

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**

**Deficiência de vitamina A em crianças do estado da  
Paraíba, Brasil: perfil epidemiológico e associação com  
índices antropométricos**

**Daiane de Queiroz**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Estadual da Paraíba – UEPB, em  
cumprimento dos requisitos necessários para a  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública, Área de Concentração Saúde Pública.**

**Orientador: Prof. Dr. Dixis Figueroa Pedraza**

**Campina Grande  
2011**

**Deficiência de vitamina A em crianças do estado da  
Paraíba, Brasil: perfil epidemiológico e associação com  
índices antropométricos**

**Daiane de Queiroz**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Estadual da Paraíba – UEPB, em  
cumprimento dos requisitos necessários para a  
obtenção do título de Mestre em Saúde  
Pública, Área de Concentração Saúde Pública.**

**Orientador: Prof. Dr. Dixis Figueroa Pedraza**

**Campina Grande  
2011**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

Q384d Queiroz, Daiane.  
Deficiência de vitamina A em crianças do Estado da Paraíba, Brasil [manuscrito]: perfil epidemiológico e associação com índices antropométricos. / Daiane Queiroz. – 2011.

71 f.

Digitado

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde.

“Orientação: Prof. Dr. Dixis Figueroa Pedraza, Departamento de Enfermagem”.

1. Deficiência de vitamina A. 2. Saúde pública. 3. Crianças. I. Título.

21. ed. CDD 615.328

**Daiane de Queiroz**

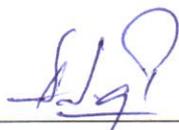
**Deficiência de vitamina A em crianças do estado da Paraíba,  
Brasil: perfil epidemiológico e associação com índices  
antropométricos**

**Orientador: Prof. Dr. Dixis Figueroa Pedraza**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Estadual da Paraíba – UEPB, em  
cumprimento dos requisitos necessários  
para a obtenção do título de Mestre em  
Saúde Pública, Área de Concentração  
Saúde Pública.**

**Aprovada em:** 18/08/2011

**Banca Examinadora**



---

**Prof. Dr. Dixis Figueroa Pedraza  
Universidade Estadual da Paraíba**



**Profa. Dra. Tarciana Nobre de Menezes  
Universidade Estadual da Paraíba**



**Profa. Dra. Adriana de Azevedo Paiva  
Universidade Federal do Piauí**

## RESUMO

**Objetivo.** Determinar a prevalência da deficiência de vitamina A e os fatores associados em crianças de 6 a 59 meses de idade em áreas urbanas do estado da Paraíba.

**Metodologia.** O estudo é de corte transversal, de base populacional, com amostra estimada de 1234 crianças de 6 a 59 meses de idade, na zona urbana de 9 cidades do estado da Paraíba. O estado nutricional de vitamina A foi avaliado por meio das concentrações de retinol (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência - HPLC). A presença de infecção subclínica foi avaliada através das concentrações de proteína C-reativa (Aglutinação em Látex). Considerou-se com deficiência de vitamina A as crianças que apresentaram concentrações de retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ . Foram também avaliadas as condições socioeconômicas e demográficas e a antropometria das crianças. **Resultados.** A prevalência de deficiência de vitamina A foi de 21,8% (IC<sub>95%</sub> 19,6% - 24,2%), mostrando associação com a presença de infecção subclínica e indisponibilidade de água no domicílio, quando ajustada por idade da criança, sexo da criança, suplementação nos últimos 6 meses, idade da mãe, escolaridade da mãe, escolaridade do chefe da família, renda *per capita*, tipo de domicílio, número de pessoas no domicílio, número de cômodos do domicílio, destino do lixo e tipo de esgoto. Em relação ao estado nutricional antropométrico 7,22% das crianças apresentaram déficit de estatura e 1,08% apresentaram . Observou-se uma associação estatística entre déficit de estatura e deficiência de vitamina A ( $p < 0,01$ ). **Conclusão.** Apesar das ações de prevenção e controle conduzidas na Paraíba a deficiência de vitamina A permanece como problema de saúde pública.

**Descritores:** Crianças. Deficiência de vitamina A. Estado nutricional.

## ABSTRACT

**Objective.** To determine the prevalence of vitamin A deficiency and the associated factors in children aged 6 to 59 months old in the urban areas of the state of Paraíba.

**Methods.** Population-based cross-sectional study, with an estimated sample of 1234 children aged 6 to 59 months old, in the urban areas of 9 cities of the state of Paraíba. The nutritional status of vitamin A was evaluated by retinol concentration (high performance liquid chromatography - HPLC). The presence of subclinical infection was assessed by C-reactive protein (Latex Agglutination). There was considered with vitamin A deficiency children who had concentrations of seric retinol  $< 0.7 \mu\text{mol/L}$ . The socioeconomic, demographic and anthropometric conditions of the children were also evaluated. **Results.** The prevalence of vitamin A deficiency was 21.8% (CI95% 19.6% - 24.2%), showed association with the presence of subclinical infection and the unavailability of water at home, when adjusted for child age, child sex, supplementation in the last 6 months, maternal age, maternal education, education of the household head, *per capita* income, household type, number of people per household, number of rooms in the home, garbage disposal and sewage type. In relation to nutritional status of children, 7.22% had stunting and 1.08% were underweight. There was observed a statistical association between stunting and vitamin A deficiency ( $p < 0.01$ ). **Conclusion.** Despite vitamin A deficiency prevention and control actions conducted in the state of Paraíba, of vitamin A deficiency remains a public health problem.

