu sogro, pelo constante incentivo, pela fé depositada em mim e pelo carinho imensurável.

Às minhas irmãs que sempre acreditaram em mim e me apoiaram em minha vida pessoal e profissional.

*À minha cunhada **Rafaela**, pela imensurável ajuda durante todo período de coleta de dados.*

*Às minhas amigas da pós-graduação, **Cristiane, Rísia, Luciana, Carmina e Márcia**, sem elas, com certeza eu não teria conseguido, foram anjos enviados por Deus para me amparar e enxugar minhas lágrimas nos momentos de aflições... **Cris**, para sempre uma irmã.*

*À **Profa Dra. Maria Aparecida Alves Cardoso**, do Núcleo de estudos e pesquisas epidemiológicas/UEPB, pela fraterna amizade, incentivo e compreensão.*

*À **Profa Dra. Adriana de Azevedo Paiva**, coordenadora do projeto de pesquisa, por permitir minha participação e pelo incentivo na realização desta conquista.*

*À **Neci**, Secretária da pós-graduação em Nutrição/UFPE, mais do que uma amiga... Uma mãe! Jamais vou esquecer todos os auxílios, toda amizade e carinho que você sempre teve por mim durante toda esta caminhada.*

*À **Rejane Oliveira**, CIMICRON, pelos valiosos conselhos, prontidão e precioso ensinamentos nas análises laboratoriais.*

*À todas as **crianças** que participaram desse trabalho, por cada gesto, por cada olhar, pelos sorrisos, pela beleza, pela curiosidade e pela pureza. Com elas e por elas...*

*Às **mães, pais e responsáveis** pelas crianças estudadas, pelo compromisso, pela preocupação, pela confiança. “O meu sincero obrigada”.*

*Aos membros da **banca examinadora** pelas preciosas sugestões para aperfeiçoamento deste trabalho.*

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças de 6 a 59 meses do Estado da Paraíba.

RESUMO

A carência nutricional mais amplamente distribuída no mundo é a deficiência de ferro, principal causa da anemia na infância, um importante problema de saúde pública com distribuição mundial, inclusive em países em desenvolvimento. **Objetivo.** Estimar a magnitude da anemia, analisar a tendência temporal, investigar os fatores associados e analisar a relação deste distúrbio com retinolemia e a desnutrição energético protéica. **Método.** Estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, com amostra aleatória de 1108 crianças, de 6 a 59 meses de idade, ambos os sexos, distribuídas em nove municípios do Estado da Paraíba. A hemoglobina (Hb) foi analisada em sangue venoso com contador automático. A determinação do retinol sérico foi realizada em cromatografia líquida de alta resolução (HPLC). As condições sócio-econômicas e demográficas das crianças foram obtidas através de questionário. A tendência temporal da anemia foi avaliada pelo incremento/redução na prevalência de anemia, comparando as prevalências nos anos de 1982, 1992 e 2007. Na avaliação do estado nutricional energético-protéico foram utilizados peso e estatura pelos índices P/I, E/I e P/E em escores Z. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher. As associações foram testadas pelo modelo de regressão de Poisson. **Resultados.** A prevalência da anemia (Hb <11,0 g/dL) foi de 36,5% (IC_{95%} 33,7 - 39,3). Houve um incremento de 88,5% nos casos de anemia entre os anos de 1982 a 1992 e uma estabilização na prevalência entre 1992 a 2007. A análise ajustada no modelo de Poisson demonstrou maior susceptibilidade à anemia nas crianças de 6 a 24 meses de idade, amamentadas por seis meses ou mais, que co-habitavam com mais de 08 pessoas no domicílio e moravam em casas com menos de 05 cômodos. Observou-se uma associação direta entre anemia e retinolemia inadequada, e entre anemia e desnutrição crônica. **Conclusão.** Os resultados revelaram que apesar da estabilização na prevalência da anemia, essa carência ainda é elevada no Estado da Paraíba. A associação deste distúrbio com a retinolemia e com o estado nutricional energético protéico sugere que ações simultâneas no combate a essas deficiências, possivelmente, ocasionará uma redução nos casos de anemia no contexto estudado.

Descritores: Anemia ferropriva; Hemoglobinas; Prevalência; Micronutrientes; Vitamina A; Estado nutricional; Criança pré-escolar.

Magnitude, time trends and factors associate with anemia in children between 06 to 59 months of age in the state of Paraíba, Brazil.

ABSTRACT

The most widespread nutritional deficiency worldwide is iron deficiency, the leading cause of childhood anemia, an important public health problem with worldwide distribution, including developing countries. **Objective:** To estimate the magnitude of the anemia, analyze the time trends and investigate the factors associated and analyze the relationship of this disorder with serum retinol and energy-protein malnutrition. **Methods:** cross-sectional study, from population-based, involving 1108 children 06 to 59 months of age, in both sexes, distributed in nine districts of the state of Paraíba. The hemoglobin, in venous blood was analyzed with an automatic counter. The determination of serum retinol was held by liquid chromatography of high-resolution. The social-economic and demography characteristics of children were obtained through a questionnaire. The time trend of anemia was assessed by the increase/decreased in the prevalence of anemia using the prevalence in the years 1982, 1992 and 2007. In the assessment of nutritional energy-protein status were used weight and height for indexes WAZ, HAZ and WHZ in Z scores. Proportions were compared by Pearson chi-squared and fisher exact test. The associations were tested by Poisson regression model. **Results:** there was a prevalence of 36.5% (CI_{95%} 33,7-39,3) of anemia (Hb $\leq$ 11,0 g/dL). There was an increase 88.5% in cases of anemia between the years 1982 to 1992 and stabilization in the prevalence between the years 1992 to 2007. The analysis adjusted in the Poisson model showed a greater susceptibility to anemia in children 6 to 24 months of age, those breastfed for six months or more, who co-inhabited with more than 08 people in the same household and lived in houses with less than 05 compartment. It was observed a direct association between anemia and inadequate serum retinol and between anemia and chronic malnutrition. **Conclusion:** Despite the stabilization in the prevalence of anemia, the results reveled that this deficiency is still high in the state of Paraíba. The association of anemia with the serum retinol and nutritional energy-protein status suggests that simultaneous actions in the combat of these deficiencies possibly will result in a reduction in cases of anemia in the state.

Keywords: Anemia, Iron-Deficiency; Hemoglobins ; Prevalence. Micronutrients; Vitamin A; Nutritional Status; Child, Preschool.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	10
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1. <i>Carências nutricionais</i>	12
2.1. <i>Deficiência de ferro</i>	13
2.1. <i>Magnitude da anemia</i>	15
2.1. <i>Anemia e fatores associados</i>	16
2.1. <i>Relação entre anemia e hipovitaminose A</i>	21
3. MÉTODOS.....	25
3.1. <i>Delineamento, população e local</i>	25
3.1.1. <i>Critérios de inclusão</i>	25
3.1.2. <i>Critérios de exclusão</i>	25
3.2. <i>Amostragem</i>	25
3.3. <i>Análises laboratoriais</i>	27
3.4. <i>Avaliações sócio-econômicas e demográficas</i>	28
3.5. <i>Avaliação antropométrica</i>	28
3.6. <i>Análises dos dados</i>	28
3.7. <i>Aspectos éticos.....</i>	29
4. RESULTADOS	30
4.1. <i>Artigo 1</i>	30
4.2. <i>Artigo 2.....</i>	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
6. REFERÊNCIAS	70
7. APÊNDICES	76
8. ANEXOS	81

1. APRESENTAÇÃO

As deficiências de micronutrientes acometem aproximadamente 1/3 da população do mundo, causando prejuízos na saúde dos indivíduos e no desenvolvimento das nações. Dentre estas, a carência nutricional mais comum e amplamente distribuída no mundo é a deficiência de ferro, que apesar da alta prevalência e de sua etiologia ser bem conhecida, é um problema que persiste até mesmo em países desenvolvidos (NEUMAM *et al.*, 2000).

A deficiência de ferro (DF) é causada por um desequilíbrio entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a sua necessidade orgânica (SPINELLI *et al.*, 2005). Pode ser considerada como o resultado final de um longo período de balanço negativo de ferro (LEE, 1993). Esse distúrbio nutricional pode provocar efeitos deletéricos importantes no indivíduo, mesmo na forma de ferropenia moderada tem sido associada à redução na capacidade produtiva, aos distúrbios do desenvolvimento cognitivo e ao desenvolvimento psicomotor (BRUNKER; GUIMARAES; FISBERG, 2002). De forma mais abrangente, existem as conseqüências econômicas, que estão relacionados diretamente aos custos despendidos com tratamento de casos prevalentes (WHO, 2002), cerca de 5% do PIB de países em desenvolvimento são desperdiçados com os gastos em saúde decorrentes da anemia por DF (SZARFARC, 2010).

Apesar de todo conhecimento acerca da etiologia e tratamento da anemia ferropriva, é notório a grande magnitude e distribuição espacial deste distúrbio no Brasil, principalmente envolvendo os grupos de maior risco, lactentes, crianças pré-escolares, mulheres grávidas, e mulheres não grávidas em idade fértil.

A ocorrência da anemia está associada a vários fatores de riscos e a identificação destes é de extrema importância para a definição de estratégias de prevenção e combate a anemia nutricional. No Estado da Paraíba, são escassos os estudos epidemiológicos de base populacional que abordem essa temática e forneça dados atualizados sobre a magnitude e os fatores de riscos para a anemia. Neste sentido fica evidente a relevância deste estudo, que tem representatividade como evento populacional, que forneça informações sobre a evolução da anemia após a implantação de ações de intervenção para o controle deste distúrbio nutricional na infância em serviços da rede básica de saúde, destacando o programa de suplementação de ferro e o programa de fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, e entender os fatores de riscos de cada população para que se possam oferecer medidas eficazes

de prevenção e controle da anemia. Portanto, este estudo procurou responder a seguinte hipótese/pergunta condutora: Houve redução na prevalência da anemia no Estado da Paraíba após a implantação dos programas de intervenções para o controle deste distúrbio nutricional?

Diante desta hipótese, esse estudo teve como objetivo: estimar a magnitude, a tendência temporal e os fatores sócio-econômicos e demográficos associados à anemia em crianças de 06 a 59 meses, da Zona Urbana, do Estado da Paraíba;

Foi desenvolvido um estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado entre janeiro e abril de 2007, envolvendo crianças na faixa etária de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana do Estado da Paraíba. A tendência temporal da anemia foi avaliada pelo incremento/redução na prevalência de anemia, utilizando como comparação as prevalências observadas nos anos de 1982 1992 e 2007.

Diante dos resultados obtidos neste estudo, foram elaborados dois artigos: o primeiro artigo “**Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba**”, foi enviado para publicação na Revista de Saúde Pública (aviso de recebimento - **Anexo B**). Neste estudo foi analisado a prevalência, a tendência temporal da anemia no período 1982-2007 e os fatores sócio-econômicos e demográficos associados a essa carência nutricional.

O segundo artigo “**Relação entre níveis de hemoglobina com a concentração de retinol sérico e o estado nutricional energético protéico em crianças de 06 a 59 meses do Estado da Paraíba**”, foi enviado para a Revista de Nutrição (aviso de recebimento - **Anexo C**). Neste estudo foram analisadas as prevalências de anemia, retinolemia e desnutrição energético protéica. Assim como, foi realizada uma análise sobre a relação entre anemia e retinolemia e a relação entre anemia e estado antropométrico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Carências nutricionais

A alimentação e a nutrição constituem requisitos indispensáveis para a promoção, proteção e recuperação da saúde. As condições de saúde de um indivíduo incluem necessariamente, como fator primordial, o estado nutricional, aspecto baseado nos padrões de alimentação e nutrição (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000). A nutrição adequada é um dos fatores de maior impacto na saúde infantil, ressaltando que o déficit nutricional é responsável, direta ou indiretamente, por mais de 60% das 10 milhões de mortes que acometem crianças menores de cinco anos de idade (WHO, 2002).

A deficiência de micronutrientes se apresenta quando um estado patológico limita a absorção, aumenta a excreção do nutriente, ou fatores dietéticos, psicológicos e socioeconômicos afetam o consumo dos alimentos, não satisfazendo as exigências orgânicas. Tal deficiência pode estar presente com maior probabilidade em indivíduos desnutridos, ainda que, é possível observar estados deficitários em indivíduos eutróficos (DE ABREU *et al.*, 2005).

Ao longo das últimas décadas, o Brasil sofreu marcantes modificações políticas, econômicas e sociais, que contribuíram consideravelmente para beneficiar o perfil nutricional da população infantil, bem como as suas condições de saúde (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003). No entanto, as deficiências de micronutrientes ainda representam um grave problema de saúde pública. A maior proporção destas deficiências se apresenta na forma subclínica, o que leva a chamar este tipo de carência nutricional de “fome oculta” (FERRAZ *et al.*, 2005).

Diante do processo de transição nutricional no Brasil, relacionado aos aspectos econômicos, observa-se que houve uma significativa mudança na situação nutricional, ocorrendo uma redução das formas graves da desnutrição. Porém, as carências nutricionais específicas permaneceram com alta prevalência (ESCODA, 2002). A deficiência de micronutrientes pode manifestar-se independente das condições socioeconômicas, e, não seriam determinadas apenas pela falta de alimentos, como ocorre com a desnutrição energético-protéica (RAMALHO; SAUNDERS, 2000).

O consumo de dietas com elevada densidade energético-protéica e deficiente em micronutrientes é comum em países industrializados e naqueles em processo de transição social e econômica, contribuindo para situações carenciais específicas (WHO, 2006).

As carências nutricionais que apresentam as prevalências mais elevadas e amplamente distribuídas no mundo é a deficiência de ferro e a de vitamina A (COOK; SKIKNE; BAYNES, 1994). Sendo a deficiência de ferro a principal causa da anemia na infância (FLORES *et al.*, 1984). E apesar da alta prevalência e de sua etiologia ser bem conhecida, é um problema que persiste tanto nos países desenvolvidos, como naqueles em desenvolvimento (NEUMAN *et al.*, 2000).

2. 2. Deficiência de ferro

A deficiência de ferro (DF) é a carência nutricional mais comum e distribuída no mundo. É causada por um desequilíbrio entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a sua necessidade orgânica (SPINELLI *et al.*, 2005). A ferropenia pode ser considerada como o resultado final de um longo período de balanço negativo de ferro. À medida que os níveis corporais vão diminuindo, ocorre uma seqüência característica de eventos e finalmente a diminuição da síntese de hemoglobina, produção de hemácias microcíticas e à anemia (LEE, 1993).

Na fase inicial da DF, as reservas sob a forma de ferritina e hemossiderina, são adequadas para manter os níveis séricos de ferro normais, ocorre apenas uma redução do ferro nos depósitos orgânicos. Na segunda fase ocorre uma redução na concentração plasmática do ferro, juntamente com aumento da capacidade de fixação do ferro total e uma conseqüente diminuição na percentagem de saturação de transferrina, aumento na concentração de protoporfirina eritrocitária livre, não havendo modificações significativas nos níveis de hemoglobina. Na terceira e última etapa, se produz a anemia por deficiência de ferro, que se caracteriza por uma franca diminuição na concentração de hemoglobina, hematocrito e ferro plasmático (GIBSON, 1990).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu a anemia nutricional como sendo “um estado patológico no qual a concentração de hemoglobina é inferior ao nível normal em um determinado indivíduo, (...) em consequência da carência de um ou mais nutrientes essenciais”. (WHO, 2001).

A anemia, concentração anormalmente baixa de hemoglobina circulante constitui-se no distúrbio nutricional usualmente mais freqüente na infância, tanto para sociedades pobres como para sociedades ricas. Embora vários fatores possam contribuir para o surgimento da anemia, como doenças genéticas, infecções e deficiência de vários nutrientes, é fato que a ocorrência endêmica deste distúrbio ocorra pela combinação entre as necessidades excepcionalmente elevadas de ferro, impostas pelo crescimento, e dietas deficientes deste mineral, principalmente de ferro de alta biodisponibilidade (BUYS *et al.*, 2005).

Apesar do conhecimento da importância do ferro, a carência deste elemento ainda é a causa mais freqüente de anemia no mundo, mesmo em países desenvolvidos. A estimativa é que 30% da população seja anêmica, e desses, a metade é ferropênica. As populações que apresentam maior prevalência de deficiência de ferro são aquelas onde a dieta é mais pobre neste metal ou onde as parasitoses intestinais com perda sanguínea crônica são mais freqüentes (SHRESTHA; CHANDRA; SINGH, 1994).

A anemia ferropriva acomete com mais intensidade os grupos vulneráveis, tais como crianças e gestantes, em virtude do aumento das necessidades de ferro, induzida pela rápida expansão da massa celular vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos (SPINELLI *et al.*, 2005).

Esse distúrbio nutricional pode provocar efeitos deletérios importantes no indivíduo. Mesmo na forma de ferropenia moderada tem sido associado à redução na capacidade produtiva, aos distúrbios do desenvolvimento cognitivo e ao desenvolvimento psicomotor (BRUNKEN; GUIMARÃES; FISBERG, 2002). A DF tem sido geralmente associada ao risco de baixo peso ao nascer (SOUTO *et al.*, 2007), aos distúrbios psicológicos e comportamentais, dentre os quais, falta de atenção, transtornos na memória, fadiga, sentimento de insegurança e irritabilidade (BRUNER *et al.*, 1996). Pode ainda provocar redução da capacidade imunológica, levando a uma maior susceptibilidade à ocorrência de infecções e alta morbi-mortalidade (UNICEF, 1999). De forma mais abrangente, existem as

consequências econômicas, que estão relacionados diretamente aos custos despendidos com tratamento de casos prevalentes, cerca de 5% do PIB de países em desenvolvimento são desperdiçados com os gastos em saúde decorrentes da anemia por DF (SZARFARC, 2010).