**Descriptors:** Children. Vitamin A deficiency. Status nutritional.

# ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2 OBJETIVOS</b>	19
<b>3 METODOLOGIA</b>	20
3.1 DELINEAMENTO	20
3.2 LOCAL E AMOSTRA DO ESTUDO	20
3.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO	21
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	21
3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	21
3.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	24
3.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	24
<b>4 RESULTADOS</b>	25
4.1 DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS DE ÁREAS URBANAS DO ESTADO DA PARAÍBA.	25
4.2 DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A E ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS DE ÁREAS URBANAS DO ESTADO DA PARAÍBA	45
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	59
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	60
<b>APÊNDICES</b>	64
<b>ANEXO</b>	71

## LISTA DE TABELAS

Prevalência, razão de chances e intervalos de confiança da deficiência de vitamina A, segundo as variáveis do estudo, em crianças de 6 a 59 meses de área urbana do Estado da Paraíba. 2007.	42
<i>Odds ratio</i> ajustada da associação entre a deficiência de vitamina A e as variáveis em estudo em crianças de 6 a 59 meses de área urbana. Paraíba, 2007.	44
Distribuição de crianças de 6 a 59 meses de idade segundo os índices antropométricos estatura/idade e o peso/estatura. Paraíba, 2007.	57
Distribuição das médias de retinol sérico das crianças de 6 a 59 meses por faixa etária e distúrbios nutricionais. Paraíba, 2007.	58

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CIMICRON – Centro de Investigação em Micronutrientes

DVA – Deficiência de Vitamina A

ENDEF - Estudo Nacional das Despesas Familiares

HPLC - Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

IC – Intervalo de Confiança

IVACG - International Vitamin A Consultative Group

OMS – Organização Mundial de Saúde

OPAS – Organização Pan Americana de Saúde

PB – Paraíba

PCR – Proteína C-reativa

RBP – Proteína Ligadora de Retinol

UBSF – Unidade Básica de Saúde da Família

X2 – Xerose Corneal

X3A– Ulceração Corneal

X3B – Ulceração Corneal

XF – Fundus Xerofáltmico

XS – Cicatriz Corneal

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

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, e como fator primordial, o estado nutricional, aspecto principalmente baseado nos padrões de alimentação e nutrição<sup>1</sup>.

O estado nutricional é definido pelo resultado da disponibilidade e da utilização de energia e nutrientes em nível celular. Baseado nesta definição, o indivíduo é considerado “normal” quando a oferta de energia e nutrientes corresponde às necessidades orgânicas. Quando há um resultado positivo na relação oferta/consumo pode ocorrer o desenvolvimento das chamadas doenças dos excessos, tendo a obesidade como principal representante. Ao contrário, quando a disponibilidade de nutrientes e energia se situa abaixo das necessidades, estabelecem-se as condições para o aparecimento das doenças carenciais<sup>2</sup>. Dentre estas últimas, as deficiências de micronutrientes são o maior problema de saúde pública em grande parte do mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde – OMS<sup>3</sup>, mais de 2 bilhões de pessoas no mundo apresentam deficiências de minerais e vitaminas. No Brasil estas são fonte de preocupações, constituindo uma das prioridades da “Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde” do Ministério da Saúde no ano de 2005<sup>4</sup>.

Segundo a Organização Pan Americana de Saúde – OPAS<sup>5</sup>, em 1995, a má nutrição por déficit nutricional, foi responsável por 6,6 milhões das 12,2 milhões de mortes entre crianças menores de 5 anos, representando 54% da mortalidade infantil nos países desenvolvidos naquele ano. A OPAS recomenda que além do monitoramento da deficiência energética protéica, seja necessário acompanhar o estado micronutricional, pois com a detecção e o controle desses distúrbios nutricionais as crianças poderão desenvolver melhores condições para a efetivação de um crescimento adequado.

Os micronutrientes constituem substâncias essenciais para o organismo, sendo necessários em pequenas quantidades. A vitamina A é um dos micronutrientes fundamentais à manutenção das funções fisiológicas do organismo, atuando no ciclo visual, na integridade e diferenciação epitelial, no sistema imune e no crescimento e desenvolvimento. A sua deficiência representa um dos grandes problemas de saúde pública em nível mundial<sup>6</sup>.

Essa carência nutricional foi descrita pela primeira vez no ano de 1500 a.c. no Egito, no mais antigo texto conhecido no ocidente, o *Papyrus Ebers*, porém, a cegueira noturna não foi associada à deficiência dietética<sup>7</sup>. Foi somente em 1864 que o médico brasileiro Manuel da Gama Lobo fez uma descrição detalhada das lesões oculares que acometiam crianças escravas no Rio de Janeiro e de sua possível associação com deficiências nutricionais<sup>8</sup>.

Apesar de observações clínicas terem sido relatadas anteriormente, a descoberta da vitamina A somente ocorreu em 1913, por dois grupos independentes de pesquisadores: Osborne e Mendell, da Universidade de Wiscosin, e Mac Collum e Davis da Universidade de Yale<sup>9</sup>. Eles relataram que animais colocados em dietas experimentais à base de gordura desenvolviam uma deficiência nutricional que era corrigida quando administrava-se na dieta diversas substâncias como manteiga, gema de ovo e óleo de fígado de bacalhau<sup>7</sup>. A estrutura química foi identificada em 1932 por Karrer<sup>9</sup>.

## 1.2 VITAMINA A E CAROTENÓIDES

A vitamina A pode ser encontrada nos alimentos sob duas formas: a pró-vitamina, através dos pigmentos carotenóides existentes nos alimentos de origem vegetal, que se converterão em vitamina A no organismo; e a vitamina A pré-formada, encontrada nos alimentos de origem animal<sup>10</sup>. A vitamina A é um termo genérico usado para um conjunto de compostos que possuem atividade biológica em comum, sendo todos derivados da  $\beta$ -ionona, anel de átomos responsáveis pela atividade de vitamina A. A vitamina pré-formada é um álcool amarelo-claro cristalino chamado retinol, nome

que faz referência a sua função específica na retina do olho, e ocorre na forma de ésteres de retinil de cadeia longa, com formas metabolicamente ativas incluindo o aldeído (retinol) e o ácido (ácido retinóico). Os carotenóides formam um grupo composto por mais de 400 substâncias diferentes, porém só aproximadamente 50 destas possuem ação biológica de vitamina A. O  $\beta$ -caroteno é o carotenóide com maior atividade pró-vitamina A, uma vez que possui em sua estrutura 2 anéis de  $\beta$ -ionona<sup>9, 10</sup>.

Após a ingestão dos alimentos, a vitamina A pré-formada é liberada por proteínas no estômago, tendo como resultado a formação dos ésteres de retinil que no intestino delgado são hidrolizados para formar o retinol, composto absorvido mais eficientemente do que os ésteres. Os carotenóides são clivados nas células da mucosa intestinal em moléculas de retinaldeído, que posteriormente são transformados também em retinol. Após a absorção do retinol ocorre a conjugação deste composto ao ácido glicurônico, com subsequente entrada na circulação entero-hepática, onde resultam em dois produtos: os ésteres de retinol, pela esterificação do retinol, e o ácido retinóico, pela sua oxidação. Os ésteres de retinil e o ácido retinóico são transportados no plasma. A vitamina A é armazenada sob a forma de ésteres de retinil, sendo a maior parte (50-80%) concentrada no fígado, ligada à proteína ligadora de retinol (RBP)<sup>7, 9</sup>.

A absorção da vitamina A ocorre similarmente à das gorduras, e na presença de anormalidades da absorção destas, a absorção do retinol sofre redução<sup>7</sup>.

### 1.3 FUNÇÕES DA VITAMINA A

A vitamina A exerce inúmeras funções no organismo, desempenhando um papel relevante na visão, no crescimento e desenvolvimento humano, na reprodução, e na manutenção do tecido epitelial e na atividade imunológica<sup>11</sup>.

Sendo um componente dos pigmentos visuais, a vitamina A é necessária à integridade da fotorrecepção nos cones e bastonetes da retina. O retinol combina-se com a proteína opsina para poder formar a rodopsina nos bastonetes da retina do olho e a iodopsina nos cones. Os cones atuam como receptores de alta intensidade luminosa para a visão colorida, e na adaptação primária ao escuro; já os bastonetes são

especificamente sensíveis à luz de baixa intensidade (adaptação secundária). Assim, na carência de vitamina A pode ocorrer a nictalopia ou cegueira noturna, condição que interfere na adaptação ao escuro, afetando principalmente os bastonetes<sup>7, 12</sup>.

A estrutura anatômica também pode ser afetada em casos de carência de vitamina A, ocasionando a manifestação clínica conhecida como xerofthalmia, um quadro ocular grave caracterizado pela atrofia das glândulas perioculares, hiperqueratose da conjuntiva, e com a progressão do problema, envolvimento da córnea, e cegueira irreversível<sup>7</sup>.

No crescimento e desenvolvimento do esqueleto, a vitamina A é essencial devido ao seu efeito sobre a síntese protéica e diferenciação de células ósseas. Atua também no desenvolvimento ósseo normal e células formadoras do esmalte dentário<sup>7</sup>.

Em relação ao processo de reprodução, a vitamina A exerce efeito na morfogênese e no controle embriológico<sup>12</sup>.

A vitamina A também está relacionada, direta ou indiretamente, nos mecanismos de defesa do organismo, influenciando tanto a integridade estrutural, diferenciação e manutenção dos tecidos epiteliais (que constituem uma das primeiras linhas de defesa inespecífica), como nos mecanismos de imunidade<sup>13, 14, 15</sup>.

### 1.3 INDICADORES DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A

Os indicadores da deficiência de vitamina A (DVA) são utilizados para detectar a magnitude, severidade e distribuição da deficiência, determinar o grau de risco de uma população ou selecionar áreas prioritárias para estratégias de intervenção, e monitorar a evolução do impacto dos programas de intervenção e controle da DVA. De acordo com a OMS<sup>16</sup> os indicadores são classificados em indicadores funcionais, histológicos, clínicos, bioquímicos e indicadores indiretos (condições nutricionais, demográficas, sociais, de saúde e saneamento)<sup>16, 17, 18</sup>.

O indicador funcional refere-se à verificação da capacidade de adaptação visual do indivíduo quando colocado em ambiente com pouca luminosidade. Em trabalho apresentado no XX Encontro do Grupo Consultivo Internacional de Vitamina A no ano

de 2001, ficou estabelecido que a história materna de cegueira noturna durante gravidez recente seria um critério para indicar a carência de vitamina A como um problema de saúde pública na população<sup>19</sup>.

O indicador histológico reflete alterações citológicas que podem ser detectadas no tecido ocular em decorrência da DVA. Em condições de adequação do estado de vitamina A no organismo, as células da conjuntiva estão constantemente umedecidas por suas secreções, porém, quando a vitamina A é insuficiente, as células desenvolvem metaplasia, o epitélio torna-se escamoso, estratificado e não secretório. Essas alterações, em nível celular, ocorrem de 4 a 6 semanas antes do aparecimento dos sinais clínicos<sup>17</sup>.

Os indicadores clínicos dizem respeito às observações clínicas sugestivas de DVA, sendo o sinal mais característico a xerofalmia, nome único para um conjunto de manifestações que se iniciam com a cegueira noturna e podem progredir até a cegueira irreversível. A queratinização da conjuntiva (X1A), denominada de mancha de Bitot, é o estágio inicial, caracterizado pelo aparecimento de placas com acúmulo de substância com consistência espumosa. Outros sinais, com a progressão da deficiência vitamínica, e conseqüente piora do quadro são: xerose corneal (X2); ulceração corneal (X3A) com comprometimento de menos de 1/3 da córnea; ulceração corneal (X3B) com comprometimento de 1/3 ou mais; cicatriz corneal (XS); e fundus xeroftálmico (XF)<sup>16</sup>.

Os indicadores indiretos são parâmetros utilizados para classificar uma área ou população como de risco ou não para o desenvolvimento da DVA. Segundo a OMS<sup>16</sup> uma área é considerada como de risco de DVA quando, em sua população, 30% ou mais das crianças estiverem com déficit estatural; 10% ou mais apresentarem déficit de peso; 15% ou mais nascerem com baixo peso; quando a prática da amamentação em menores de 6 meses for de 50% ou menos; ou quando crianças de 6 a 71 meses não consumirem, nas últimas 3 semanas, quantidade  $\geq 75\%$  de alimentos ricos em vitamina A em suas dietas. Outros indicadores se referem ao nível de educação materna, às condições de suprimento de água e saneamento, e ao acesso a serviços sociais, de saúde e de agricultura. Segundo Santos et al<sup>20</sup> para classificação da DVA pode-se considerar um indicador biológico desde que acompanhado de pelo menos quatro indicadores indiretos.