2.3. Magnitude da anemia

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a maioria dos pré-escolares dos países não industrializados, e pelo menos 30 a 40% nos países industrializados apresenta esta deficiência, enquanto nos países do oeste e leste europeu esta prevalência atinge no máximo 10% (WHO, 2001). No Brasil, dados apontam prevalências de anemia de até 50% em crianças de 6 a 60 meses, 15 a 30% em gestantes, 20% em mulheres em idade fértil e 20% em adolescentes (OPAS, 2003).

Diante da transição nutricional observada no Brasil, percebe-se que a anemia não acompanhou a redução da prevalência de desnutrição, apresentando-se em ascensão e afetando tanto ricos como pobres de todas as macroregiões do país e, principalmente nos grupos populacionais mais vulneráveis (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003).

No Brasil, há três décadas, a desnutrição energético-protéica era a maior causa de carência nutricional em crianças menores de 05 anos (RAMOS *et al.*, 2004). No entanto, este fato cedeu lugar à evolução crescente da anemia, como pode ser percebida em estudos com crianças menores de 5 anos na cidade de São Paulo. No ano de 1974 foram revelados 22% de crianças anêmicas (SIGULEM *et al.*, 1978). Na década de 80, Monteiro e Szarfarc (1987) revelaram uma prevalência de 35,6% de anemia. E na década de 90, Monteiro, Mondini e Szarfarc (2000) encontraram uma prevalência de 46,9%. Resultados semelhantes encontraram Konstantyner, Taddei e Palma (2007) e Compri *et al.* (2007), com crianças menores de 2 anos, revelando prevalências de anemia de 51,9% e 60%, respectivamente.

Apesar de todo conhecimento acerca da etiologia e tratamento da anemia ferropriva, é notório a grande magnitude e distribuição espacial deste distúrbio no Brasil. Estudo realizado por Torres, Sato e Queiroz (1994) com crianças de 6 a 23 meses nas unidades básicas de saúde, no Estado de São Paulo, encontraram 59,1% de anêmicos. Estudos realizados em

Viçosa, Minas Gerais, constataram-se prevalências de 60,8 % e 63,2%, respectivamente (SILVA *et al.*, 2002; MIRANDA *et al.*, 2003). Spinelli *et al.* (2005) encontraram 65,4% de prevalência de anemia em crianças de 6 a 12 meses de 12 municípios das 5 regiões do Brasil.

Na região Nordeste, potencialmente vulnerável a carências nutricionais, alguns estudos foram realizados para avaliar a prevalência da anemia na região. Estudo realizado por Spinelli *et al.* (2005) sobre a prevalência de anemia em crianças entre 06 e 12 meses de idade no Nordeste brasileiro, encontrou 65,9% de crianças anêmicas. Estudo realizado por Sauzano *et al.* (1985) com crianças em idade compreendida entre 6 e 60 meses, de duas unidades de saúde em Recife, encontraram 28,3% e 55,1% de prevalência.

Pesquisa desenvolvida por Oliveira, Osório e Raposo (2007) no Estado de Pernambuco, com crianças de 6 a 59 meses, encontraram uma prevalência de 40,6%. Enquanto Vieira *et al.* (2007), encontraram uma prevalência de 55,6% de anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas de Recife. Em Salvador, Bahia, foi revelado uma prevalência de 62,8% em crianças de 0 a 12 meses (ASSIS *et al.*, 2004).

Na Paraíba, estudos revelam a magnitude e o acentuado aumento na prevalência da anemia nestas ultimas décadas. Destaca-se o estudo epidemiológico da desnutrição no Estado da Paraíba, de base populacional, realizado entre 1981 e 1982 por Dricot D'Ans *et al.* (1984), que revelaram 19,3% de anemia em pré-escolares. E estudo realizado no Estado da Paraíba, em 1992, por Oliveira *et al.* (2002) tendo demonstrado uma prevalência de 36,4%.

2.4 Anemia e fatores associados

A deficiência de ferro e a anemia são causadas por um balanço negativo de ferro no organismo, porém poucos avanços foram obtidos no que se refere a redução da prevalência deste distúrbio, provavelmente devido ao fato deste balanço negativo ser resultado final de uma série de fatores biológicos, sociais, econômicos e culturais no qual a criança está inserida (ALMEIDA *et al.*, 2004).

Embora a carência de ferro seja caracteristicamente um problema orgânico, a sua ocorrência não se reduz apenas a esta dimensão, ou seja, aos processos gerados por causas que se localizam no interior do organismo humano, como a deficiência de consumo e absorção de alimentos e ou espoliação desses mesmos nutrientes. Para se ter um conhecimento da totalidade das causas deste distúrbio se faz necessário considerar a realidade exterior ao organismo humano, na qual o indivíduo se insere participando de processos sociais específicos, também determinantes, numa outra dimensão, da carência de ferro.

É de fundamental importância a necessidade de conhecer e entender os fatores de riscos de cada população para que se possam oferecer medidas eficazes de prevenção e controle da anemia. O enfoque de risco vem sendo utilizado no decorrer dos últimos anos como uma possibilidade de reconhecimento precoce e de acompanhamento de determinados grupos, existentes em todas as sociedades, que são mais vulneráveis a morbimortalidade, com o intuito de identificar as alterações necessárias a serem realizadas na reorganização de serviços, nortear prioridades na alocação de recursos e melhorar a assistência à saúde desses grupos populacionais (PALMA *et al.*, 1997).

Vários estudos têm demonstrado correlação entre anemia e uma serie de determinantes, exercendo impacto significativo na redução dos níveis de hemoglobina, tais como: idade da criança (MIRANDA *et al.*, 2003; ASSIS *et al.*, 2004), gênero (COMPRI *et al.*, 2007), idade materna, condições de moradia e peso ao nascer (SPINELLI *et al.*, 2005), número de co-habitantes (NEUMAN *et al.*, 2000), escolaridade materna e renda *per capita* (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000), escolaridade do pai (SILVA *et al.*, 2002), estado nutricional (TORRES; SATO; QUEIROZ, 1994), aleitamento materno (OLIVEIRA *et al.*, 2010), dentre outros.

No que tange a variável idade da criança, há um consenso em vários estudos que crianças mais jovens tendem a apresentar concentrações mais baixas de hemoglobina. Estudo realizado por Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000) indica que o risco da deficiência aumenta muito ao longo do primeiro ano de vida, mantém-se elevado no segundo ano de vida e retrocede gradualmente a partir do terceiro. No trabalho de Assis *et al.* (2004), Salvador, Bahia, foi observado que a ocorrência mais alta de anemia foi entre crianças de seis a 12 meses. Miranda *et al.* (2003), em Viscosa, Minas Gerais, demonstraram que o risco maior é no período entre 12 a 24 meses de idade, Sendo possível que a anemia tenha se manifestado

nessas crianças já no primeiro ano de vida. Em concordância, achados de Compri *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2002) revelaram que a prevalência de anemia é mais alta em crianças com idade entre 06 e 18 meses.

Outros achados no Brasil também demonstram essa relação, Assunção *et al.* (2007), Konstantyner, Taddei e Palma (2007), Almeida *et al.* (2004), Vieira *et al.* (2007) e Souto *et al.* (2007) revelaram a existência de uma correlação positiva entre o fator idade e as concentrações de hemoglobina, supondo através dos resultados obtidos que as crianças mais jovens apresentam maior probabilidade de manifestarem o espectro total da deficiência de ferro. Oliveira *et al.* (2007) demonstraram que crianças menores de 24 meses apresentaram risco 3,61 vezes maior de serem anêmicas em relação a crianças maiores de 24 meses.

A influência da idade da criança no risco para o desenvolvimento da anemia pode ser atribuída, principalmente, ao crescimento acelerado e conseqüente aumento nos requerimentos de ferro nos primeiros anos de vida (KONSTANTYNER; TADDEI; PALMA, 2007). Após os seis meses de idade a alimentação se torna fundamental para o aporte de ferro. No entanto, o abandono precoce do aleitamento materno exclusivo, a dieta de transição inadequada as crianças abaixo de 02 anos de idade um grupo de maior risco para anemia.

Há um consenso de vários autores que os níveis de hemoglobina se apresentaram mais elevadas em crianças que foram amamentadas exclusivamente no peito (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000; ASSIS *et al.*, 2004). Portanto, existe um maior risco à anemia nas crianças que tiveram um menor tempo de duração do aleitamento materno exclusivo (AME), uma vez que o AME garante o atendimento das necessidades do lactente nos seis primeiros meses de vida (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Estudos constaram o efeito benéfico do aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida, por conferir um incremento nos níveis de hemoglobina, identificando, também, que a associação do aleitamento materno com o uso do leite de vaca provocou o declínio dos níveis de hemoglobina das crianças devido a ocorrências de micro-hemorragias intestinais (OLIVEIRA *et al.*, 2010; LEVY-COSTA; MONTEIRO, 2004).

No Estado da Paraíba a duração do AME tem sido de apenas 22,4% de crianças abaixo de 04 meses de idade e 16,6% de crianças menores de 06 meses (VIANA *et al.*, 2007),

prevalência muito abaixo do preconizado pela OMS (WHO, 1994). Kitoko *et al.* (2000), em estudo realizado no Município de João Pessoa, Paraíba, encontraram uma prevalência de AME de 23,9% em crianças menores de 04 meses, revelando ainda que apenas 24,8% de crianças na faixa etária de 6 a 9 meses receberam alimentação considerada complementar oportuna pela OMS (WHO, 1997).

Em relação ao gênero da criança há uma concordância entre vários estudos que a prevalência da anemia é maior entre crianças do sexo masculino, como pode ser observado nos trabalhos de Spinelli *et al.* (2005), Oliveira *et al.* (2002) e Torres *et al.* (1994). Discordando com a pesquisa de Compri *et al.* (2007) que observaram uma prevalência maior no gênero feminino e nos estudos de Almeida *et al.* (2004), Ferraz *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2002) que não encontraram nenhuma associação significativa entre o sexo da criança e anemia.

Quanto a variável idade materna, Spinelli *et al.* (2005) observaram que a prevalência de anemia foi mais elevada nas crianças cujas mães apresentavam idade inferior a 20 anos, concordando com Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000). No entanto, Silva *et al.* (2002) não encontraram diferença estatisticamente significante entre idade materna e anemia.

No tocante a escolaridade materna, estudos encontraram associação entre maior escolaridade materna e menor risco de anemia ferropriva em crianças, como demonstram o estudo europeu de coorte prospectivo de Male *et al.* (2001) e o estudo de Assunção *et al.* (2007) que encontraram maior prevalência de anemia entre os filhos de mães e pais com até 4 anos de escolaridade, e estudo de Oliveira *et al.* (2007), este último demonstra que escolaridade materna menor que 4 anos aumenta o risco de anemia em 1,59 vezes. Em contradição, Spinelli *et al.* (2005), Compri *et al.* (2007), Silva *et al.* (2002) e Konstantyner, Taddei e Palma (2007) não observaram associação entre a variável e a anemia. Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000), em estudo sobre a tendência secular da anemia em 1984/1985 e 1995/1996, com crianças em idade compreendida entre 0 e 59 meses, na cidade de São Paulo, verificaram um aumento na prevalência da anemia, apesar da melhoria nos níveis de renda e escolaridade materna.

Segundo Monteiro e Názario (2000), os principais fatores que estão intimamente interligados com a ocorrência de anemia na infância são as condições sócio-econômicas e

demográficas, exemplificadas, principalmente, pelo saneamento do meio, em que a inexistência de água tratada e de rede de esgoto está diretamente relacionada com doenças infecto-parasitárias. Assim, vale salientar que os efeitos prejudiciais destes fatores exercem mais efeitos sobre as condições de saúde de crianças, uma vez que são as mais expostas e vulneráveis aos riscos que esse ambiente proporciona (LESSA; DEVINCENZ; SIGULEM, 2003).

De acordo com Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000) aumentos na renda familiar e na escolaridade das mães estão associados à elevação da concentração média da hemoglobina e a redução da prevalência da anemia, mas notando-se que mesmo nos estratos de alta renda ainda é muito alto o risco de ocorrência de anemia. O mesmo resultado encontrou Assunção *et al.* (2007) em estudo realizado em Pelotas, Rio Grande do Sul com crianças menores de seis anos, observaram que quanto maior a renda familiar mais protegidas estavam as crianças quanto a presença deste distúrbio nutricional. E maior o risco de apresentarem anemia quanto maior fosse o número de moradores no domicílio. Konstantyner, Taddei e Palma (2007), constataram que a situação de renda familiar *per capita* menor que um salário mínimo mostrou-se como fator de risco para a anemia, e que a presença de um ou mais irmãos menores de cinco anos apresentou um forte fator de risco para o desenvolvimento desta carência, explicado pelo fato de que crianças pequenas no domicílio promovem o aumento da demanda por alimentos, nem sempre suprida pela renda.

No tocante a relação entre anemia e estado nutricional alguns achados apontam existir uma associação. Salzano *et al.* (1985), Torres, Sato e Queiroz (1994) e Monteiro, Szarfarc e Mondini (2000), revelaram que o estado nutricional inadequado representou um fator de risco para o desenvolvimento da anemia em crianças. Pesquisa realizada em Caracas, Venezuela, comparando os níveis de hemoglobina em crianças eutróficas e crianças com desnutrição moderada, encontraram valores mais baixos de hemoglobina entre o grupo dos desnutridos moderados menores de 6 anos. E nas crianças menores de 2 anos a percentagem de valores baixos de hemoglobina alcançou 75,8% em desnutridos e 50% nos eutróficos (DE ABREU *et al.*, 2005)., Em contradição a estes resultados, encontram-se os estudos de Silva *et al.* (2002) e Assunção *et al.* (2007), uma vez que a ocorrência de anemia não se mostrou associada com o estado nutricional.

2.5. Relação entre anemia e hipovitaminose A.

A hipovitaminose A é definida como a “existência de reservas tissulares reduzidas e níveis baixos de vitamina A no soro, que podem ser consequência de uma deficiência prolongada e dar origem a graves lesões oculares” (OPAS, 1970). Essa deficiência vem se destacando entre os principais problemas nutricionais, uma vez que, acomete a população da grande maioria dos países subdesenvolvidos, sobretudo crianças de 5 meses a 6 anos de idade (RUMORE, 1993).

O Nordeste do Brasil, por se tratar de uma das regiões menos desfavorecida economicamente do País, onde a desnutrição protéico-calórica, anemia ferropriva e outras carências nutricionais atingem uma grande parcela da população, tem sido alvo de muitos estudos sobre a hipovitaminose A (PRADO *et al.*, 1995; SANTOS *et al.* 1996). Evidenciando-se uma elevada prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares nessa região.

Segundo Ferraz *et al.* (2005) as deficiências de micronutrientes muitas vezes ocorrem de forma simultânea, podendo supor que quando uma criança apresenta a deficiência de um micronutriente, ela também estará em risco de apresentar outras deficiências concomitantemente. Existem fortes evidências de que a deficiência de vitamina A contribua para o desenvolvimento da anemia (SEMBA; BLOEM, 2002). Por sua vez, a deficiência de ferro pode influenciar no metabolismo da vitamina A por inibir a liberação plasmática da proteína carreadora de retinol (RBP) (ROSALES *et al.*, 1999).

O sinergismo do ferro e da vitamina A não está bem elucidado, pois é complexa a interação envolvendo múltiplas vitaminas na hematopoiese. No entanto a constatação da existência de carências nutricionais de ferro e vitamina A em populações com alta prevalência de anemia ferropriva impulsiona investigações sobre a relação desses micronutrientes na gênese da anemia. O ferro e a vitamina A parecem agir de forma sinérgica em algumas etapas do metabolismo orgânico. Sendo provável que a vitamina A atue na mobilização do ferro dos estoques dos tecidos orgânicos, favorecendo a disponibilidade do ferro na hematopoiese, na síntese de hemoglobina (SEMBA BLOEM, 2002).

Há indícios que a deficiência de ferro associada a hipovitaminose A poderia influenciar na ação da vitamina A na atividade imunológica, uma vez que estudos investigando isoladamente o papel do ferro no sistema imune tem apontado os efeitos da deficiência deste mineral em várias fases da resposta imune, mostrando alterações mais pronunciadas na imunidade mediada por celular (LEVY, 1998).

Alguns estudos têm demonstrado a correlação entre anemia e vitamina A entre crianças. Magalhães, Andréa e Ramalho (2001) analisando esta associação em pré-escolares brasileiros, observaram correlação entre hemoglobina e retinol plasmático. No trabalho de Willows e Gray-Donald (2003), desenvolvido no Canadá, com crianças de 9 meses de idade encontraram associação positiva entre retinol e concentração de hemoglobina e ferro sérico. Pesquisa realizada na Tailândia, com crianças de 1 a 8 anos, foram encontradas correlações significantes entre os níveis de retinol e hemoglobina, e também com outros marcadores hematimétricos (Bloem *et al.*, 1989). Em contradição, Ferraz *et al.* (2005) estudando a prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares, no município de Ribeirão Preto, São Paulo, não achou correlação entre os níveis de retinol sérico e os níveis de hemoglobina, ferro sérico e saturação da transferrina.

A concomitante ocorrência de anemia e deficiência de vitamina A foi estudada também na Honduras, entre crianças de 12 a 59 meses, encontrando uma prevalência de 21,6% nas crianças de 12 a 36 meses e a prevalência de 9,3% nas crianças acima de 36 meses (ALBALAK *et al.*, 2000). Na República das ilhas de Marshall, USA por Palafox *et al.* (2003), com pré-escolares, encontraram as prevalências, 59,9% de deficiência de vitamina A, 36,4% de anemia e 33,2% de deficiência de vitamina A e ferro.

Há fortes evidências que apóiam a hipótese de uma correlação entre vitamina A e ferro e que a suplementação de ferro associada a vitamina A melhora o estado nutricional de ferro, com reduções significativas nas prevalências de anemia (NETTO; PRIORE; FRANCESCHINI, 2007).

Em estudo realizado com crianças paquistanesas, menores de dois anos, utilizando suplementação de ferro tiveram um aumento na concentração de retinol, embora isto tenha ocorrido tanto no grupo que recebeu suplementação como no grupo controle, devendo-se ao período sazonal, porém no grupo de suplementação de ferro ocorreu uma redução das

proteínas de fase aguda, indicando que o possível benefício da vitamina A no estado nutricional de ferro seria a redução na frequência de infecções, permitindo um aumento na concentração da transferrina e melhora do estado nutricional do ferro (NORTHROP-CLEWES *et al.*, 1996). Wieringa *et al.* (2003), Indonésia, observaram que a suplementação diária com ferro reduziu a concentração plasmática do retinol e aumentou a concentração hepática do mesmo, induzindo a uma deficiência funcional ocorrida pelo aumento da necessidade da vitamina A devido a uma aceleração da eritropoese. E isto sugere que a suplementação de ferro seja acompanhada de medidas que melhorem o estado nutricional da vitamina A.

No entanto, Pereira *et al.* (2007), município de São João, Estado de Pernambuco, avaliando a eficácia da suplementação de ferro associado ou não à vitamina A no controle da anemia em escolares, revelaram que embora tenha constatado um incremento nas médias das concentrações de hemoglobina, não houve diferença estatisticamente significativa na efetividade das suplementações com sulfato ferroso exclusivo ou associado à vitamina A sobre os parâmetros hematológicos, assim como na anemia.

Portanto, embora sejam fortes as evidências da associação entre ferro e vitamina A, os mecanismos para explicá-la ainda são obscuros. Há indícios de que esta correlação deva-se ao fato de que a vitamina A beneficie a eritropoese, previna infecções ou melhore a absorção de ferro (THURNHAM, 1993; SEMBA, 1998). De acordo com Hodges *et al.*, (1978) a vitamina A é essencial para a hematopoese normal, pois existe um acúmulo de ferro no fígado de ratos deficiente em vitamina A, sugerindo uma alteração no uso e/ou mobilização dos estoques de ferro.

A relação entre ferro e a vitamina A pode existir pelo fato dos dois elementos serem transportados por proteínas negativas de fase aguda, RBP (proteína de ligação de retinol) e transferrina, as quais têm sua síntese suprimida na presença de infecções. Portanto a infecção fica mais fácil de ser instalada devido à baixa concentração de retinol e haveria como consequência um acúmulo de ferro no fígado e anemia (THURNHAM, 1993).

E a outra hipótese para esta ligação do ferro com a vitamina A seria pela possível melhora da absorção de ferro. É o que acreditam Garcia-Casal *et al.* (1998) em estudo que demonstram uma elevação na absorção de ferro não-heme dos cereais em adultos anêmicos

utilizando doses de vitamina A ou β -caroteno, devido, provavelmente, à prevenção dos efeitos inibitórios dos fitatos e polifenóis na absorção do ferro. Entretanto, outros pesquisadores não encontraram nenhuma alteração na absorção do ferro por atuação da vitamina A (WALCZYK *et al.*, 2003).

3. MÉTODOS

3.1. Delineamento, População e Local

Estudo epidemiológico de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado entre janeiro e abril de 2007, envolvendo crianças na faixa etária de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana do Estado da Paraíba.

3.1.1 Critérios de inclusão

Crianças na faixa etária entre 06 e 59 meses que apresentassem residência fixa no domicílio sorteado.

3.1.2. Critérios de exclusão

Crianças que apresentassem diarreia, problemas neurológicos e doenças infecto-contagiosas no momento do rastreamento e alterações físicas que comprometessem a avaliação antropométrica.

3.2 Amostragem

A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência (p) de anemia de 36% (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Tomou-se como base para definição da amostra a equação descrita na fórmula $N = [E^2 \cdot p(1-p) \cdot c] / A^2$, onde E é o limite de confiança ($E=1,96$) para uma margem de erro de 5%; c é o coeficiente de correção amostral ($c=2,1$), pois a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerados; e A , a precisão aceita para a prevalência estimada ($A=4,5\%$). O tamanho amostral mínimo obtido (N) foi de 919 crianças. No sentido de corrigir eventuais perdas e permitir uma melhor desagregação das variáveis independentes o tamanho amostral foi corrigido por um fator proporcional de 1,25 ($100/100-20$), resultando em uma amostra final de 1.149 crianças.

As crianças foram selecionadas, segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas. Foram estimados os dados populacionais, para o ano de 2006 dos municípios do

Estado, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹ (IBGE) levantando-se o número de crianças de 6 a 59 meses de idade (15% da população), habitando a zona urbana, com as respectivas populações acumuladas.

Após o cálculo do intervalo amostral, procedeu-se a casualização dos municípios. Os municípios de João Pessoa e Campina Grande, localizados respectivamente nas mesorregiões da Zona da Mata e no Agreste, foram selecionados intencionalmente por representarem os municípios com as maiores populações no Estado. Os municípios de Patos, Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Pedra Branca e São José de Espinharas, localizados na mesorregião do Sertão, foram selecionados de forma aleatória sistemática (**Figura 1**).



FIGURA 1. Mapa do Estado da Paraíba e localização dos Municípios incluídos no estudo.

Em seguida foram sorteados os setores censitários, o número de domicílios por cada setor, com limite máximo de 40 unidades, e por fim a unidade amostral, adotando-se avaliar todas as crianças residentes naquele domicílio que atendessem os critérios da elegibilidade.

No domicílio o entrevistador realizava esclarecimentos sobre a pesquisa e solicitava a autorização do responsável pela criança para participar da pesquisa mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 01), uma vez aceite a participação

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2000*; [acesso em: 20 set. 2006]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

fazia-se o agendamento da criança para a realização da coleta de sangue nas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF). Em seguida era aplicado questionário socioeconômico e demográfico (APÊNDICE 02) e sobre dados da criança (APÊNDICE 03).

O sangue foi coletado através da técnica de punção venosa periférica. Foram coletados 6 mL de sangue, sendo 2 mL depositados em tubos com anticoagulante K₃EDTA para análises das concentrações de hemoglobina, 2 mL depositados em tubos sem anticoagulante (obtenção do soro) para análise do retinol sérico e 2 mL depositados em tubos sem anticoagulante (obtenção do soro) para determinação da proteína C-reativa (PCR). As amostras de sangue utilizadas para obtenção do soro foram depositadas em tubos protegidos da luz e após a retração do coágulo, procedeu-se a centrifugação com a finalidade de separar o soro do coágulo. Posteriormente, fazia-se o acondicionamento do soro em tubos *Ependorf* âmbar para determinação do retinol.

3.3 Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa. As concentrações de Hb foram determinadas em contador automático (Sysmex SF – 3000, Roche Diagnóstica). Foram consideradas anêmicas as crianças que apresentaram níveis de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo, de acordo com a OMS (WHO, 2001). Para definição dos graus de anemia, considerou-se as categorias: anemia leve, concentração de hemoglobina na faixa de $\geq 9,0$ g/dL a $<11,0$ g/dL; anemia moderada, concentração de hemoglobina na faixa de $\geq 7,0$ g/dL a $< 9,0$ g/dL e Anemia grave, concentração de hemoglobina $<7,0$ g/dL.

A determinação do retinol sérico foi realizada no Centro de investigação em Micronutrientes (CIMICRON), na Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, através do método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). Considerando os valores estabelecidos pela OMS para interpretação dos resultados encontrados do nível de retinol sérico: níveis deficientes $< 0,35$ $\mu\text{mol/L}$; níveis baixos $\geq 0,35$ $\mu\text{mol/L}$ e $< 0,70$ $\mu\text{mol/L}$; níveis aceitáveis $\geq 0,70$ $\mu\text{mol/L}$ e $< 1,05$ $\mu\text{mol/L}$; níveis normais $\geq 1,05$ (WHO, 1996).

A análise das concentrações da Proteína C-Reativa (PCR) foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, pela técnica de aglutinação em látex (SYMSMEX SF – 3000, Roche Diagnóstica). Foi considerada infecção subclínica significativa concentrações de PCR ≥ 6 mg/L (THURNHAM *et al.*, 2003).

3.4 Avaliações sócio-econômicas e demográficas

Foi utilizado um questionário semi-estruturado com variáveis relacionadas à mãe (escolaridade, idade), à criança (gênero, idade, tempo de amamentação, renda *per capita*) e ao domicílio (tipo de casa, número de co-habitantes, número de cômodos, coleta de lixo, tipo de esgoto, disponibilidade de água).

3.5 Avaliação antropométrica

Foram tomadas medidas antropométricas peso e estatura. As crianças foram medidas em duplicatas, descalças, sem acessórios na cabeça, com o mínimo de roupas. O peso foi obtido em duplicata com erro esperado de até 100g utilizando balança antropométrica digital da marca TANITA com capacidade para 150 Kg, com precisão de 100g. O peso das crianças abaixo de 2 anos eram obtidos com a pesagem da mãe ou responsável juntamente com a criança, sendo subtraído posteriormente do peso da mãe. A estatura das crianças acima de 02 anos foi verificada utilizando-se o estadiômetro vertical da marca SECA com escala de 0-220 cm e subdivisões de 0,1 cm, fixado em parede plana sem rodapé, em ângulo de 90° com o chão. As crianças eram posicionadas com o corpo alinhado à parede em posições ortostáticas, com os pés juntos e a cabeça mantida no plano de Frankfurt. O comprimento das crianças menores de 02 anos foi verificado através do estadiômetro horizontal. Com erro esperado para ambos os instrumentos de até 0,2 cm. A equipe responsável pela realização da antropometria foi previamente treinada e padronizada.

Para a avaliação do estado nutricional foram utilizados escores z dos índices antropométricos P/I (peso para idade), E/I (estatura para idade) e P/E (peso para estatura), com pontos de cortes baseados no padrão de referência da OMS (WHO, 2006). Sendo consideradas desnutridas as crianças com < -2 desvios-padrão abaixo da mediana de referência e eutróficas ≥ -1 desvio-padrão. Utilizando, como indicadores para a avaliação nutricional, peso para idade (P/I) – desnutrição global; estatura para idade (E/I) – desnutrição crônica e peso para estatura (P/E) – desnutrição aguda.

3.6 Análise dos dados

O Banco de dados foi construído utilizando-se o programa Epi Info versão 6.04 (Who/CDC, Atlanta, EUA), em dupla entrada, em seguida foi utilizado o modo *validate* para checagem de possíveis inconsistências. A posteriore os dados antropométricos foram transferidos e processados através do software WHO anthro software (WHO, 2005).

As análises estatísticas foram processadas através do programa estatístico SPSS versão para Windows 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e Stata, versão 7 (Stata Corporation, College Station, Estados Unidos).

As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentaram distribuição normal. Na descrição das proporções a distribuição binominal foi aproximada a distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher. A associação entre as concentrações de hemoglobina e potenciais fatores de riscos, assim como, a associação entre as concentrações de hemoglobina com a retinolemia e o estado antropométrico foram testadas pelo modelo de regressão de Poisson.

A tendência temporal da anemia foi avaliada pelo incremento/redução na prevalência de anemia, utilizando como comparação as prevalências observadas nos anos de 1982 (DRICOT D'ANS *et al*, 1984), 1992 (OLIVEIRA *et al.*, 2002) e 2007.

3.7 Aspectos éticos

O projeto de investigação foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, protocolo nº 11280133000-05/2006 (Anexo A), de acordo com as normas estabelecidas para pesquisas envolvendo seres humanos. Os pais ou responsável permitiram a participação da criança na pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 01). Os casos diagnosticados de anemia, hipovitaminose A e desnutrição energético protéica foram encaminhados às Unidades Básicas de Saúde para tratamento específico.

4. RESULTADOS

4.1 Artigo 1

Título: Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba”

Título abreviado: Magnitude, tendência temporal e fatores associados

Title: Magnitude, time trends and factors associate with anemia in children in the state of Paraíba, Brazil

Short title: Magnitude, time trends and associate factors

Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba

RESUMO

OBJETIVO: Estimar a magnitude da anemia, analisar a tendência temporal e investigar os fatores associados a este distúrbio em crianças no Estado da Paraíba.

MÉTODOS: Estudo de corte transversal, de base populacional, envolvendo 1108 crianças, com idade entre 6 a 59 meses, de ambos os sexos do Estado da Paraíba. A hemoglobina (Hb) foi analisada em sangue venoso com contador automático. As condições sócio-econômicas e demográficas das crianças foram obtidas através de questionário. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson, e a associação entre as concentrações de hemoglobina e potenciais fatores de riscos foi testada pelo modelo de regressão de Poisson. A tendência temporal da anemia foi avaliada pelo incremento/redução na prevalência de anemia, utilizando como comparação as prevalências observadas nos anos de 1982, 1992 e 2007.

RESULTADOS: A prevalência da anemia (Hb <11,0 g/dL) no Estado da Paraíba foi de 36,5% (IC_{95%} 33,7-39,3). Observa-se que 1,3% (IC_{95%} 0,7-1,8) foram na forma grave (Hb <7,0 g/dL), 11,1% (IC_{95%} 9,4-13,5) na forma moderada e 87,6% (IC_{95%} 79,1-91,2) na forma leve. Houve um incremento de 88,5% nos casos de anemia no período entre 1982-1992 e uma estabilização na prevalência entre 1992-2007. A análise ajustada no modelo de Poisson demonstrou uma maior susceptibilidade à anemia nas crianças de 6 a 24 meses de idade, naquelas amamentadas por seis meses ou mais, que co-habitavam com mais de 08 pessoas no mesmo domicílio e moravam em casas com menos de 05 cômodos.

CONCLUSÕES: Os resultados revelaram que a anemia continua sendo um importante problema de saúde pública no Estado da Paraíba e apesar de ter sido evidenciado uma estabilização na prevalência da anemia entre 1992-2007, diferentemente da prevalência encontrada entre 1982-1992, esta carência apresenta-se em elevado patamar, o que impõe medidas mais efetivas de prevenção e controle.

Descritores: Anemia Ferropriva. Hemoglobina. Micronutrientes. Prevalência. Fatores de Risco. Crianças Pré-escolares.

Magnitude, time trends and factors associate with anemia in children in the state of Paraíba, Brazil

ABSTRACT

OBJECTIVE: To estimate the magnitude of the anemia, to analyze the time trends and investigate the factors associated with this disturbance in children in the state of Paraíba, Brazil.

METHODS: A cross-sectional survey, of population-based, with 1108 children, aged 6 to 59 months, both sexes in the state of Paraíba. Hemoglobin (Hb) in venous blood was analyzed with an automatic counter. The social-economic and demographic characteristics of children were obtained by questionnaire. Proportions were compared by Pearson chi-squared test, and the association between hemoglobin concentrations and potential risk factors was tested by regression model Poisson. The time trend of anemia was assessed by the increase/decreased in the prevalence of anemia, using as comparison the prevalence observed in the years 1982, 1992 and 2007.

RESULTS: The prevalence of anemia (Hb < 11.0 g/dl) in the state of Paraíba was 36.5% (CI_{95%} 33.7 to 39.3). It was observed that 1.3% (CI_{95%} 0.7 to 1.8) were in severe form (Hb <7.0 g/dl), 11% (CI_{95%} 9.4 to 13.5) in a moderate form and 87.6% (CI_{95%} 79.1 to 91.2) in the mild form. There was an increase 88.5% in cases of anemia between the years 1982-1992 and stabilization in the prevalence between the years 1992-2007. The analysis adjusted Poisson model showed a greater susceptibility to anemia in children 6 to 24 months of age, those breastfed for six months or more, who co-inhabited with more than 04 people in the same household and lived in houses with less than 05 rooms.

CONCLUSIONS: The results revealed that anemia remains an important public health problem in the state of Paraíba and despite having been shown an stabilization in the prevalence of anemia between 1992-2007, differently the prevalence observed between 1982-1992, this deficiency presents in high level, witch requires more effective measures of prevention and control.

Keywords: Anemia, Iron-Deficiency. Hemoglobins. Micronutrients. Prevalence. Risk Factors. Child Preschool.