Os indicadores bioquímicos apresentam grande relevância uma vez que seus resultados permitem a detecção da DVA antes do aparecimento das alterações clínicas e fisiológicas. Entre os indicadores bioquímicos, a concentração de retinol sanguíneo constitui o indicador mais utilizado para avaliar o estado de vitamina A em populações.

Considera-se DVA quando a concentração de retinol sérico for  $< 0,7\mu\text{mol/L}$ <sup>21</sup>. Segundo Gonçalves-Carvalho et al<sup>17</sup> em condições de alimentação e nutrição adequada, o nível de retinol sérico mantém-se estável e poucas horas após a ingestão de doses elevadas, ocorre um relevante aumento; porém isso dependerá da dose de vitamina A recebida e da reserva hepática. Quando o indivíduo está com nível hepático de vitamina A dentro dos limites de normalidade, uma redução ou uma completa ausência de vitamina A na dieta poderá não refletir uma modificação nos níveis sanguíneos. Pee e Dary<sup>21</sup> avaliando dois indicadores bioquímicos, retinol sérico e a proteína ligadora de retinol, afirmam que as concentrações séricas de retinol refletem o estado de vitamina A individual particularmente quando as reservas do corpo são limitadas, pois a vitamina A é um micronutriente controlado homeostaticamente, e não apenas quando as reservas corpóreas estão significativamente comprometidas.

De acordo com a OMS<sup>16</sup> quando de 2% a  $< 10\%$  da população estiverem com concentrações de retinol sérico inferiores a  $0,70\mu\text{mol/L}$ , essa carência seria considerada um problema de saúde pública do tipo leve; quando a população apresentar uma prevalência de DVA de  $\geq 10\%$  e  $< 20\%$  esse problema seria considerado de nível moderado; quando 20% ou mais da população apresentarem DVA, considera-se como de nível grave.

## 1.5 EPIDEMIOLOGIA DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A

De modo geral, a DVA pode ocorrer em toda a população, porém, em se tratando de coletividades, e em termos de magnitude, de agravos (mortes, incapacitações temporárias ou permanentes), e do efeito que as propostas de ações de saúde possam beneficiar, as gestantes, os lactentes e os pré-escolares constituem os grupos de maior vulnerabilidade<sup>22</sup>. Em idade pré-escolar a criança está mais susceptível a infecções e existe uma maior necessidade de micronutrientes para proporcionar seu crescimento adequado<sup>23</sup>.

Em nível mundial, dados sobre a DVA indicam que esta carência nutricional é um problema de saúde pública principalmente nas regiões mais pobres do mundo<sup>24</sup>.

Dados de uma revisão de West Jr<sup>25</sup> indicaram que em 2002, 127 milhões de crianças em idade pré-escolar no mundo apresentavam DVA, e que 4,4 milhões de crianças sofriam de xeroftalmia. Segundo esse estudo 44% das crianças com essa deficiência estavam no Sul e Sudeste da Ásia, 26 % viviam na África, 10% na região oriental do Mediterrâneo, e 6,5% em regiões das Américas. Na América Latina estima-se que a prevalência da DVA tenha-se reduzido em alguns países, mas ainda permanece como um problema de saúde pública.

No Brasil, não existem informações suficientes para que se possa diagnosticar a magnitude e a gravidade desse problema na população de modo geral. As informações disponíveis se referem a resultados de vários estudos locais ou regionais, e indicam que a carência de vitamina A é um problema de saúde pública em algumas áreas do Nordeste, Norte, e Sudeste do país<sup>13, 20, 26-34</sup>.

Até os dias atuais apenas o Estudo Nacional das Despesas Familiares (ENDEF) realizado com amostra representativa do Brasil, pode ser considerado como fonte de resultado nacional que estima a DVA. De acordo com a pesquisa, realizada entre os anos de 1974 e 1975, 53% das famílias com crianças menores de cinco anos no Nordeste urbano e 69% das famílias no Nordeste rural, não consumiam nem a metade das recomendações diárias de vitamina A proposta pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e OMS<sup>20</sup>.

No estado da Paraíba o último estudo de base populacional foi realizado em 1997, e os resultados comprovaram que a DVA se constituía como um problema de saúde pública importante naquela época, com 16% das crianças menores de 5 anos de idade apresentando a deficiência<sup>27</sup>.

## 1.6 CAUSAS DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A

Segundo a OMS<sup>23</sup> a DVA é o resultado de dois fatores. O primeiro deles são as dietas inadequadas em vitamina A, insuficientes para satisfazer as necessidades fisiológicas do organismo. Esse fato é frequentemente agravado pelo insuficiente ingestão de gordura alimentar, o que leva à ineficiência na absorção da vitamina A. Grupos populacionais mais ricos tendem a consumir uma dieta rica em micronutrientes

enquanto pessoas mais pobres tendem a consumir dietas mais monótonas e com baixo conteúdo de micronutrientes. Além disso, nos países mais ricos existe uma maior disponibilidade e acesso de alimentos enriquecidos com micronutrientes, bem como aos melhores serviços de saúde<sup>11</sup>.

Em relação ao aleitamento materno a OMS<sup>31</sup> afirma que esta prática é uma forma de prevenir a deficiência de micronutrientes em lactentes, sendo recomendada exclusivamente até 6 meses de vida, e de forma complementar até os 2 anos de idade. Ressalta-se que para um adequado suprimento de vitamina A no leite materno é necessário que as mães sejam incentivadas a consumirem uma dieta saudável e variada. Segundo Miller et al<sup>36</sup> as crianças tem DVA, entre outras razões, devido a uma deficiência materna da vitamina, levando a uma produção de leite com baixas concentrações de vitamina A, fato que ocorre principalmente nas mães mais pobres. Estas, possivelmente, consomem dietas com baixas quantidades de vitamina A, e em sua maioria, experimentam elevada fertilidade com prolongamento do aleitamento materno. Na gestação o status de vitamina A parece ter pouco impacto nas reservas de vitamina A fetal, assim crianças de mães com ou sem bom suprimento dessa vitamina transferem pouca vitamina A para o feto, porém durante a lactação a transmissão de vitamina A de mulheres adequadamente nutridas, resulta em adequados estoques da vitamina para o lactente, em oposição as mulheres que apresentem DVA.