INTRODUÇÃO

As deficiências de micronutrientes acometem aproximadamente 1/3 da população mundial, causando prejuízos na saúde dos indivíduos e no desenvolvimento das nações. Dentre estas, a carência nutricional mais comum e amplamente distribuída no mundo é a deficiência de ferro, principal causa da anemia na infância² Apesar da alta prevalência e de sua etiologia ser bem conhecida, é um problema que persiste até mesmo em países desenvolvidos.¹⁷

A deficiência de ferro é causada por um desequilíbrio entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a sua necessidade orgânica.²⁴ Pode ser considerada como o resultado final de um longo período de balanço negativo de ferro. Na fase inicial da deficiência de ferro (DF), as reservas sob a forma de ferritina e hemossiderina são adequadas para manter os níveis séricos de ferro normais, ocorrendo apenas uma redução do ferro nos depósitos orgânicos. Na segunda fase ocorre uma redução na concentração plasmática do ferro, juntamente com aumento da capacidade de fixação total do ferro e uma conseqüente diminuição na percentagem de saturação da transferrina, aumento na concentração de protoporfirina eritrocitária livre, não havendo modificações significativas nos níveis de hemoglobina. Na terceira e última etapa, se produz a anemia por deficiência de ferro, que se caracteriza por uma franca diminuição na concentração de hemoglobina, hematócrito e ferro plasmático.⁹

Esse distúrbio nutricional pode provocar efeitos deletéricos importantes no indivíduo. Mesmo na forma de ferropenia moderada tem sido associado à redução na capacidade produtiva, aos distúrbios do desenvolvimento cognitivo e ao desenvolvimento psicomotor.⁶ A DF tem sido geralmente associada ao risco de baixo peso ao nascer,²³ aos distúrbios psicológicos e comportamentais, dentre os quais, falta de atenção, transtornos na memória, fadiga, sentimento de insegurança e irritabilidade⁵. Pode ainda provocar redução da capacidade imunológica, levando a

²World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005: *WHO global database on anaemia*; 2008. [acesso em: 25 ago. 2007]. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf.

uma maior susceptibilidade à ocorrência de infecções e alta morbi-mortalidade.³ De forma mais abrangente, existem as conseqüências econômicas, que estão relacionados diretamente aos custos despendidos com tratamento de casos prevalentes,⁴ cerca de 5% do PIB de países em desenvolvimento são desperdiçados com os gastos em saúde decorrentes da anemia por DF.²⁵

Estima-se que existam mais de dois bilhões de pessoas no mundo afetadas pela DF, tendo lactentes, crianças pré-escolares, mulheres grávidas, e mulheres não grávidas em idade fértil como os principais grupos de risco.⁵ Estudos têm demonstrado correlação entre estado nutricional de ferro e uma serie de determinantes, tais como: idade,^{2,15,23,28} gênero,⁷ idade materna, condições de moradia e peso ao nascer,²⁴ Número de co-habitantes no domicílio,¹⁷ escolaridade da mãe e renda per capita,¹⁶ escolaridade do pai,²² aleitamento materno,¹⁸ dentre outros.

Apesar de todo conhecimento acerca da etiologia e tratamento da anemia ferropriva, é notório a grande magnitude e distribuição espacial deste distúrbio no Brasil. Nos últimos 10 anos a magnitude da carência em lactentes situou-se entre 51,9% e 65,4%^{2,7,12,22,24} e em pré-escolares oscilou entre 31,6% e 62,5%.^{1,15,23,28} Dados de tendência secular da anemia no Estado de São Paulo entre 1984 e 1996 demonstraram um significativo aumento na prevalência da anemia (de 35,6% para 46,5%).¹⁶

A região Nordeste do Brasil, potencialmente vulnerável a carências nutricionais, apresenta uma alta prevalência de anemia.^{2,15,24,28} No Estado da Paraíba, dois importantes estudos epidemiológicos de base populacionais com pré-escolares, o primeiro realizado entre 1981/1982 por Dricot D`Ans *et al.*⁸ revelou uma prevalência de 19,3% de anemia, e no segundo realizado em 1992 por Oliveira *et al.*²⁰ foi revelado uma prevalência de 36,4%.

É de fundamental importância a necessidade de conhecer a evolução da anemia após a implantação de ações de intervenção para o controle deste distúrbio

³ United Nations Children's Fund. Preventing iron deficiency in women and children technical consensus on key issues. New York: *International Nutrition Foundation*; 1999. [acesso em: 25 ago. 2007]. Disponível em: http://www.inffoundation.org/pdf/prevent_iron_def.pdf.

⁴ World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. *A guide for programme managers*. Geneva; 2001.

⁵ Organização Pan-America da Saúde/World Health Organization. *Gender, health and development in the America*; 2003. [acesso em: 25 jul. 2007]. Disponível em: <http://www.paho.org/>.

nutricional na infância em serviços da rede básica de saúde, destacando o programa de suplementação de ferro e o programa de fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, e entender os fatores de riscos de cada população para que se possam oferecer medidas eficazes de prevenção e controle da anemia.

Este artigo objetivou estimar a magnitude da anemia e a sua tendência temporal, bem como identificar os fatores associados à anemia em crianças de 6 a 59 meses no Estado da Paraíba.

MÉTODOS

Foi desenvolvido um estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado entre janeiro e abril de 2007, envolvendo crianças na faixa etária de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana do Estado da Paraíba. Foram consideradas elegíveis crianças na faixa etária entre 06 e 59 meses, que apresentassem residência fixa no domicílio sorteado, não apresentassem diarreia, problemas neurológicos e doenças infecto-contagiosas no momento do rastreamento.

Amostragem

A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência (p) de anemia de 36%.²⁰ Tomou-se como base para definição da amostra a equação¹⁰ descrita na fórmula $N = [E^2 \cdot p(1-p) \cdot c] / A^2$, onde E é o limite de confiança ($E=1,96$) para uma margem de erro de 5%; c é o coeficiente de correção amostral ($c=2,1$), pois a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerados; e A , a precisão aceita para a prevalência estimada ($A=4,5\%$). O tamanho amostral mínimo obtido (N) foi de 919 crianças. No sentido de corrigir eventuais perdas e permitir uma melhor desagregação das variáveis independentes o tamanho amostral foi corrigido por um fator proporcional de 1,25 ($100/100-20$), resultando em uma amostra final de 1.149 crianças.

As crianças foram selecionadas, segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas. Foram estimados os dados populacionais, para o ano de 2006 dos

municípios do Estado, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁶ (IBGE) levantando-se o número de crianças de 6 a 59 meses de idade (15% da população), habitando a zona urbana, com as respectivas populações acumuladas.

Após o cálculo do intervalo amostral, procedeu-se a casualização dos municípios. Os municípios de João Pessoa e Campina Grande, localizados respectivamente nas mesorregiões da Zona da Mata e no Agreste, foram selecionados intencionalmente por representarem os municípios com as maiores populações no Estado. E os municípios de Patos, Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Pedra Branca e São José de Espinharas, localizados na mesorregião do Sertão, foram selecionados de forma aleatória sistemática.

Em seguida foram sorteados os setores censitários, o número de domicílios por cada setor, com limite máximo de 40 unidades, e por fim a unidade amostral, adotando-se avaliar todas as crianças residentes naquele domicílio que atendessem aos critérios de elegibilidade.

No domicílio o entrevistador realizava esclarecimentos sobre a pesquisa e solicitava a autorização do responsável pela criança para participar da pesquisa mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), uma vez aceite a participação fazia-se o agendamento da criança para a realização da coleta de sangue nas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF). Em seguida era aplicado um questionário socioeconômico e demográfico.

O sangue foi coletado através da técnica de punção venosa periférica. Foram coletados 4 mL de sangue, sendo 2 ml depositados em tubos sem anticoagulante (obtenção do soro) para determinação da proteína C-reativa (PCR) e 2 ml depositados em tubos com anticoagulante K₃EDTA para análise das concentrações de hemoglobina.

As amostras de sangue e soro obtidos foram acondicionadas adequadamente e transportados para os laboratórios de análises mantendo a cadeia de frio.

⁶ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2000*; .[acesso em: 20 set. 2006]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa. As concentrações de Hb foram determinadas em contador automático (Sysmex SF – 3000, Roche Diagnóstica). Foram consideradas anêmicas as crianças que apresentaram níveis de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo, de acordo com a OMS.⁷ Para definição dos graus de anemia considerou-se as categorias: anemia leve (Hb $\geq$ 9,0 a $<$ 11,0 g/dL); anemia moderada (Hb $\geq$ 7,0 a $<$ 9,0 g/dL) e anemia grave (Hb $<$ 7,0 g/dL).

As concentrações da Proteína C-Reativa (PCR) foram analisadas pela técnica de aglutinação em látex (SYMSMEX SF – 3000, Roche Diagnóstica). Foi considerada infecção subclínica significativa concentrações de PCR $\geq$ 6 mg/L.²⁶

Avaliações sócio-econômicas e demográficas

Foi utilizado um questionário semi-estruturado com variáveis relacionadas à mãe (escolaridade, idade), à criança (gênero, idade, tempo de amamentação, renda *per capita*) e ao domicílio (tipo de casa, número de co-habitantes, número de cômodos, coleta de lixo, tipo de esgoto, disponibilidade de água).

Análise dos dados

O Banco de dados foi construído utilizando-se o programa Epi Info versão 6.04 (WHO/CDC, Atlanta, GE, EUA), em dupla entrada, em seguida foi utilizado o módulo *validate* para checagem de possíveis inconsistências. As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SPSS versão para Windows 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e Stata, versão 9.0 (Stata Corporation, College Station, EUA).

As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentaram distribuição normal. Na descrição das proporções a distribuição binominal foi aproximada a distribuição normal pelo intervalo de

⁷ World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. *A guide for programme managers*. Geneva; 2001.

confiança de 95%. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson e a força da associação entre as proporções pela razão de prevalência com o respectivo intervalo de confiança

A associação entre as concentrações de hemoglobina e potenciais fatores de riscos foi testada pelo modelo de regressão de Poisson.

A tendência temporal da anemia foi avaliada pelo incremento/redução na prevalência de anemia, utilizando-se a fórmula $[\text{prevalência A} \times \text{Prevalência B} / \text{Prevalência A} \times 100]$, utilizando como comparação as prevalências observadas nos anos de 1982⁸ 1992²⁰ e 2007.

Aspectos éticos

O projeto de investigação foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, protocolo nº 11280133000-05/2006, de acordo com as normas estabelecidas para pesquisas envolvendo seres humanos. Os pais ou responsável permitiram a participação da criança na pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os casos diagnosticados de anemia foram encaminhados às Unidades Básicas de Saúde para tratamento específico.

RESULTADOS

Do total de 1149 crianças previstas para o estudo, foram avaliadas 1108 crianças, em virtude da perda de 3,6% da amostra, decorrentes de problemas relacionados à coleta, processamento e análise do material biológico. A mediana de idade das crianças situou-se em 34,5 meses ($P_{25}=19,0$ e $P_{75}=46,0$), 90,2% eram filhos de mães com 04 ou mais anos de escolaridade, 47,1% eram filhos de mães com idade entre 20 e 28 anos, 80,2% das crianças eram provenientes de famílias com renda *per capita* inferior a 0,5 salário mínimo, 86,3% moravam em casas de alvenaria acabada e 66,2% moravam em domicílios com 05 ou mais cômodos. A média de concentração de hemoglobina foi de 11,2 g/dL (DP 1,2), com concentração mínima de 6,1 g/dL e máxima de 15,6 g/dL.

A prevalência de anemia ($Hb < 11\text{g/dL}$) foi de 36,5 % (IC 33,7 - 39,3), sendo que 87,6% (IC_{95%} 79,1-91,2) foram na forma leve ($Hb < 9-11\text{g/dL}$), 11,1% (IC_{95%} 9,4-

13,5) na forma moderada (Hb 7-9g/dL) e 1,3% (IC_{95%} 0,7-1,8) na forma grave (Hb < 7,0g/dL).

Comparando-se a prevalência da anemia encontrada nesta casuística (2007) com a prevalência encontrada no ano de 1982⁸ e a do ano de 1992,²⁰ observou-se que houve um acentuado incremento de casos de anemia (88,5%) no período transcorrido entre os anos de 1982 e 1992. Posteriormente, entre o período de 1992 a 2007 a prevalência da anemia estabilizou-se, porém em elevado patamar (figura 1).

Na análise univariada, dentre as variáveis de exposição evidenciou-se uma maior vulnerabilidade à anemia naquelas crianças na faixa etária de 6 a 24 meses, nas crianças que foram amamentadas por seis meses ou mais, filhos de mães com idade inferior a 20 anos, oriundas de família com *renda per capita* menor que 0,50 salário mínimo. No tocante as condições de moradia, foram mais susceptíveis à anemia, crianças que moravam em domicílio cuja construção era de alvenaria inacabada, que apresentaram mais de oito co-habitantes, que tinham menos de 05 cômodos e naquelas que não tinham sistema de esgoto (Tabela 1).

As variáveis que representaram potenciais fatores de confusão com associação ao nível de $p < 0,20$ em relação à anemia e participaram do modelo de regressão de Poisson foram a idade da criança, o tempo de amamentação, a idade da mãe, a *renda per capita*, a escolaridade da mãe, o tipo de construção da casa, o número de co-habitantes no domicílio, o número de cômodos do domicílio, a coleta pública de lixo, o sistema de esgoto e o abastecimento público de água. Após análise do modelo ajustado, permaneceram associadas significativamente as variáveis idade da criança, tempo de amamentação, número de co-habitantes no domicílio e número de cômodos no domicílio (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nesse estudo indicam que a anemia ferropriva é uma carência nutricional de grande magnitude e continua representando um preocupante problema de saúde pública no Estado da Paraíba. A prevalência da anemia observado no Estado da Paraíba (36,5%) situou-se em patamares semelhantes àqueles descritos em estudos realizados em Estados do Nordeste do Brasil.^{13,19} Essa elevada prevalência da anemia, de acordo com os critérios adotados pela OMS,⁸ configura essa deficiência como um problema de saúde pública do tipo moderado (10 a 40%).

Analizando a tendência temporal da anemia no contexto ecológico estudado, a estabilização na prevalência da anemia no período de 1992 a 2007 mostra um perfil de tendência significativamente diferente do período compreendido de 1982 a 1992, onde houve um incremento extremamente elevado do problema, já evidenciado por Oliveira *et al.*²⁰ Essa tendência foi de certa forma inesperada, no sentido que havia uma expectativa de redução na sua prevalência, em consonância com o que tem se observado nos estudos de tendências temporais de outras deficiências nutricionais, a exemplo da desnutrição energético-protéica. Uma possível explicação para esse comportamento destoante poderia está ligado ao fato de que a alimentação destas crianças mesmo que seja suficientemente adequada em termos quantitativos para suprir suas necessidades energéticas é deficiente em ferro, principalmente ferro de alta biodisponibilidade, para suprir suas necessidades fisiológicas. Essa alta prevalência, embora predominando a forma leve da anemia, sugere que, as medidas para o combate a deficiência de ferro e anemia em crianças, como fortificação de alimentos, fornecimento de suplementação de ferro oral e promoção da educação nutricional, recomendadas pela OMS,⁹ precisam ser implementadas, monitoradas e avaliadas com o intuito de conhecer o real impacto destas intervenções no combate a anemia nutricional.

A gênese da anemia parece estar associada a elementos conjunturais e estruturais. Embora a carência de ferro seja caracteristicamente um problema

⁸ World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. *A guide for programme managers*. Geneva; 2001.

⁹ World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. *A guide for programme managers*. Geneva; 2001.

orgânico, a sua ocorrência não se reduz apenas a essa dimensão, ou seja, aos processos gerados por causas que se localizam no interior do organismo humano, como a deficiência de consumo e absorção de alimentos e/ou espoliação desses mesmos nutrientes. Para se ter um conhecimento da totalidade das causas deste distúrbio se faz necessário considerar a realidade exterior ao organismo humano, na qual o indivíduo se insere participando de processos sociais específicos, também determinantes da carência de ferro.

A maior susceptibilidade à anemia em crianças com idade abaixo de 24 meses, fortalece a hipótese de que a anemia é significativamente mais prevalente entre crianças com idades mais jovens, o que é ratificado por outros estudos.^{3,12,13,23,28} Essa maior vulnerabilidade poderia ser atribuída, principalmente, ao crescimento acelerado e conseqüente aumento nos requerimentos de ferro nos primeiros anos de vida.¹² Após os seis meses de idade, com o esgotamento das reservas de ferro adquiridas intraútero, a alimentação se torna fundamental para o aporte de ferro. Portanto, o abandono precoce do aleitamento materno exclusivo, a dieta de transição inadequada, somando-se ao fato das crianças nesse período da vida ficarem mais expostas ao contágio de doenças infecciosas e parasitárias, devido ao maior contato com o ambiente externo, torna as crianças abaixo de 02 anos de idade um grupo de maior risco para anemia.

A maior vulnerabilidade à anemia nas crianças que mamaram por um período maior de tempo poderia ser explicada pela curta duração do aleitamento materno exclusivo (AME), sendo complementado por uma alimentação deficiente em ferro, concomitante a uma maior exigência do organismo ao aumento do consumo deste mineral para uma adequada eritropoiese devido ao crescimento acentuado. A baixa reserva de ferro ao nascer também pode representar um fator importante no desencadeamento da anemia, uma vez que o armazenamento do ferro durante a vida intra-uterina e o AME garantem o atendimento das necessidades do lactente nos seis primeiros meses de vida.¹⁸ Nesse sentido, deve-se enfatizar que a duração do AME na Paraíba tem sido de apenas 22,4% de crianças abaixo de 04 meses de idade e 16,6% de crianças menores de 06 meses,²⁷ prevalência muito abaixo do preconizado pela OMS.¹⁰ Kitoko et al.,¹¹ em estudo realizado no Município de João Pessoa - Paraíba, encontraram uma prevalência de AME de 23,9% em crianças

¹⁰ World Health Organization. *World Health Assembly. Resolution 47.5*. Geneva; 1994.

menores de 04 meses, revelando ainda que apenas 24,8% de crianças na faixa etária de 6 a 9 meses receberam alimentação considerada complementar oportuna pela OMS¹¹ e destas 40,5% não incluíam na dieta feijão e carne, duas importantes fontes de ferro.

Estudos constaram o efeito benéfico do aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida, por conferir um incremento nos níveis de hemoglobina, identificando, também, que a associação do aleitamento materno com o uso do leite de vaca provocou o declínio dos níveis de hemoglobina das crianças devido a ocorrências de micro-hemorragias intestinais.^{14,18,19} Como medida preventiva, aliado a outras intervenções, é necessário implementar ações para promover o aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de idade e orientação nutricional no que tange a complementação adequada do leite materno até os 2 anos, com o intuito de reduzir o consumo de leite de vaca e incentivo à ingestão de alimentos com alta densidade de ferro heme.¹⁹

O maior risco de anemia nas crianças com procedência de condições de moradia desfavorável (número de co-habitantes e numero de cômodos no domicílio) poderia ser explicado pela redução na acessibilidade econômica limitada dessas famílias, levando a uma redução *per capita* de alimentos e conseqüente redução na ingestão do ferro.¹³ O fato de a anemia ser mais prevalente em domicílios com menor número de cômodos poderia está associado a fatores que contribuem para uma maior disseminação de doenças infecciosas e parasitoses intestinais¹⁶ devido ao confinamento e da super população que, por sua vez, contribuem para o aumento da insalubridade. Sabe-se que esse processo de espoliação de ferro ocorre em virtude das micro-hemorragias provocadas pelas parasitoses e pela redução da absorção de ferro e diminuição da produção de hemoglobina em conseqüência de infecções.¹²

A não associação da anemia no modelo ajustados com outras variáveis que traduzam o status sócio-econômico da nossa casuística poderia ser explicado pela representação que tiveram no modelo ajustado por outras variáveis “Proxy” a exemplo da condição de moradia. No entanto, a distribuição da anemia, na maioria dos espaços geográficos estudados mostra que a deficiência de ferro extrapola os limites sócio-econômicos, uma vez que a sua ocorrência pode ser verificada em

¹¹ World Health Organization. *Indicators for Assessing Breastfeeding Practices*. Geneva; 1997.

países considerados desenvolvidos. Vários estudos^{3,16} têm evidenciado que, quanto maior a renda familiar mais protegidas estavam as crianças quanto a presença deste distúrbio nutricional, devido a influência na própria qualidade da alimentação. Para esses autores, embora indivíduos de qualquer estrato não se apresentem imunes à anemia, as famílias de menor nível sócio-econômico estão submetidas a um maior risco de desenvolver a doença, e sua prevalência tende a ser menor nos estratos de melhor nível sócio-econômico. A relevância do nível de renda na determinação da anemia parece decorrer do amplo efeito que ele exerce sobre a quantidade e a qualidade dos alimentos, em especial do consumo de alimentos fontes de ferro heme, o acesso aos serviços de saúde e a qualidade da moradia e saneamento.⁴

Apesar de a variável idade materna ter perdido sua força de associação estatística na análise de regressão, observou-se que crianças cujas mães tinham idade inferior a 20 anos apresentaram uma maior susceptibilidade a anemia. Achados de vários estudos^{13,16,24} concordam com essa associação, levando a supor que a falta de maturidade e conhecimento destas mães influenciem na escolha inadequada de alimentos complementares, além de uma maior probabilidade de mães adolescentes terem crianças com baixo peso ao nascer e conseqüentemente apresentando uma menor reserva de hemoglobina.

Os resultados encontrados nesta casuística reforçam que a anemia no Estado da Paraíba representa um importante problema de saúde pública e que poucos avanços foram obtidos no que se refere a redução deste distúrbio nutricional, provavelmente devido ao fato desta carência ser resultado final de uma série de fatores biológicos, sociais, econômicos e culturais no qual a criança está inserida. Como medida preventiva e de controle desta carência nutricional é necessário que as políticas públicas de saúde implementem ações eficazes e urgentes, principalmente na população de risco, sob pena de prejuízos irreversíveis para a população.

REFERÊNCIAS

1. Almeida CAN, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira J ED. Fatores associados à anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J pediatr* 2004; 3: 229-34.
2. Assis AMO, Gaudenzi EM, Gomes G, Ribeiro RC, Szarfarc SC, Souza SB. Níveis de hemoglobina, aleitamento materno e regime alimentar no primeiro ano de vida. *Rev Saude Publica* 2004; 38(4): 543-51.
3. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Rev Saude Publica* 2007; 41(3): 328-35.
4. Borges CQ, Silva RCR, Pinto EJ, Fiaccone RL, Pinheiro SMC. Fatores associados à anemia em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica* 2009; 25(4):877-88.
5. Bruner A, Joffe A, Duggan AK, Casella JF, Brandt J. Randomised study of cognitive effects of iron supplementation in non-anemic iron-deficient adolescent girls. *Lancet*. 1996; 348: 992-6.
6. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr* 2002; 77(1): 50-6.
7. Compri PC, Cury MCFS, Novo NF, Juliano Y, Sigulem DM. Variáveis maternas e infantis associadas à ocorrência de anemia em crianças nos serviços de atenção básica em São Paulo. *Rev Paul Pediatr* 2007; 25 (4): 349-54.
8. Dricot D`ans C, Dricot JME, Santos LMP, Asciutti LS. Estudo epidemiológico preliminar da desnutrição no Estado da Paraíba. João Pessoa; 1985. [Relatório Técnico-FINEP/CNPq]. Apud: Arruda BKG. editor. A política alimentar e nutricional brasileira. Brasília (DF): *Anais do 7º Congresso Latinoamericano de Nutrición*; 1984. p.7-56

9. Gibson R. Principles of nutritional assessment. *Oxford University Press*. New York: USA; 1990.
10. Henderson RH, Sundaresan T. Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method. *Bull World Health Organ* 1982; 60: 253-60.
11. Kitoko PM, Rea MF, Venancio SI, Vasconcelos ACCP, Sanyos EKA, Monteiro CA. Situação do aleitamento materno em duas capitais brasileiras: uma análise comparada. *Cad Saude Publica* 2000; 16:1111-9.
12. Konstantyner T, Taddei JAAC, Palma D. Fatores de risco de anemia em lactentes matriculados em creches públicas ou filantrópicas de São Paulo. *Rev. Nutr.* 2007; 20: 349-59.
13. Leal LP, Filho MB, Lira PIC, Figueroa JN, Osório MM. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. *Rev Saude Publica* 2011; 45 (3): 457-66.
14. Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo. *Rev Saude Publica* 2004; 38: 797-803.
15. Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR, Maffia UCC, et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev. Nutr.* 2003; 16 (2): 163-9.
16. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saude Publica* 2000; 34(6): 62-2.
17. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. *Rev Saude Publica* 2000; 34(1): 57-63.

18. Oliveira AS, Silva RCR, Fiaccone RL, Pinto EJ, Assis AMO. Efeito da duração da amamentação exclusiva e mista sobre os níveis de hemoglobina nos primeiros seis meses de vida: um estudo de seguimento. *Cad Saude Publica* 2010; 26(2):409-17.
19. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MC. F. Fatores socioeconômicos e dietéticos de risco para a anemia em crianças de 6 a 59 meses de idade. *J Pediatr* 2007; 83: 39-46.
20. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Silva SMM, Lola MM, Gonçalves MC, et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saude Publica* 2002; 36: 26-32.
21. Scholl TO, Hediger ML. Anemia and iron-deficiency anemia: compilation of data on pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 492-501.
22. Silva DG, Franceschini SCC, Priore SE, Ribeiro SMR, Szarfarc SC, Souza SB, et al. Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev. Nutr.* 2002; 15 (3): 301-8.
23. Souto TE, Oliveira MN, Casoy F, Machado EHS, Juliano Y; Gouvêa LC, Armond JE. Anemia e renda per capita familiar de crianças freqüentadoras da creche do Centro Educacional Unificado Cidade Dutra, no Município de São Paulo. *Rev Paulista de Pediatria* 2007; 25 (2): 161- 6.
24. Spinelli MGN, Marchioni DML, Souza JMP, Souza SB, Szarfarc SC. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2005; 17 (2): 84-91.
25. Szarfarc SR. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. *Rev Bras Hematol Hemoter* 2010; 32 (Supl 2): 2-7.
26. Thurnham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: met-analysis. *Lancet.* 2003; 362: 2052-8.

27. Viana RPT, Rea MF, Venancio SI, Escuder MM.. A prática de amamentar entre mulheres que exercem trabalho remunerado na Paraíba, Brasil: um estudo transversal. *Cad. Saude Publica* 2007; 23(10): 2403-9.

28. Vieira ACF, Diniz AS, Cabral PC, Oliveira RS, Lóia MMF, Silva SMM, Kolsteren P. Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças de 05 anos de creches públicas. *J Pediatr* 2007; 83 (4): 370-6.

casa

Alvenaria acabada	955	333	34,9	622	65,1	0,016
Alvenaria inacabada	152	69	45,4	83	54,6	

**Número de co-habitantes
no domicílio**

1-4	471	147	31,2	324	68,8	0,001
5-8	486	183	37,7	303	62,3	
>8	151	72	47,7	79	52,3	

**Número de cômodos do
domicílio**

1 - 4	374	160	42,8	214	57,2	0,002
≥5	731	241	33,0	490	67,0	

Coleta pública de lixo

Sim	1052	375	35,6	677	64,4	0,109
Não	55	26	47,3	29	52,7	

Sistema de esgoto

Sim	721	225	32,4	466	67,4	0,001
Não	417	177	42,4	240	57,6	

**Abastecimento público
de água**

Sim	961	341	35,5	620	64,5	0,187
Não	147	61	41,5	86	58,5	

Infecção subclínica(PCR $\psi \geq 6$ mg/L)

Sim	125	55	44,0	70	56,0	0,071
Não	983	347	35,3	636	64,7	

*Teste de Qui-quadrado

#Salário mínimo = R\$ 350,00

 ψ Proteína C-Reativa

TABELA 2. Modelo de regressão de Poisson ajustado para anemia em crianças de 06 a 59 meses, Paraíba, Brasil, 2007.

Variáveis	RP*	IC _{95%} **	p-valor
Idade da criança (meses)			
6 - 12	3,84	[2,79 - 5,29]	< 0,001
12 - 24	3,56	[2,62 - 4,83]	
24 - 36	1,89	[1,34 - 2,67]	
36 - 48	1,58	[1,11 - 2,25]	
≥48	1,00	-	
Tempo de amamentação (meses)			
< 3	0,74	[0,48 - 1,13]	0,021
3 - 6	0,81	[0,69 - 0,95]	
≥ 6	1,00	-	
Número de co-habitantes no domicílio			
1-4	1,00	-	< 0,001
5-8	1,28	[1,09 - 1,51]	
>8	1,55	[1,28 - 1,89]	
Número de cômodos do domicílio			
1 a 4	1,29	[1,11 - 1,49]	0,001
5 ou mais	1,00	-	

* Razão de Prevalência

** Intervalo de Confiança

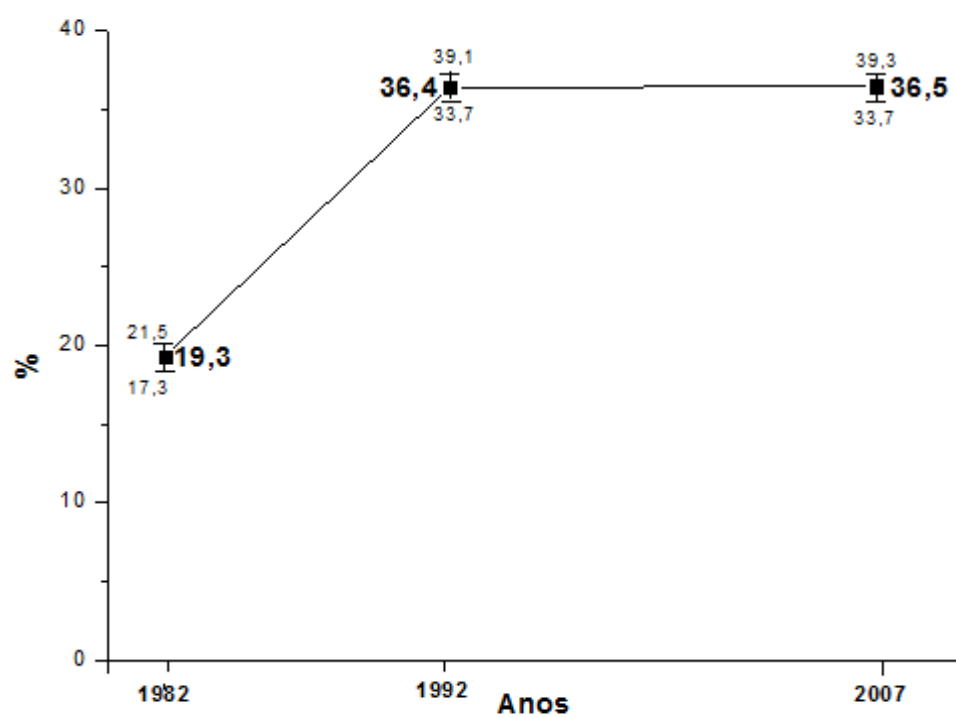


Figura 1. Tendência temporal da anemia em crianças de 06 a 59 meses no Estado da Paraíba, Brasil, 1982 - 2007.

4.2 Artigo 2

Título: Relação entre níveis de hemoglobina com a concentração de retinol sérico e o estado nutricional energético protéico em crianças de 06 a 59 meses do Estado da Paraíba.

Título abreviado: Hemoglobina, retinol e estado nutricional

Title: Relationship between hemoglobin levels with the concentration of serum retinol and nutritional energy-protein status in children 06 to 59 months of age of the state of Paraíba.

Short title: Hemoglobina, retinol and nutritional status

Relação entre níveis de hemoglobina com a concentração de retinol sérico e o estado nutricional energético protéico em crianças de 06 a 59 meses do Estado da Paraíba¹

RESUMO

Objetivo: Analisar a relação entre os níveis de hemoglobina, concentração de retinol sérico e estado nutricional energético protéico em crianças de 06 a 59 meses do Estado da Paraíba

Métodos: Corte transversal, de base populacional, envolvendo 1108 crianças de 6 a 59 meses, de ambos os sexos do estado da Paraíba. As concentrações de hemoglobina (Hb) foram analisadas em sangue venoso e as de retinol sérico por cromatografia líquida de alta resolução. Para a avaliação do estado nutricional energético-protéico foram utilizados peso e estatura pelos índices P/I, E/I e P/E em escores Z. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher, e a associação entre as concentrações de hemoglobina com a retinolemia e o estado nutricional energético protéico pelo modelo de regressão de Poisson.

Resultados: Observou-se uma prevalência de 36,5 % (IC_{95%} 33,7-39,3) de anemia (Hb $\leq$ 11,0 g/dL), 21,4% (IC_{95%} 17,3–22,2) de hipovitaminose A (<0,70 μ mol/L), 7,3% (IC_{95%} 5,8-8,8) de desnutrição crônica (E/I <-2), 1,3% (IC_{95%} 0,6-2,0) de desnutrição global (P/I <-2), e 2,3% (IC_{95%} 1,4-3,2) de desnutrição aguda (P/E<-2). Na análise multivariada observou-se uma associação direta entre anemia e retinolemia inadequada, assim como entre anemia e desnutrição crônica.

Conclusão: A elevada prevalência da anemia e da hipovitaminose A impõe a adoção de medidas efetivas de prevenção e controle. A associação entre as carências nutricionais demonstrou que uma melhoria na retinolemia, bem como, no estado nutricional energético protéico, tende a reduzir a anemia no contexto estudado.

Descritores: Anemia, Ferropriva; Hemoglobina; Vitamina A; Estado Nutricional; Crianças Pré-escolares.

Relationship between hemoglobin levels with the concentration of serum retinol and nutritional energy-protein status in children 06 to 59 months of age of the state of Paraíba.

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between hemoglobin levels, serum retinol concentrations and nutritional energy-protein status in children 06 to 59 months of age of the state of Paraíba.

Methods: Cross-sectional, from population-based, involving 1108 children 06 to 59 months of age, in both sexes, of the state of Paraíba. The concentrations of hemoglobin (Hb) were analyzed in venous blood and those of serum retinol by liquid chromatography of high-resolution. For the evaluation of nutritional energy-protein status were used weight and height for indexes WAZ, HAZ and WHZ in Z scores. Proportions were compared by Pearson chi-squared and Fisher exact test and the association between hemoglobin concentrations with serum retinol and nutritional energy-protein status through Poisson regression model.

Results: there was a prevalence of 36.5% (CI_{95%} 33,7-39,3) of anemia (Hb $\leq$ 11,0 g/dL), 21.4% (CI_{95%} 17,3–22,2) of vitamin A deficiency (<0,70 μ mol/L) 73% (CI_{95%} 5,8-8,8) of chronic malnutrition (HAZ<-2), 1.3% (CI_{95%} 0,6-2,0) of global malnutrition (WAZ <-2), e 2,3% (CI_{95%} 1,4-3,2) from acute malnutrition (WHZ<-2). In the multivariate analysis showed a direct association between anemia and inadequate serum retinol and between anemia and chronic malnutrition.

Conclusion: the high prevalence of anemia and vitamin A deficiency requires the adoption of effective measures of prevention and control. The association between nutritional deficiencies demonstrated that an improvement in retinolemia as well as in nutritional energy-protein status tends to reduce the anemia in the area.

Keywords: Anemia, Iron-Deficiency. Hemoglobins. Vitamin A. Nutritional Status. Child, Preschool.