O segundo aspecto causal da DVA em crianças são as frequentes doenças infecciosas, que além de provocarem diminuição do apetite, promovem uma maior necessidade de vitamina A, gerando um déficit que poderá desencadear ou agravar o quadro de deficiência. As modificações de proteínas plasmáticas na presença da infecção são também fatores que alteram o nível de vitamina A circulante. A infecção poderá expor o indivíduo a déficits ainda mais expressivos nas concentrações de retinol plasmático em áreas onde a ingestão de alimentos fontes de vitamina A já seja limitada. Além disso, a redução nos níveis de vitamina A, devido às inúmeras funções da vitamina na imunidade (específica e inespecífica) poderá desencadear uma piora do quadro infeccioso<sup>37</sup>.

A infecção desencadeia o processo de resposta à fase aguda, caracterizado pelas mudanças nas concentrações de algumas proteínas no plasma. Quando ocorre o aumento dessas proteínas, elas são classificadas em proteínas positivas da fase aguda, e entre elas pode-se citar a proteína C-reativa, cujas concentrações aumentam nas 6 primeiras horas de um processo de infeccioso, com concentração máxima em 24-48 horas<sup>38</sup>. Quando as

proteínas de fase aguda estão com nível inferior ao normalmente detectados são classificadas como proteínas negativas da fase aguda.

As proteínas positivas participam dos mecanismos de adaptação e defesa do organismo e modulações das funções das células fagocitárias, além de poderem atuar na inibição das proteases séricas ou servindo de transporte de proteínas com ação antioxidante. As proteínas, ditas negativas, tais como a albumina, transferrina, e a proteína ligadora de retinol (RBP), atuam principalmente no transporte de nutrientes<sup>39</sup>.

Segundo Thurnham et al<sup>39</sup>, a resposta inflamatória, devido a presença de processos infecciosos, influencia as concentrações de vários micronutrientes, entre eles, as de vitamina A, nas primeiras 24 horas da instalação do processo infeccioso. Assim, a presença de infecção, poderá levar a uma superestimação da prevalência da DVA, uma vez que a depleção do retinol, indicador mais comumente utilizado nos estudos de prevalência, pode estar diminuído como consequência de uma resposta do organismo ao processo infeccioso, e não a uma ingestão deficiente dessa vitamina. Mesmo se o quadro de infecção não estiver sintomático, as modificações corpóreas podem afetar o nível de vitamina A plasmático.

Embora tanto a infecção como a ingestão de uma alimentação deficiente de vitamina A contribuam para diminuição nas concentrações de retinol sérico, cada uma destas situações necessitam diferentes soluções. Thurnham<sup>39</sup> analisando dois grupos de mulheres, um primeiro de mulheres com evidências de inflamação e residindo em áreas onde a malária é endêmica para crianças e o outro grupo de mulheres sem evidências de inflamação, mostraram diferentes resultados da prática da suplementação com vitamina A. O primeiro grupo não respondeu bem à suplementação, em contrapartida, o segundo mostrou aumento nas concentrações de vitamina A.

Mesmo com evidências de que as estratégias de combate a DVA possam ser diferentes dependendo da causa de sua ocorrência, a prática de suplementação é uma medida global importante de combate a essa deficiência. Independentemente da presença ou ausência de processo infecciosos, acredita-se que a suplementação com vitamina A seja uma prática que está associada à redução de 23% a 30% na mortalidade geral de crianças com idade entre seis meses a cinco anos<sup>40</sup>.

Apesar de existir um programa de suplementação para o combate a essa carência no Brasil e no estado da Paraíba, o monitoramento da DVA ainda é um grande desafio nos serviços de saúde. Muitos profissionais desconhecem as consequências da DVA, tais como a sua relação com a morbi-mortalidade infantil, o que dificulta a

compreensão, por parte dos mesmos, da importância das estratégias para o combate dessa carência, tais como educação alimentar, prevenção de infecção, imunização e a prática do aleitamento materno.

## 1.7 VITAMINA A E CRESCIMENTO INFANTIL

O déficit de estatura infantil representa um problema nutricional multicausal, no qual os fatores alimentares interagem com os problemas de saúde num contexto de condições socioeconômicas desfavoráveis. Assim, a variabilidade encontrada na estatura de crianças pode ser interpretada de maneira diferente, dependendo do lugar de residência e nível socioeconômico. O déficit de estatura infantil representa um problema nutricional multicausal, no qual os fatores alimentares interagem com os problemas de saúde num contexto de condições socioeconômicas desfavoráveis. Assim, a variabilidade encontrada na estatura de crianças pode ser interpretada de maneira diferente, dependendo do lugar de residência e nível socioeconômico. Enquanto nos países desenvolvidos, essa variabilidade reflete principalmente a influência de fatores hereditários, nos países em desenvolvimento deve ser interpretada como o efeito de condições ambientais, em especial de alimentação e doenças que afetam o crescimento e desenvolvimento<sup>41</sup>. Entre os fatores que interferem no crescimento linear em crianças, destaca-se a deficiência de micronutrientes como fator de risco de grandíssima importância, sendo a vitamina A um desses micronutrientes de grande impacto no crescimento. Considera-se que a deficiência de vitamina A afeta o crescimento somente em condições de deficiência severa (retinol sérico  $< 0,35 \mu\text{mol/L}$ )<sup>42</sup>. Os achados anteriores são consistentes com os conhecimentos sobre as funções metabólicas e fisiológicas da vitamina A, uma vez que, esta vitamina não afeta o sistema hormonal primário (IGF-I/GH) diretamente, exercendo o maior efeito nos casos de estoques funcionais esgotados e/ou quando suas deficiências resultam em um incremento da morbidade<sup>25</sup>. Como as prevalências de níveis baixos de vitamina A (retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ ) são inferiores a 20%, para quase todos os países da América Latina, pensa-se que a prevalência de deficiência severa de vitamina A seja ainda menor e,

consequentemente, a deficiência da vitamina deva ter uma contribuição mínima para o déficit de estatura na região. Existem evidências sobre o efeito benéfico da suplementação com micronutrientes no crescimento linear infantil. Os estudos de suplementação com vitamina A indicam efeito pouco benefício no crescimento linear, sendo que alguns dados sugerem impacto nas crianças com deficiência clínica ou bioquímica, mas isso precisa ser confirmado<sup>43,44</sup>.