INTRODUÇÃO

As condições de saúde de um indivíduo incluem como fator primordial um estado nutricional adequado baseado nos padrões de alimentação e nutrição, que são pré-requisitos indispensáveis para a promoção, proteção e recuperação da saúde.¹

Ao longo das últimas décadas, o Brasil sofreu marcantes modificações políticas, econômicas e sociais, que contribuíram consideravelmente para beneficiar o perfil nutricional da população infantil, bem como as suas condições de saúde². No entanto, as deficiências de micronutrientes ainda representam um grave problema de saúde pública. A maior proporção destas deficiências se apresenta na forma subclínica, o que leva a chamar este tipo de carência nutricional de “fome oculta”.³

O consumo de dietas com elevada densidade energético-protéica e deficiente em micronutrientes é comum em países industrializados e naqueles em processo de transição social e econômica, contribuindo para situações carenciais específicas.⁴

Diante do processo de transição nutricional no Brasil, relacionado aos aspectos econômicos, observa-se que houve uma significativa mudança na situação nutricional, ocorrendo uma redução das formas graves da desnutrição. Porém, as carências nutricionais específicas permaneceram com alta prevalência.⁵ A deficiência de micronutrientes pode manifestar-se independente das condições socioeconômicas, e, não seriam determinadas apenas pela falta de alimentos, como ocorre com a desnutrição energético-protéica.⁶

As deficiências de micronutrientes acometem aproximadamente 1/3 da população do mundo, causando prejuízos na saúde dos indivíduos e no desenvolvimento das nações.⁷ O ferro e a vitamina A são os micronutrientes que apresentam as maiores prevalências no mundo.⁸ Dentre essas, a mais comum e amplamente distribuída no mundo é a deficiência de ferro, principal causa da anemia na infância,⁷ que apesar da alta prevalência e de sua etiologia ser bem conhecida, é um problema que persiste⁹ até mesmo em países desenvolvidos.¹⁰

Esse distúrbio nutricional pode provocar efeitos deletérios importantes no indivíduo. Mesmo na forma de ferropenia moderada tem sido associada à redução na capacidade produtiva, nos distúrbios do desenvolvimento cognitivo, na imunocompetência e no desenvolvimento psicomotor.¹¹

Por sua vez, a deficiência de vitamina A está associada com aumento acentuado da morbi-mortalidade, principalmente nas doenças infecciosas, e a deficiência grave pode levar a problemas visuais inclusive a cegueira definitiva.¹²

As deficiências de micronutrientes muitas vezes ocorrem de forma simultânea, podendo supor que quando uma criança apresenta a deficiência de um micronutriente, ela também estará em risco de

apresentar outras deficiências concomitantemente.³ Existem fortes evidências de que a deficiência de vitamina A contribua para o desenvolvimento da anemia.¹³ Por sua vez, a deficiência de ferro pode influenciar no metabolismo da vitamina A por inibir a liberação plasmática da proteína carreadora de retinol (RBP).¹⁴

O sinergismo do ferro e da vitamina A não está bem elucidado, pois é complexa a interação envolvendo múltiplas vitaminas na hematopoiese. No entanto a constatação da existência de carências nutricionais de ferro e vitamina A em populações com alta prevalência de anemia ferropriva impulsiona investigações sobre esta relação deste micronutriente na gênese da anemia. Alguns achados têm demonstrado a correlação entre anemia e carência de vitamina A em crianças.¹⁵⁻¹⁷

No tocante a concentração de Hb e o estado nutricional energético-proteico em crianças, alguns achados^{18,19} observaram que existe uma correlação direta entre as duas carências nutricionais. Nesse sentido, estudos^{1,8} revelaram que o estado nutricional inadequado representa um fator de risco para o desenvolvimento da anemia em crianças.

Diante da alta prevalência da anemia, da hipovitaminose A e da desnutrição energético-protéica, mesmo em patamares moderados, na Região Nordeste, e da provável concomitância na ocorrência destes distúrbios na população de risco, esse estudo teve como objetivos estimar a dimensão dessas carências nutricionais e verificar a associação entre as concentrações de hemoglobina com as concentrações de retinol sérico, bem como do estado antropométrico em crianças de 06 a 59 meses no Estado da Paraíba.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi desenvolvido um estudo de corte transversal, de base populacional e domiciliar, realizado entre janeiro e abril de 2007, envolvendo crianças na faixa etária de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana do Estado da Paraíba. Foram consideradas elegíveis aquelas crianças que estivesse na faixa etária entre 06 e 59 meses, apresentasse residência fixa no domicílio sorteado, não apresentasse febre, diarreia, problemas neurológicos, doenças infecto-contagiosas e anormalidades físicas que comprometessem a avaliação antropométrica.

Amostragem

A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência (p) de anemia de 36%²⁰. Tomou-se como base para definição da amostra a equação²¹ descrita na fórmula $N = [E^2 \cdot p(1-p) \cdot c] / A^2$, onde E é o limite de confiança ($E=1,96$) para uma margem de erro de 5%; c é o coeficiente de correção amostral ($c=2,1$), pois a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerados; e A , a precisão aceita para a prevalência estimada ($A=4,5\%$). O tamanho amostral mínimo obtido (N) foi de 919 crianças. No sentido de corrigir eventuais perdas e permitir uma melhor desagregação das variáveis independentes o tamanho amostral foi corrigido por um fator proporcional de 1,25 ($100/100-20$), resultando em uma amostra final de 1.149 crianças.

As crianças foram selecionadas, segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas. Foram estimados os dados populacionais, para o ano de 2006 dos municípios do Estado, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística²² levantando-se o número de crianças de 6 a 59 meses de idade (15% da população), habitando a zona urbana, com as respectivas populações acumuladas. Após o cálculo do intervalo amostral, procedeu-se a casualização dos municípios. Os municípios de João Pessoa e Campina Grande, localizados respectivamente nas mesorregiões da Zona da Mata e no Agreste, foram selecionados intencionalmente por representarem os municípios com as maiores populações no Estado. E os municípios de Patos, Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Pedra Branca e São José de Espinharas, localizados na mesorregião do Sertão, foram selecionados de forma aleatória sistemática.

Em seguida foram sorteados os setores censitários, o número de domicílios por cada setor, com limite máximo de 40 unidades, e por fim a unidade amostral, adotando-se avaliar todas as crianças residentes naquele domicílio que atendessem aos critérios de elegibilidade.

No domicílio o entrevistador realizava esclarecimentos sobre a pesquisa e solicitava a autorização do responsável pela criança para participar da pesquisa mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), uma vez aceite a participação fazia-se o agendamento da criança para a realização da coleta de sangue e dos dados antropométricos (aferição do peso e estatura) nas Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSF).

O sangue foi coletado através da técnica de punção venosa periférica. Foram coletados 4 mL de sangue, sendo 2 mL depositados em tubos com anticoagulante K_3EDTA para análises das concentrações de hemoglobina e 2 mL depositados em tubos sem anticoagulante (obtenção do soro) para análise do retinol sérico. As amostras de sangue utilizadas para obtenção do soro foram depositadas em tubos protegidos da luz e após a

retração do coágulo, procedeu-se a centrifugação com a finalidade de separar o soro do coágulo. Posteriormente, fazia-se o acondicionamento do soro em tubos *Ependorf* âmbar para determinação do retinol.

As amostras de sangue e soro obtidos foram acondicionadas adequadamente e transportados para os laboratórios de análises mantendo a cadeia de frio.

Análises Laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa. As concentrações de Hb foram determinadas em contador automático (Sysmex SF – 3000, Roche Diagnóstica). Foram consideradas anêmicas as crianças que apresentaram níveis de hemoglobina abaixo de 11,0 g/dL, considerando-se a faixa etária do estudo, de acordo com a OMS.²³

A determinação do retinol sérico foi realizada no Centro de investigação em Micronutrientes (CIMICRON), na Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, através do método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC).²⁴ Considerando os valores estabelecidos pela OMS²⁵ para interpretação dos resultados encontrados do nível de retinol sérico: níveis deficientes < 0,35 µmol/L; níveis baixos ≥ 0,35 µmol/L e < 0,70 µmol/L; níveis aceitáveis ≥ 0,70 µmol/L e < 1,05 µmol/L; níveis normais ≥ 1,05.

Avaliação Antropométrica

Foram tomadas medidas antropométricas peso e estatura. As crianças foram medidas em duplicatas, descalças, sem acessórios na cabeça, com o mínimo de roupas. O peso foi obtido em duplicata com erro esperado de até 100g utilizando balança antropométrica digital da marca TANITA com capacidade para 150 Kg, com precisão de 100g. O peso das crianças abaixo de 2 anos eram obtidos com a pesagem da mãe ou responsável juntamente com a criança, sendo subtraído posteriormente do peso da mãe. A estatura das crianças acima de 02 anos foi verificada utilizando-se o estadiômetro vertical da marca SECA com escala de 0-220 cm e subdivisões de 0,1 cm, fixado em parede plana sem rodapé, em ângulo de 90° com o chão. As crianças eram posicionadas com o corpo alinhado à parede em posições ortostáticas, com os pés juntos e a cabeça mantida no plano de Frankfurt. O comprimento das crianças menores de 02 anos foi verificado através do estadiômetro horizontal. Com erro esperado para ambos os instrumentos de até 0,2 cm. A

equipe responsável pela realização da antropometria foi previamente treinada e padronizada.

Para a avaliação do estado nutricional foram utilizados escores z dos índices antropométricos P/I (peso para idade), E/I (estatura para idade) e P/E (peso para estatura), com pontos de cortes baseados no padrão de referência da OMS.²⁶ Sendo consideradas desnutridas as crianças com < -2 desvios-padrão abaixo da mediana de referência e eutróficas ≥ -1 desvio-padrão. Utilizando, como indicadores para a avaliação nutricional, peso para idade (P/I) – desnutrição global; estatura para idade (E/I) – desnutrição crônica e peso para estatura (P/E) – desnutrição aguda.

Análise dos dados

O Banco de dados foi construído utilizando-se o programa Epi Info versão 6.04 (WHO/CDC, Atlanta, GE, EUA), em dupla entrada, em seguida foi utilizado o modo *validate* para checagem de possíveis inconsistências. A posteriori os dados antropométricos foram transferidos para o software WHO anthro software (WHO, 2005).²⁷

As análises estatísticas foram desenvolvidas utilizando-se o programa estatístico SPSS versão para Windows 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e Stata, versão 9.0 (Stata Corporation, College Station, EUA).

As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e apresentaram distribuição normal. Na descrição das proporções a distribuição binominal foi aproximada a distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. As proporções foram comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson e teste exato de Fisher. A associação entre as concentrações de hemoglobina com a retinolemia e o estado antropométrico foi testada no modelo de regressão de Poisson.

.

Aspectos éticos

O projeto de investigação foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, protocolo nº 11280133000-05/2006, de acordo com as normas estabelecidas para pesquisas envolvendo seres humanos. Os pais ou responsável permitiram a participação da criança na pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os casos diagnosticados de anemia, hipovitaminose A e desnutrição energético protéica foram encaminhados às Unidades Básicas de Saúde para tratamento específico.

RESULTADOS

Do total de 1149 crianças previstas para o estudo, foram avaliadas 1108 crianças, em virtude da perda de 3,6% da amostra, decorrentes de problemas relacionados à coleta, processamento e análise do material biológico. As prevalências de anemia ($<11\text{g/dL}$) foi 36,5 % ($\text{IC}_{95\%}$ 33,7 - 39,3) e hipovitaminose A ($<0,70\text{ }\mu\text{mol/L}$) foi 21,4% ($\text{IC}_{95\%}$ 17,3 – 22,2).

No tocante ao estado nutricional energético protéico, observou-se uma prevalência de desnutrição crônica (E/I) de 7,3% ($\text{IC}_{95\%}$ 5,8-8,8), de desnutrição aguda (P/E) 1,3% ($\text{IC}_{95\%}$ 0,6-2,0) e de desnutrição global (P/I) 2,3% ($\text{IC}_{95\%}$ 1,4-3,2).

Como observamos na Tabela 1, evidenciou-se uma maior vulnerabilidade à anemia aquelas crianças que apresentaram menores níveis de retinol sérico, P/I e E/I. No entanto, após análise do modelo de regressão de Poisson ajustado para anemia, permaneceram associadas, significativamente, as variáveis retinol sérico e o indicador do estado nutricional E/I (tabela 2).

DISCUSSÃO

Os resultados apresentados reforçam que a anemia ferropriva e a deficiência de vitamina A, em crianças menores de dois anos, são carências nutricionais de grande magnitude na população do Estado da Paraíba. No entanto, a desnutrição crônica apresentou cifras reduzidas, configurando o quadro da transição nutricional no País. Portanto, ressalta-se que a problemática da desnutrição energético-protéica está cedendo lugar para as elevadas carências nutricionais específicas. Esse preocupante quadro, considerando as conseqüências graves que deficiências desta natureza podem acometer, tem mostrado que as intervenções ainda não tiveram impacto no combate às carências nutricionais, principalmente no que tange a anemia e a hipovitaminose A.

Podemos observar nessa casuística que, quanto menor a retinolemia nas crianças maior a susceptibilidade à anemia, fortalecendo a hipótese de que o desenvolvimento da anemia é influenciado pela concentração de retinol. Contudo, embora sejam fortes as evidências da associação entre ferro e vitamina A, os mecanismos para explicá-la ainda são obscuros. Há indícios de que esta correlação deva-se ao fato de que a vitamina A beneficie a eritropoese, previna infecções ou melhore a absorção de ferro.^{28,29} Sendo provável que a vitamina A atue na mobilização do ferro dos estoques dos tecidos orgânicos, favorecendo a disponibilidade do ferro na hematopoiese, na síntese de hemoglobina.¹³

Alguns estudos têm demonstrado a correlação entre anemia e deficiência de vitamina A em crianças, a exemplo daqueles verificados no Brasil¹⁶, no Canadá¹⁷ e na

Tailândia¹⁵. Em contrapartida Ferraz *et al.*³ estudando a prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A, em Ribeirão Preto, São Paulo, não encontrou qualquer correlação entre os níveis de retinol sérico e as concentração de hemoglobina, ferro sérico, assim como da saturação da transferrina.

Netto, Priore e Franceschini³⁰ demonstram que há fortes evidências que apóiam à hipótese de uma correlação entre vitamina A e ferro e que a suplementação de ferro associada à vitamina A melhora o estado nutricional de ferro, com reduções significativas nas prevalências de anemia. Estudo realizado com crianças paquistanesas,³¹ utilizando suplementação de ferro, observou um aumento na concentração de retinol, indicando que o possível benefício da vitamina A no estado nutricional de ferro seria a redução na frequência de infecções, permitindo um aumento na concentração da transferrina e melhora do estado nutricional do ferro. Outra hipótese para esta relação do ferro com a vitamina A seria pela possível melhora da absorção do ferro. Garcia-Casal *et al.*³² reforçam essa hipótese baseados em estudo que demonstrou uma elevação na absorção de ferro não-heme dos cereais em adultos anêmicos utilizando doses de vitamina A ou β -caroteno. Os autores apontam que esse resultado seria decorrente da prevenção dos efeitos inibitórios dos fitatos e polifenóis na absorção do ferro.

A relação entre anemia e indicadores antropométricos ainda permanece no campo da investigação. Na nossa casuística a análise multivariada mostrou que o indicador E/I apresentou uma relação positiva com os níveis de hemoglobina. Essa associação está em concordância com vários estudos^{1,18,19}, constatando que a piora do estado nutricional energético protéico da criança representa um fator de risco para o desenvolvimento da anemia. De Abreu *et al.*,⁸ em pesquisa realizada em Caracas, Venezuela, encontraram valores mais baixos de hemoglobina entre o grupo dos desnutridos. Por outro lado, alguns achados³³⁻³⁶ têm revelado que a ocorrência de anemia parece não está associada com o estado antropométrico.

Os dados revelados nessa casuística apresentaram indícios de que a melhora na condição nutricional energético-protéico, juntamente com a correção simultânea da deficiência da vitamina A possam ter papéis importantes no controle da anemia, principalmente em locais, a exemplo do Estado da Paraíba que apresenta distribuição endêmica de anemia e hipovitaminose A, embora com prevalência leve de desnutrição crônica.

REFERENCIAS

1. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saude Publica* 2000; 34(6): 62-2.
2. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saude Publica* 2003, 19 (Supl 1):181-91.
3. Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H, Jordão Jr. AA, Ricco RG, Del Ciampo LA, et al. Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. *J. Pediatr. (Rio J.)* 2005; 81 (2): 169-74.
4. World Health Organization. Food Agriculture Organization of the United nations. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. 2006. [acesso em: 20 out. 2007]. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf/
5. Escoda MSQ. Para a crítica da transição nutricional. *Ciencia e Saude Coletiva* 2002; 7 (2): 219-26.
6. Ramalho RA, Saunders C. O papel da educação nutricional no combate às carências nutricionais. *Rev. Nutr.* 2000; 13(1): 11-16.
7. Flores H, Campos F, Araújo CRC, Underwood BA. Assessment of marginal vitamin A deficiency em Brazilian children using the relative dose response procedure. *Am J Clin Nutr* 1984; 40: 1281-9.
8. De Abreu J, Borno S, Montilla M, Dini E. Anemia y deficiência de vitamina A em niños evaluados em um centro de atención nutricional de Caracas. *Arch Latinoam Nutr* 2005; 55(3): 226-34.
9. Freire WB. La anemia por deficiência de hierro: estratégias de la OPS/OMS para combatirla. *Salud Publica Mex* 1998; 40(2): 199-205.
10. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2000; 34(1): 57-63.

11. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberg M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr* 2002; 77(1): 50-6.
12. Bates CJ. Vitamina A. *Lancet*, 1995; 345: 31-5.
13. Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 271-81.
14. Rosales FJ, Jang JT, Piñero DJ, Erikson KM, Beard JL, Ross AC. Iron deficiency in young rats alters the distribution of vitamin A between plasma and liver and between hepatic retinol and retinyl esters. *J Nutr*, 1999; 129: 1223-28.
15. Bloem MW, Wedel M, Egger RJ, Speek Ajscrijver J, Saowakontha S, Schreurs WHP. Iron metabolism and vitamin A deficiency in children in Northeast Thailand. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 332-38.
16. Magalhães P, Andréa R, Ramalho CC. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). *Nutrire: Rev Soc Bras Alim Nutr* 2001; 21: 41-56.
17. Willows ND, Gray-Donald K. Serum retinol is associates with hemoglobin concentration in infants who are not vitamin A deficient. *Nutrition Research* 2003; 23: 891-900.
18. Salzano AC, Torres MA, Batista Filho M, Romani SAM. Anemia em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). *Rev Saude Publica* 1985; 19 (6): 499-507.
19. Torres MAA, Sato K, Queiroz SS. Anemia em crianças menores de dois anos atendidas nas unidades básicas de saúde no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica* 1994; 28 (4).
20. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Silva SMM, Lola MM, Gonçalves MC, et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saude Publica* 2002; 36: 26-32.
21. Henderson RH, Sundaresan T. Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method. *Bull World Health Organ* 1982; 60: 253-60.

22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2000*; [acesso em: 20 set. 2006]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>
23. World Health Organization. Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. *A guide for programme managers*. Geneva; 2001.
24. Furr HC, Tanumihardjo SA, Olson JA. Training Manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Sponsored by the USAID Vitamin A Field Support. Washington: IVACG; 1992.
25. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. *Micronutrients series*. Geneva: World Health Organization; 1996.
26. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and Body mass index-for-age. *Methods and Development*. Geneva; 2006.
27. World Health Organization. *Anthro 2005 software and macros*. [acesso em: 04 abr. 2008]. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/software/em/>
28. Semba RD. The role of vitamin A and related retinoids in immune function. *Rev. Nutr.* 1998; 56: 38s-48s.
29. Thurnham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: meta-analysis. *Lancet*. 2003; 362: 2052-8.
30. Pereira Netto M, Priore SE, Franceschini SCC. Interação entre vitamina A e ferro em diferentes grupos populacionais. *Rev. bras. saúde matern. infant.* 2007; 7 (1): 15-22.
31. Northrop-Clewes CA, Paracha PI, Mcloone UJ, Thurnham DI. Effect of improved vitamin A status on response to iron supplementation in Pakistani infants. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 694-99.
32. Garcia-Casal MN, Layrisse M. Food iron absorption: role of vitamin A. *Arch Latinoam Nutr* 1998; 48: 191-96.

33. Almeida CAN, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Oliveira J ED. Fatores associados à anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. *J pediatr* 2004; 3: 229-34.
34. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Rev Saude Publica* 2007; 41(3): 328-35.
35. Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR, Maffia UCC, et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev. Nutr.* 2003; 16 (2): 163-9.
36. Silva DG, Franceschini SCC, Priore SE, Ribeiro SMR, Szarfarc SC, Souza SB, et al. Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. *Rev. Nutr.* 2002; 15 (3): 301-8.

TABELA 1. Associação dos níveis de hemoglobina em crianças de 06 a 59 meses, da zona urbana, com as concentrações de retinol e com o estado antropométrico. Paraíba, Brasil, 2007.

Variáveis	N	Hemoglobina (g/dL)				p-valor*
		< 11,0		≥ 11,0		
		n	%	n	%	
Antropometria (escore Z)						
P/E						
< -2	14	7	50,0	7	50,0	0,453*
-2 - 2	980	356	36,3	624	63,7	
≥ 2	114	37	32,5	77	67,5	
E/I						
< -2	81	47	58,0	34	42,0	< 0,001*
-2 - 2	1008	345	34,2	663	65,8	
≥ 2	19	10	52,6	9	47,4	
P/I						
< -2	28	17	60,7	11	39,3	0,012*
-2 - 2	1003	363	36,2	640	63,8	
≥ 2	77	22	28,6	55	71,4	
Retinol Sérico (μmol/L)						
< 0,35	2	1	50,0	1	50,0	0,024**
≥ 0,35 e < 0,70	235	101	43,0	134	57,0	
≥ 0,70 e < 1,05	601	217	36,1	384	63,9	
≥ 1,05	270	83	30,7	187	69,3	

*Teste de Qui-quadrado

**Teste Exato de Fisher

P/E – Peso para estatura

E/I – Estatura para idade

P/I – Peso para idade

TABELA 2. Modelo de regressão de Poisson ajustado para anemia em crianças de 06 a 59 meses, Paraíba, Brasil, 2007.

Variáveis	n	RP*	IC _{95%} **	p-valor
Antropometria				
(Escore Z)				
E/I				
< -2	34	1,68	[1,36 - 2,05]	< 0,001
-2 - 2	663	1,00	-	
≥ 2	9	1,54	[0,99 - 2,38]	
Retinol sérico				
(μmol/L)				
< 0,35	1	1,34	[0,24 - 7,47]	0,048
≥ 0,35 e < 0,70	134	1,38	[1,10 - 1,74]	
≥ 0,70 e < 1,05	384	1,16	[0,95 - 1,43]	
≥ 1,05	187	1,00	-	

* Razão de Prevalência

** Intervalo de Confiança

E/I – Estatura para idade

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A anemia ferropriva configura um problema epidemiológico de importante relevância a nível mundial, devido a sua alta prevalência, ampla distribuição, efeitos deletéricos que podem ocasionar no indivíduo e conseqüências econômicas para as Nações. A identificação da anemia como um dos fatores causais de inadequado desenvolvimento cognitivo, social, motor, e de redução da capacidade de aprendizagem na infância, determinou as crianças como grupo prioritário, juntamente com as gestantes, dentro dos programas de intervenção nutricional de controle da deficiência de ferro.

No Estado da Paraíba, a anemia ferropriva é uma carência nutricional de grande magnitude em crianças, apesar de ter sido constatado uma estabilização na prevalência no período de 1992 a 2007 comparando com o período compreendido de 1982 a 1992, continua representando um preocupante problema de saúde pública.

Existia uma expectativa de redução nesse perfil de tendência, uma vez que o Brasil, em 1992, assumiu um compromisso junto às Nações Unidas de, até o ano 2003, reduzir a prevalência de anemia em 1/3 dos níveis encontrados em 1990, em gestantes e crianças em idade pré-escolar. No entanto, a prevalência desta carência nutricional continuou em alto patamar, embora predominando a forma leve da anemia. Tal fato, sugere que, as medidas para o combate a deficiência de ferro e anemia em crianças, como fortificação de alimentos, fornecimento de suplementação de ferro oral e promoção da educação nutricional precisam ser implementadas, monitoradas e avaliadas com o intuito de conhecer o real impacto destas intervenções no combate a anemia nutricional.

A suplementação de ferro, teoricamente, é uma fácil solução para modificar a situação epidemiológica dessa deficiência nutricional. No entanto, a estabilidade na tendência temporal da anemia, mesmo após a implantação dos programas de combate a esse distúrbio, reflete a existência de problemas operacionais no modelo de intervenções adotado no País. Para elucidar essa questão, necessita-se de outros estudos que analisem as possíveis falhas dessas intervenções no contexto estudado, a exemplos, avaliação quantitativa do consumo de alimentos fortificados, análise da real biodisponibilidade do ferro nos compostos utilizados nas farinhas, avaliação dos fatores que levam a baixa adesão das crianças ao programa de suplementação de ferro.

A promoção da educação nutricional na população é uma importante ferramenta na efetivação de outras intervenções e medidas no combate a anemia. Através da educação e orientação a população, pode-se aumentar a adesão ao programa de suplementação de ferro, incentivar a promoção do aleitamento materno exclusivo até os 06 meses de idade e orientar no que tange a complementação adequada do leite materno até os 02 anos, objetivando reduzir o consumo de leite de vaca, incentivar à ingestão de alimentos com alta densidade de ferro heme e conseqüentemente prevenir a anemia nas crianças.

Diante do processo de transição nutricional no Brasil, observa-se que houve uma significativa mudança na situação nutricional, ocorrendo uma redução das formas graves da desnutrição também na Paraíba. Porém, as carências nutricionais específicas permaneceram com alta prevalência, reforçando que a deficiência de micronutrientes pode manifestar-se independente das condições socioeconômicas, e, não seriam determinadas apenas pela falta de alimentos, como ocorre com a desnutrição energético-protéica. A deficiência de ferro e vitamina A, em crianças menores de dois anos, são carências nutricionais de grande magnitude na população do Estado da Paraíba. Embora, a piora do estado nutricional energético protéico da criança tenha representado um fator de risco para o desenvolvimento da anemia, ressalta-se que a problemática da desnutrição energético-protéica está cedendo lugar para as elevadas carências nutricionais específicas. Esse preocupante quadro tem mostrado que as intervenções ainda não tiveram impacto no combate às carências nutricionais, principalmente no que tange a anemia e a hipovitaminose A nas crianças do Estado da Paraíba.

6. REFERÊNCIAS

ALBALAK, R; RAMAKRISHNAN, U; STEIN, A.D.; HAAR F.V.; HABER, M.J.; SCHROEDER, D. *et al.* Co-occurrence of nutrition problems in Honduran children. **Journal of Nutrition**. V. 130, p. 2271-3, 2000.

ALMEIDA, C.A.N.; RICCO, R.G.; DEL CIAMPO, L.A.; SOUZA, A. M.; PINHO, A. P.; OLIVEIRA, J.E. D. Fatores associados a anemia por deficiência de ferro em crianças pré-escolares brasileiras. **Jornal de pediatria**, v. 3, p. 229-34, 2004.

ASSIS, A.M.O.; GAUDENZI, E.N.; GOMES, G.; RIBEIRO, R.C.; SZARFARC, S.C.; SOUZA, S.B. Níveis de hemoglobina, aleitamento materno e regime alimentar no primeiro ano de vida. **Revista de Saúde Pública** v.38, n.4, p. 543-51, 2004.

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, 2007.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, Suppl 1, p.181-91, 2003.

BLOEM, M.W.; WEDEL, M.; EGGER R.J.; SPEEK AJSCRIJVER J., SAOWAKONTHA S.; SCHREURS W.H.P. Iron metabolism and vitamin A deficiency in children in Northeast Thailand. **The American journal of clinical nutrition**, v.50, p. 332-8, 1989.

BRUNER, A.; JOFFE, A.; DUGGAN, A.K.; CASELLA, J.F.; BRANDT, J. Randomised study of cognitive effects of iron supplementation in non-anemic iron-deficient adolescent girls. **Lancet**, v. 348, p. 992-6, 1996.

BRUNKEN, G.S.; GUIMARÃES, L.V.; FISBERG, M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. **Jornal de Pediatria**, v. 77, n.1, p. 50-6, 2002.

BUYS, M.C.; GUERRA, L.N.; MARTIN, B.; MIRANDA, C.E.; TORREJON, I; GARROT, T. Prevalencia de anemia y deficiencia de hierro en escolares jujeños de 12 años. **Medicina Buenos Aires**, v. 56, n. 2, p.126-30, 2005.

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.

COOK, J. D.; SKIKNE, B. S.; BAYNES, R. D. Iron deficiency: the global perspective. En: Progress in Iron Research. Eds. New York: **Plenum Press**, p. 219-28, 1994.

DE ABREU, J.; BORNO, S.; MONTILLA, M.; DINI, E. Anemia y deficiência de vitamina A em niños evaluados em um centro de atención nutricional de Caracas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrition**. Caracas, Venezuela, v. 55, n. 3, p. 226-34, 2005.

DRICOT D'ANS, C.; DRICOT, J. M. E.; SANTOS, L. M. P.; ASCIUTTI, L. S. Estudo epidemiológico preliminar da desnutrição no Estado da Paraíba. João Pessoa; 1985. [Relatório Técnico-FINEP/CNPq]. Apud: Arruda BKG. A política alimentar e nutricional brasileira. Brasília (DF): **Anais do 7º Congresso Latinoamericano de Nutricion**, p. 7-56, 1984.

ESCODA, M.S.Q. Para a crítica da transição nutricional. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 7, n.2, p. 219-26, 2002

FERRAZ, I.S.; DANELUZZI, J.C.; VANNUCCHI; JORDÃO JR., A.A.; RICCO, R.G.; DEL CIAMPO, L.A.; MARTINELLI JR., C.E. *et al.* Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. **Jornal de Pediatria**, v. 81, p. 169-74, 2005.

FLORES, H.; CAMPOS, F.; ARAÚJO, C.R.C.; UNDERWOOD, B.A. Assessment of marginal vitamin A deficiency em Brazilian children using the relative dose response procedure. **The American journal of clinical nutrition**, v. 40, p. 1281-9, 1984.

GARCIA-CASAL, M.N.; LAYRISSE, M.. Food iron absorption: role of vitamin A. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 48, p. 191-6, 1998.

GIBSON, R. Principles of nutritional assessment. **Oxford University Press**. New York. USA, 1990.

HODGES, R.E.; SAUBERLICH, H.E.; CANHAM, J.E.; WALLACE D.L.; RUCKER R.B.; MEJIA L.A. *et al.* Hematopoietic studies in vitamin A deficiency. **The American journal of clinical nutrition**, v. 31, p. 776-85, 1978.

KITOKO, P.M.; REA, M.F.; VENANCIO, S.I.; VASCONCELOS, A.C.C.P.; SANYOS, E.K.A.; MONTEIRO C.A. Situação do aleitamento materno em duas capitais brasileiras: uma análise comparada. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, p. 1111-9, 2000.

KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J. A.A.C.; PALMA, D. Fatores de risco de anemia em lactentes matriculados em creches públicas ou filantrópicas de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 20, p. 349-59, 2007.

LEE, G.R. Irondeficiency and iron deficiency anemia em: Wintrobe`s Clinical Hematology, eds. LEE, G.R.; FOERSTER, J.;ATHENS, J.W.; LUKENS, J.N. **Lea & Febiger**, Philadelphia, 1993.

LESSA, C.A.; DEVINCENZI, M.U. SIGULEM, D.M. Comparação da situação nutricional de crianças de baixa renda no segundo ano de vida, antes e após a implantação de programa de atenção primária à saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n. 2, p. 505-14, 2003.

LEVY J. Immunonutrition: the pediatric experience. **Nutrition**, v. 14, p 641-47, 1998.
LEVY-COSTA, R.B.; MONTEIRO, C.A. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.38, p. 797-803, 2004

MAGALHAES, P.; ANDRÉA, R.; RAMALHO, C.C. Deficiência de ferro e de vitamina A: avaliação nutricional de pré-escolares de Viçosa (MG/Brasil). **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 21, p. 41-56, 2001.

MALE, C.; PERSSON, L.A.; FREEMAN, V.; GUERRA, A.; VANN`T HOF, M.A.; HASCHKE, F. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth Study). **Acta Pediatrica**, v. 90, n. 5, p. 35-43, 2001.

MIRANDA, A.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E.; EUCLIDES, M.P.; ARAÚJO, R.M.A.; RIBEIRO, S.M.R. *et al.* 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, 2003.

MONTEIRO, C.A.; NAZÁRIO, C.L. Evolução de condicionantes ambientais da saúde na infância na Cidade de São Paulo (1984-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, Sup. 6, p.13-18, 2000.

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, dez., p. 62-72, 2000.

MONTEIRO, C.A.; SZARFARC, S. C. Estudo das condições de saúde das crianças no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985. **Rev. Saúde Pública**, v.21, n.3, p. 255-60, 1987.

NETTO, M.P.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINI, S.C. Interação entre vitamina A e ferro em diferentes grupos populacionais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.7, n.1, p.15-22, 2007.

NEUMAN, N.A., TANAKA, O.Y., SZARFARC, S.C., GUIMARÃES, P.R.V., VICTORA, C.G. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.34, n.1, p.57-63, 2000.

NORTHROP-CLEWES, C.A.; PARACHA, P.I.; MCLOONE, U.J.; THURNHAM, D.I. Effect of improved vitamin A status on response to iron supplementation in Pakistani infants. **The American journal of clinical nutrition**, v. 64, p.694-99, 1996.

OLIVEIRA, A.S.; SILVA R.C.R.; FIACCONE, R.L.; PINTO, E.J.; ASSIS, A.M.O. Efeito da duração da amamentação exclusiva e mista sobre os níveis de hemoglobina nos primeiros seis meses de vida: um estudo de seguimento. **Cadernos de Saúde Pública**, v.26, n.2, p.409-17, 2010.

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

OLIVEIRA, R.S.; DINIZ, A.S.; BENIGNA, M.J.C.; SILVA, S.M.M.; LOLA, M.M.; GONÇALVES, M.C. *et al.* Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. **Revista de Saúde Pública**, v.36, p.26-32, 2002.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICA DA SAÚDE/WHO. **Gender, health and development in the America**; 2003. [acesso em: 25 jul. 2007]. Disponível em: <http://www.paho.org/>.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Hipovitaminosis A em las Américas**. Washington (DC): 1970. (OPS - Série de Informes Técnicos, 198).