## 2 OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

Determinar o perfil epidemiológico da deficiência de vitamina A e índices antropométricos em crianças de 6 a 59 meses de idade em áreas urbanas do estado da Paraíba.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Estimar a prevalência da deficiência de vitamina A.
- ✓ Identificar as características socioeconômicas e demográficas das crianças e suas famílias e verificar a relação com a concentração de retinol das crianças.
- ✓ Investigar a presença de infecção subclínica nas crianças e o seu efeito na concentração de retinol.
- ✓ Avaliar a relação entre variáveis antropométricas e a concentração de retinol.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa faz parte de um estudo maior, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, coordenada por professora vinculada ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Estadual da Paraíba, que avaliou o Programa Nacional de Suplementação da vitamina A (Programa Vitamina A Mais), proposto pelo Ministério da Saúde, no Estado da Paraíba.

#### 3.1 DELINEAMENTO

Estudo epidemiológico de base populacional, domiciliar, do tipo transversal, com coleta de dados primários.

#### 3.2 LOCAL E AMOSTRA DO ESTUDO

Esta pesquisa teve como população crianças de 6 a 59 meses no Estado da Paraíba. A amostra foi calculada estimando-se uma prevalência de DVA de 16%<sup>27</sup>, e para definição do tamanho amostral, tomou-se como base a fórmula  $n = [E^2 \cdot p \cdot (1-p) \cdot c] / A^2$ , 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), uma vez que a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerado, e A é a precisão aceita para a prevalência estimada (A = 3%). O n obtido foi de 1.204 crianças. Acrescentou-se um percentual de 10%, como margem para possíveis perdas, chegando a uma amostra final de 1.324 crianças.

O processo de seleção da amostra foi do tipo múltiplas-etapas. Na primeira etapa, foram selecionados, aleatoriamente 9 municípios (Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura,

Conceição, Malta, Patos, Pedra Branca, e São José de Espinhares, localizados no sertão; Campina Grande, no agreste; e João Pessoa, na zona da mata) com as respectivas populações elegíveis (crianças de 6 a 59 meses de idade), ordenadas sob a forma de frequência acumulada. A partir de um processo de casualização, foi calculado o salto amostral (K) pela fórmula  $K:N/n$ , onde N é a população elegível e n a amostra estimada a ser avaliada em cada município. Numa segunda etapa, foram sorteados os setores censitários, o número de domicílios por cada setor (40 unidades no máximo) e, finalmente a criança. Adotou-se avaliar todas as crianças na faixa etária elegível que residissem nos domicílios selecionados.

### 3.3 VARIÁVEIS DO ESTUDO

- dados socioeconômicos e demográficos da família; retinol sérico, proteína C-reativa, índices antropométricos e suplementação prévia de vitamina A da criança.

### 3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- residência fixa no domicílio sorteado e idade entre 6 a 59 meses.

### 3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- presença de febre, problemas neurológicos ou doença infecto-contagiosa

### 3.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Todos os entrevistadores e pesquisadores de campo foram treinados previamente para a padronização de procedimentos.

A equipe responsável pelos trabalhos de campo de coleta de sangue foi composta de supervisores, entrevistadores de campo e técnicos para coleta de sangue. Os entrevistadores visitaram os domicílios sorteados previamente, seguindo o mapa de visitação orientado pelos supervisores de campo. O objetivo da pesquisa foi exposto às mães das crianças e caso estas aceitassem, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A). As atividades realizadas em cada domicílio consistiram na aplicação do questionário socioeconômico (APÊNDICE B) e agendamento de todas as crianças entre 6 a 59 meses do domicílio para realização dos exames de sangue (retinol e proteína C-reativa - PCR) e avaliação antropométrica em até três dias consecutivos. Nesse dia foi aplicado ainda um questionário com o responsável pela criança contendo dados materno-infantis (APÊNDICE C). O trabalho de campo foi realizado no período da manhã e da tarde.

As variáveis socioeconômicas e demográficas investigadas foram escolaridade do chefe da família (anos de estudo), trabalho do chefe da família, renda familiar *per capita* (em reais), tipo de domicílio (construção), número de cômodos do domicílio, número de pessoas residentes no domicílio, disponibilidade de água, destino do lixo e tipo de esgotamento sanitário.

As variáveis materno-infantis obtidas foram idade e escolaridade da mãe, idade, sexo e suplementação prévia com vitamina A da criança. A informação sobre a suplementação foi coletada do cartão da criança.

As variáveis antropométricas P/I (peso para idade), E/I (estatura para idade) e P/E (peso para estatura) foram utilizadas para avaliação do estado nutricional. Para o cálculo das mesmas foram aferidos peso e estatura. As crianças menores de 2 dois anos foram pesadas em duplicatas, com o mínimo de roupa possível, no colo da mãe, depois verificada o peso da mãe e subtraído da primeira medida; as crianças com 2 ou mais anos de idade foram pesadas em duplicatas, descalças, com o mínimo de roupa. O instrumento utilizado para a pesagem foi uma balança de marca TANITA, com capacidade para 150Kg e precisão de 100g. Para a estatura as crianças foram medidas

em duplicata, descalças, sem acessórios na cabeça. Para as crianças menores de 2 anos utilizou-se infantômetro em posição horizontal com precisão de 0,5 cm. Crianças de 2 anos ou mais foram medidas utilizando-se um estadiômetro (SECA), com escala de 0-220 cm, fixado em uma parede plana sem rodapé, em ângulo de 90° com o chão, mantendo o corpo alinhado à parede em posição ortostática, com os pés juntos, as mãos nos quadris e a cabeça mantida no plano de Frankfurt <sup>45</sup>.

Os escores z dos índices antropométricos E/I (estatura para idade) e P/E (peso para estatura) foram comparados com os padrões de crescimento infantil<sup>46</sup>. Para a classificação da desnutrição aguda utilizou-se o índice P/E, no caso da desnutrição crônica, foi utilizado o índice E/I. Foram consideradas desnutridas as crianças que estivessem com menos de dois desvios-padrão abaixo da mediana de referência.

As variáveis bioquímicas avaliadas foram o retinol sérico e a proteína C-reativa (PCR). As amostras de sangue foram colhidas por profissional treinado, no início da manhã, por punção venosa periférica, utilizando-se seringas e agulhas descartáveis. Foram coletados 5 ml de sangue, em tubos transparentes sem anticoagulantes, envolvido em papel alumínio. Esses tubos foram tampados e acondicionados durante o processo de coleta em caixas de isopor contendo gelo seco para o transporte ao laboratório. Após a retração do coágulo o soro foi separado por centrifugação a 1500 rpm por 10 minutos, no ambiente de penumbra.

As amostras de soro das crianças provenientes dos municípios do sertão do estado foram armazenadas até o término da coleta na rede de frio da Secretaria de Saúde de Patos (-20°C), e as amostras de Campina Grande, foram armazenadas no HEMOCENTRO da cidade (-20°C). As amostras colhidas em João Pessoa foram armazenadas no Centro de Investigação em Micronutrientes (CIMICRON) (-20°C), na Universidade Federal da Paraíba. Todas as amostras de sangue foram transportadas para o CIMICRON, em recipiente contendo gelo seco, mantendo-se a temperatura do armazenamento (-20°C). A análise de retinol sérico foi realizada no Centro de Investigação em Micronutrientes, da Universidade Federal da Paraíba, e as dosagens de PCR foram realizadas no Laboratório de Bioquímica do Hospital Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba.

O retinol sérico, para determinação da DVA, foi obtido pelo método da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), de acordo com a metodologia descrita por Furr et al.<sup>47</sup>. Foram considerados os seguintes pontos de corte, estabelecido

pela OMS <sup>48</sup> para classificação das crianças de acordo com os resultados 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  $< 1,05 \mu\text{mol/L}$

A DVA foi considerada utilizando-se o ponto de corte  $< 0,70\mu\text{mol/L}$  do retinol sérico.

A PCR foi avaliada pela técnica de aglutinação em látex (SYMSMEX SF – 3000, Roche Diagnóstica). Para a PCR foram considerados casos de infecção quando  $\text{PCR} \geq 6 \text{ mg/L}$  <sup>49</sup>.

### 3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram digitados utilizando o *software* Epi Info v.6.04b (WHO/CDC, Atlanta, GE, USA), procedendo-se a digitação dupla de 100% dos dados, e utilizando-se o aplicativo *Validate* para checar a consistência da entrada dos dados. Para as análises estatísticas foi utilizado o *software Statistical Package for Social Sciences* v. 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

### 3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa seguiu os requisitos básicos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde <sup>50</sup>, baseando-se nos princípios basilares da Bioética (autonomia, beneficência, não-maleficência e justiça), em todas as etapas da pesquisa, desde a seleção da amostra até a análise e divulgação dos dados. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (ANEXO), e autorizado pela Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba.

## **4 RESULTADOS**

### **ARTIGO 1: DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A E FATORES ASSOCIADOS EM CRIANÇAS DE ÁREAS URBANAS DO ESTADO DA PARAÍBA**

VITAMIN A DEFICIENCY AND ASSOCIATED FACTORS IN CHILDREN OF URBAN AREAS OF PARAÍBA STATE

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar a prevalência da deficiência de vitamina A (DVA) e investigar os fatores associados em crianças de 6 a 59 meses de idade da área urbana do estado da Paraíba. **Métodos:** Estudo de corte transversal, de base populacional, envolvendo 1324 crianças de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana de 9 cidades do estado da Paraíba. O estado nutricional de vitamina A foi avaliado pelas concentrações séricas de retinol (cromatografia líquida de alta resolução) e a presença de infecção subclínica avaliada pelas concentrações de proteína C-reativa (método de aglutinação em látex). Foram ainda investigadas as condições sócio-econômicas, demográficas, de saneamento, além da suplementação prévia com vitamina A. Análises bivariadas e multivariável, considerando o valor de  $p < 0,05$ , foram conduzidas para testar associações estatísticas. **Resultados:** A prevalência de DVA (retinol sérico  $< 0,7 \mu\text{mol/L}$ ) foi de 21,8% (IC<sub>95%</sub> 19,6% - 24,2%), mostrando associação com a presença de infecção subclínica e indisponibilidade de água no domicílio, quando ajustada por idade da criança, sexo da criança, suplementação nos últimos 6 meses, idade da mãe, escolaridade da mãe, escolaridade do chefe da família, renda per capita, tipo de domicílio, número de pessoas no domicílio, número de cômodos do domicílio, destino do lixo e tipo de esgoto. **Conclusão:** Apesar das ações de prevenção e controle da deficiência de vitamina A, conduzidas no estado da Paraíba, a hipovitaminose A ainda configura-se como um problema de saúde pública preocupante na população estudada.