PALAFOX, N.A.; GAMBLE, M.V.; DANCHECK, B.; RICKS, M.O. BRIAND, K.; SEMBA, R.D. Vitamin a deficiency, iron deficiency, and anemia among preschool children in the Republic of the Marshall Islands. **Nutrition**, v. 19, p. 405-8, 2003.

PALMA, D.; OLIVA, C.A.G.; TADDEI, J.A.A.C.; FAGUNDES NETO, U. Diarréia aguda: perdas hídricas fecais em lactentes hospitalizados e sua correlação com agentes etiológicos e a presença de lactose na dieta. **Arquivos de Gastroenterologia**, v.34, n. 3, p. 186-95, 1997.

PEREIRA, R.C.; FERREIRA, L.O.C.; DINIZ, A.S.; BATISTA FILHO, M.; FIGUEIRÔA, J.N. Eficácia da suplementação de ferro associado ou não à vitamina A no controle da anemia em escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n.6, p.1415-21, 2007.

PRADO, M.S.; ASSIS, A.M.O.; MARTINS, M.C.; NAZARÉ, M.P.A.; REZENDE, I.F.B.; CONCEIÇÃO, M.E.P. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do semi-árido baiano. **Revista de Saúde Pública**, v.29, n.4, p.295-300, 1995.

RAMALHO, R.A.; SAUNDERS, C. O papel da educação nutricional no combate às carências nutricionais. **Revista de Nutrição**, v.13, n.1, p.11-16, 2000.

RAMOS, C.A; FUJIMORE, E.; MONTERO, R.M.J.M.; MINAGAWA, A.T.; OLIVEIRA, I.M.V. Utilidade da palidez palmar na detecção de anemia em crianças menores de dois anos. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.17, n.1, p.38-44, 2004.

ROSALES, F.J.; JANG, J.T.; PIÑERO, D.J.; ERIKSON, K.M.; BEARD, J.L.; ROSS, A.C. Iron deficiency in young rats alters the distribution of vitamin A between plasma and liver and between hepatic retinol and retinyl esters. **Jornal de Nutrição**, v. 129, p. 1223-28, 1999.

RUMORE, R.M. Vitamin A as an immunomodulating agent. **Clinical Pharmacy**, v.12, p. 506-14, 1993.

SALZANO, A.C.; TORRES, M.A.; BATISTA FILHO, M.; ROMANI, S.A.M. Anemias em crianças de dois serviços de saúde de Recife, PE (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, v. 19, n. 6, 1985.

SANTOS, L.M.P.; ASSIS, A.M.O.; MARTINS, M.C.; ARAÚJO, M.P.N.; MORRIS S.S.; BARRETO M.L. Situação nutricional e alimentar de pré-escolares no semi-árido da Bahia (Brasil): II – Hipovitaminose A. **Revista de Saúde Pública**, v.30, n.1, p.67-74, 1996.

SEMBA, R.D. The role of Vitamin A and related retinoids in immune function. **Nutr Rev**, v.55, p. S38-48, 1998.

SEMBA, R.D.; BLOEM, M.W. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, p. 271-81, 2002.

SHRESTHA, M.; CHANDRA, V.; SINGH, P. Severe iron deficiency anaemia in Fiji children. **New Zealand Med**, v. 122, p. 130, 1994.

SIGULEM, D.M.; TUDISCO, E.S.; GOLDENBERG, P.; ATHAIDE, M.M.M.; VAISMAN, E. Anemia ferropriva em crianças no Município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.12, p. 168-78, 1978.

SILVA, D.G.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E.; RIBEIRO, S.M.R.; SZARFARC, S.C.; SOUZA, S.B. *et al.* Anemia ferropriva em crianças de 6 a 12 meses atendidas na rede pública de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista de Nutrição**, v.15, n.3, p. 301-8, 2002.

SOUTO, T.E.; OLIVEIRA, M.N.; CASOY, F.; MACHADO, E.H.S.; JULIANO, Y.; GOUVÊA, L.C. *et al.* Anemia e renda per capita familiar de crianças freqüentadoras da creche do Centro Educacional Unificado Cidade Dutra, no Município de São Paulo. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 25, n. 2, p.161- 6, 2007.

SPINELLI, M.G.N.; MARCHIONI, D.M.L.; SOUZA, J.M.P.; SOUZA, S.B.; SZARFARC, S.C. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.17, n. 2, p. 84-91, 2005.

SZARFARC, S.R. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, Supl 2, p. 2-7, 2010.

THURNHAM, D.I.; MCCABE, G.P.; NORTHROP-CLEWES, C.A.; NESTEL, P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: met-analysis. **Lancet**, v. 362, p.2052-8, 2003.

THURNHAM, D.I. Vitamin A, iron and haemopoiesis. **Lancet**, v. 342, p.1312-1313, 1993.

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, 1994.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. Preventing iron deficiency in women and children technical consensus on key issues. New York: **International Nutrition Foundation**; 1999.

VIANA, R.P.T.; REA, M.F.; VENANCIO, S.I.; ESCUDER, M.M. A prática de amamentar entre mulheres que exercem trabalho remunerado na Paraíba, Brasil: um estudo transversal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n.10, p.2403-9, 2007.

VIEIRA, A.C.F.; DINIZ, A.S.; CABRAL, P.C.; OLIVEIRA, R.S.; LÓIA, M.M.F.; SILVA, S.M.M. *et al.* Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças de 05 anos de creches públicas. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n.4, p. 370-6, 2007.

WALCZYK, T.; DAVIDSSON, L.; ROSSANDER-HULTHEN, L.; HALBERG, L.; HURREL, R.F. No enhancing effect of vitamin A on iron absorption in humans. . **The American journal of clinical nutrition**, v. 77, p.144-149, 2003.

WIERINGA, T.F.; DIJKHUIZEN, A.M.; WEST, E.C.; THURNHAM, I.D.; MUHILAL, VAN D.E.R.; MEER, M.W.J. Redistribution of vitamin A after iron supplementation in Indonesian infants. . **The American journal of clinical nutrition**. v.77, p.651-7, 2003.

WILLOWS, N.D.; GRAY-DONALD, K. Serum retinol is associates with hemoglobin concentration in infants who are not vitamin A deficient. **Nutrition Research**, v. 23, p. 891-900, 2003.

WORLD Health Organization (WO). **Anthro 2005 software and macros**. [acesso em: 04 abr. 2008]. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/software/em/>

WORLD Health Organization (WHO). **Child Health Research: a Foundation Improving Child Health**. Department of Child and Adolescent Health and Development; 2002. Disponível em: <http://www.who.int/en/>

WORLD Health Organization (WHO). Food Agriculture Organization of the United nations. **Guidelines on food fortification with micronutrients**. 2006.

WORLD Health Organization (WHO). **Indicators for Assessing Breastfeeding Practices**. Geneva: WHO, 1997.

WORLD Health Organization (WHO). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. **Micronutrients series**. Geneva: WHO, 1996.

WORLD Health Organization (WHO). Iron deficiency anemia assessment, prevention, and Control. **A guide for programme managers**. Genebra: WHO, 2001.

WORLD Health Organization (WHO). **World Health Assembly. Resolution 47.5**. Geneva: WHO, 1994.

APÊNDICE 1



Universidade Estadual da Paraíba
Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas
Av. das Baraúnas, 351 – Campus Universitário - Bodocongó
Centro de Pós-Graduação – 2º Andar
Campina Grande, Paraíba – CEP: 58109-753



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, _____ e responsável pela criança _____, declaro, para os devidos fins, que livremente aceito participar e autorizo a participação desta criança na pesquisa intitulada “Avaliação do programa nacional de suplementação de vitamina A no estado da Paraíba – operacionalização do programa e impacto na saúde infantil”, coordenado pela Dra. Adriana de Azevedo Paiva, professora da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Na referida pesquisa será avaliado o conhecimento sobre o programa de vitamina A e a existência de deficiência de vitamina A e outras carências nutricionais nas crianças.

Fui informada e esclarecida de que os seguintes procedimentos serão realizados:

1. *Em relação a minha pessoa* (mãe ou responsável pela criança): vou responder a um questionário sobre condições sócio-econômicas e sobre o conhecimento acerca do programa de vitamina A.
2. *Em relação a criança*: será realizada a coleta de sangue para o exame de vitamina A, anemia e infecção leve (PCR); tomada de medidas de peso e estatura.

Ficou estabelecido que a Dra. Adriana de Azevedo Paiva será a responsável pela seleção das crianças que serão incluídas neste estudo, bem como pelo retorno dos resultados. Foi garantido que as técnicas utilizadas para os procedimentos de coleta de sangue serão feitas tomando-se os cuidados cabíveis, ficando garantida a ausência de riscos à integridade física, mental ou moral da criança. Será garantida a privacidade das informações que serão prestadas.

Todas as crianças receberão tratamento com cápsulas contendo mega-doses de vitamina A, e as crianças com anemia e desnutrição serão encaminhadas ao posto de saúde do município, para receber o tratamento adequado.

A importância da pesquisa para a comunidade científica e para a população foi ressaltada. Qualquer dúvida será esclarecida pela equipe responsável, sendo assegurado que, em qualquer momento do estudo, posso anular este termo de consentimento, sem qualquer constrangimento ou prejuízo para mim ou para a criança. Após o exposto acima, livremente autorizo a participação da criança pela qual sou responsável nesta pesquisa.

Paraíba, ____ de _____ de ____.

Mãe ou responsável

Pesquisador

Dúvidas ou informações, procurar: Adriana de Azevedo Paiva. Rua Rio de Janeiro, 450, Liberdade, Campina Grande, PB. Telefone: (83) 3322-5188 ou 3315-3415; celular: (86) 9442-3089

APÊNDICE 2

Formulário 1 – Dados Socioeconômicos e Demográficos

Código do município	
Código do domicílio	

Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Quantas crianças de 6 a 59 meses existem no domicílio? _____

Quantas mães com crianças de 6 a 59 meses existem no domicílio? _____

I. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO, DADOS DEMOGRÁFICOS E SÓCIO-ECONÔMICOS

1. Qual o seu nome completo?	
2. Qual o seu endereço residencial? Rua: _____ no. _____ Complemento: _____ Bairro: _____ Ponto de referência: _____ Telefone: () próprio _____ () contato: _____	
3. Qual sua posição na família <i>(em relação a criança)</i> ? (1) mãe (2) pai (3) outra (especificar): _____	(1) (2) (3)
4. Sexo do entrevistado (a). <i>(observar e anotar)</i> (1) masculino (2) feminino	(1) (2)
5. Qual a sua idade (anos)?	__ __
6. Até que série a (o) sra (sr) estudou? _____ <i>(reforçar perguntando se ela (e) terminou a série referida)</i> <i>Se estudou até a 8ª série faça a pergunta a seguir</i>	
7. A (O) sra (sr) sabe ler e escrever um bilhete com facilidade? (1) Não (2) Sim	(1) (2)
8. Qual o seu estado civil? (1) casado (2) solteiro (3) viúvo (4) divorciado (5) outro (especificar): _____	(1) (2) (3) (4) (5)

9. Qual a renda mensal de toda a família?	
Parentesco com a criança	Renda mensal (R\$)
1-	
2-	
3-	
4-	
5-	
6 - Outra fonte de renda (bolsa família, pensão, aluguel) Especificar: _____	() Não () Sim
TOTAL	

10. Tipo de moradia: (observar e anotar)	(1)
(1) alvenaria acabada	(2)
(2) alvenaria inacabada	(3)
(3) construção precária de madeira	(4)
(4) taipa	
11. Quantos cômodos existem na casa?	_ _
12. Quantos cômodos são usados para dormir?	_ _
13. A(o) sra(o) tem água disponível o tempo todo?	(1)
(1) Não (2) Sim	(2)
14. Qual a fonte? (RM)	(1)
(1) Rede pública, encanamento interno	(2)
(2) Rede pública, encanamento externo	(3)
(3) Poço (cisterna) da própria casa	(4)
(4) Poço (cisterna) coletivo	(5)
(5) Caminhão pipa	(6)
(6) Outra fonte. Especificar : _____	
15. Qual o tipo de esgoto sanitário que há na casa?	(1)
(1) Rede pública (2) Fossa (3) Esgoto a céu aberto	(2)
	(3)
16. Como é feita a coleta de lixo aqui da sua casa? (RM)	(1)
(1) Coleta pela prefeitura	(2)
(2) O lixo é queimado	(3)
(3) O lixo é enterrado	(4)
(4) O lixo é jogado próximo à casa	(5)
(5) Outro: _____	

Crítica

Data: ____/____/____

Visto: _____

Observação: _____

APÊNDICE 3

Formulário 2 – Dados da criança

Código do município	
Código do domicílio	
Código da mãe	

Entrevistador: _____

Aplicar somente com mãe ou responsável

I. Dados de identificação da mãe/responsável

1. Qual o seu nome completo?	
2. Qual o seu endereço residencial? Rua: _____ no. _____ Complemento: _____ Bairro: _____ Ponto de referência: _____ Telefone: () próprio _____ () contato: _____	
3. Qual a sua idade?	_ _
4. Sexo (observar e anotar): (1) masculino (2) feminino	(1) (2)

Código do município	
Código do domicílio	
Código da mãe	
Código da criança	

Entrevistador: _____

I. Dados de identificação

1. Qual o nome completo da criança?	
2. Qual a data de nascimento da criança? ____/____/____	
3. O que você é da criança? (1) mãe (2) pai (3) outro: _____	(1) (2) (3)
4. Sexo da criança (observar e anotar) (1) masculino (2) feminino	(1) (2)
5. Qual o peso ao nascer da criança (Kg)? (anotar a informação do cartão da criança) Se a criança não tiver o cartão assinalar aqui ()	_ _ _ _
6. A criança mamou no peito? (1) não (2) sim → se sim, até que idade? _____	(1) (2)

II. Dados para avaliação do estado nutricional (a ser preenchido pelo antropometrista)

7. Peso

a. () Criança **menor** de 02 anos

Peso da mãe:

1ª medida: _____ Kg

Peso da mãe com a criança:

1ª medida: _____ Kg

2ª medida: _____ Kg

b. () Criança **maior** de 02 anos

1ª medida: _____ Kg

2ª medida: _____ Kg

8. Estatura (Comprimento)

1ª medida: _____ Cm

2ª medida: _____ Cm

Crítica

Data: ____/____/____

Visto: _____ Observação:

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos.


Andamento do projeto - CAAE - 1128.0.133.000-05


Título do Projeto de Pesquisa
 Avaliação do programa nacional de suplementação de vitamina A no estado da Paraíba: operacionalização do programa e impacto na saúde infantil.

Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	20/12/2005 11:15:51	20/12/2005 11:32:51		

Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	20/12/2005 11:15:51	Folha de Rosto	1128.0.133.000-05	CEP
3 - Protocolo Aprovado no CEP	20/12/2005 11:32:51	Folha de Rosto	1128	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	16/12/2005 11:54:12	Folha de Rosto	FR81681	Pesquisador


Voltar

ANEXO B – Comprovante de submissão do artigo “Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba” à Revista de Saúde Pública.



Prezado(a) Senhor(a) Sheila Sherezaide Rocha Gondim Gondim,

Acusamos o recebimento do artigo “Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba”, enviado para análise na Revista de Saúde Pública, com vista a possível publicação. O artigo está registrado sob o protocolo nº 3644. Para acompanhar o processo de avaliação, acesse o endereço www.fsp.usp.br/rsp

Atenciosamente,

Secretaria RSP

ANEXO C – Comprovante de submissão do artigo “Relação entre níveis de hemoglobina com a concentração de retinol sérico e o estado nutricional energético protéico em crianças de 06 a 59 meses do Estado da Paraíba” à Revista de Nutrição.

REVISTA DE NUTRIÇÃO/BRAZILIAN JOURNAL OF NUTRITION
INDEXADA EM BASES DE DADOS INTERNACIONAIS:
 CHEMICAL ABSTRACT - CAB ABSTRACT - EMBASE
 FSTA - POPLINE - POP LINE - NISC - SCOPUS - WEB SCIENCE
BASES NACIONAIS: LILACS - SciELO - PERI -
QUALIS (CAPES) B4-NACIONAL
 ISSN 1415-5273

Campinas, 24 de agosto de 2011

CA/NE/RN nº 1086/2011

Prezada Profa. Dra. Sheila Sherezaide Rocha Gondim

Venho pelo presente agradecer o envio do manuscrito "**Relação entre níveis de hemoglobina...**" para publicação na Revista de Nutrição. Para toda a correspondência futura relativa a este trabalho, por favor, refira-se ao protocolo número **2484**.

O Conselho Editorial procederá à tramitação regular do processo de avaliação do manuscrito, entendendo que o mesmo não foi publicado anteriormente e que não será submetido a outro periódico durante o período de revisão.

Tão logo quanto possível, V.Sa será notificado(a) a respeito do processo para consideração de eventuais sugestões dos revisores ou sobre a aprovação ou rejeição do trabalho.

APROVEITAMOS PARA INFORMÁ-LO(A) QUE CASO O ARTIGO SEJA CONSIDERADO COM MÉRITO PARA PUBLICAÇÃO, SERÁ ACEITO SOMENTE APENAS MAIS UMA RESUBMISSÃO DO MESMO POR V.SA (APÓS O PROCESSO DE REVISÃO POR PARES).

Novamente grata por seu interesse na Revista de Nutrição, expresso nossas saudações.

Atenciosamente

Profa. Dra. Vânia Aparecida Leandro Merhi
Editora Científica
 Revista de Nutrição

Profa. Dra. Silvana Mariana Srebernick
Editora Adjunta
 Revista de Nutrição