**Descritores:** Deficiência de vitamina A. Retinol sérico. Infecção subclínica. Nordeste do Brasil.

## ABSTRACT

**Objective:** To estimate the prevalence of vitamin A deficiency (VAD) and its associated factors in preschool children from urban areas of the state of Paraíba, Northeast Brazil. **Methods:** A cross-sectional population-based study, involving 1324 children 6 to 59 months old, of both sexes, was carried out in the urban zone of 9 cities of the state of Paraíba. Vitamin A status was assessed by serum retinol levels (high performance liquid chromatography - HPLC) and subclinical infection was assessed by C-reactive protein assayed by latex agglutination method. Children's socioeconomic and demographic features, sanitation and vitamin A supplement intake were also evaluated. Bivariate and multivariate analysis, considering  $p < 0.05$ , were conducted to test statistical associations. **Results:** The prevalence of DVA (retinol serum  $< 0,7 \mu\text{Mol/L}$ ) was 21,8% (CI<sub>95%</sub>. 19,6% - 24,2%), showing an association with subclinical infection and no clean water disposable at home. **Conclusion:** Despite the actions towards the prevention and control of hypovitaminosis A conducted in the state of Paraíba, VAD seems to be still a public health concern in the studied population.

**Descriptors:** Vitamin A deficiency. Serum retinol. Subclinical infection. Northeast Brazil.

## INTRODUÇÃO

A vitamina A é um micronutriente reconhecidamente relacionado às funções visuais, à integridade epitelial, e ao funcionamento do sistema imunológico. A deficiência de vitamina A (DVA) é um problema de saúde pública em várias regiões do mundo, afetando, principalmente, crianças em idade pré-escolar<sup>1</sup>.

Estudo sobre a prevalência de DVA no ano de 2001 sugere que cerca de 127 milhões de crianças no mundo apresentavam a carência e 4,4 milhões apresentavam xeroftalmia.<sup>1</sup> Estimativas apontam que entre 250 a 500 mil crianças tornem-se cegas todos os anos, e que cerca de metade destas morrem antes de completar um ano de instauração da deficiência visual. Na América Latina e no Caribe, cerca de 14,5 milhões de crianças menores de cinco anos são afetadas pela hipovitaminose A, representando 25% da população infantil nessa faixa etária.<sup>2</sup>

A DVA é identificada como um problema relevante em várias regiões do Brasil. Estudos pontuais indicam que esta carência se configura como um problema de saúde pública no Nordeste e Norte do país, assim como em algumas áreas do Sudeste<sup>2,3,4,5,6,7,8,9</sup>. No estado da Paraíba essa deficiência vem sendo descrita desde a década de 80<sup>10</sup>. Estudo clínico-nutricional, realizado em três regiões do estado da Paraíba nos anos de 1981- 1982, mostrou prevalência elevada de manchas de Bitot e de cicatrizes corneais em crianças na região do Sertão, em especial nos períodos da entressafra<sup>11</sup>. Casos de xeroftalmia corneal (úlceras/ceratomalacia) foram também documentados no Hospital Universitário de João Pessoa, Paraíba<sup>12</sup>. Nos anos subseqüentes, manifestações clínicas de xeroftalmia moderada, bem como sequelas cicatriciais, também foram observadas em crianças de 2-28 meses no estado da Paraíba, principalmente durante o período de seca que durou de 1981-1984<sup>13</sup>. Mais recentemente, inquérito de base populacional, realizado no ano de 1992, encontrou uma prevalência de DVA de 16,0%<sup>2</sup>. Desde então nenhuma outra investigação de base populacional foi realizada para avaliar a magnitude do problema no estado.

---

<sup>1</sup>

World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. Geneva: WHO; 1996. (Micronutrients series; WHO/NUT/96.10). p.68.

<sup>2</sup> Diniz AS. Aspectos clínicos, sub-clínicos e epidemiológicos da hipovitaminose A no estado da Paraíba.[Tese de doutorado]. Recife (Brasil): Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; 1997.

As principais causas da DVA podem ser resumidas em duas categorias de amplo espectro: a alimentação inadequada e a presença de processos infecciosos. A alimentação inadequada engloba o déficit na ingestão de alimentos fonte de vitamina A, bem como o consumo inadequado de alimentos contendo nutrientes importantes para o seu bioaproveitamento. O consumo alimentar está condicionado por fatores culturais, tais como hábitos alimentares, preferências individuais e familiares, bem como por fatores socioeconômicos que afetam a capacidade de escolha e compra desses alimentos<sup>3, 14</sup>.

Os processos infecciosos podem resultar em diminuição das concentrações de retinol sérico nas primeiras 24 horas após a sua instalação. A presença de infecção subclínica pode levar a DVA, independentemente da ingestão deficiente de alimentos-fonte e das reservas hepáticas dessa vitamina, pela diminuição da proteína de transporte de retinol<sup>15</sup>. No entanto, episódios de infecções graves ou prolongados podem afetar os estoques hepáticos, devido à redução da ingestão alimentar, diminuição da absorção, aumento da utilização biológica e excreção urinária anômala de retinol sérico<sup>16</sup>.

Dentre as estratégias para combater e controlar o problema da DVA, uma intervenção de caráter emergencial proposta tem sido a suplementação massiva de megadoses de vitamina A para populações de risco, a qual tem sido adotada pelo o Programa Brasileiro de Suplementação de Vitamina A. O estado da Paraíba foi um dos pioneiros em sua implantação, ainda na década de 80. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a suplementação com megadoses de vitamina A, se mantida com periodicidade e regularidade, garantiria ao indivíduo um suprimento de vitamina A suficiente para manter níveis adequados de retinol sérico no organismo<sup>1</sup>.

De acordo com Martins e col., a Paraíba, dentre os demais estados contemplados pelo Programa de Suplementação com Vitamina A, era o que apresentava, entre os anos de 1996-1998, a maior cobertura e regularidade.<sup>17</sup>

Considerando-se a elevada prevalência da carência da vitamina A na Paraíba, evidenciada no inquérito realizado em 1992, e a inexistência de estudos subsequentes para avaliar o problema, esse estudo se propõe a estimar a prevalência da DVA em crianças de 6 a 59 meses de idade da área urbana do estado da Paraíba e investigar fatores a ela associados.

---

<sup>3</sup> World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency. MIDIS working paper 2 (WHO/NUT/(95.3). Geneva; 1995.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra probabilística foi calculada tomando-se como base uma prevalência estimada de DVA de 16,0% (p), o limite de confiança ( $E = 1,96$ ) para uma margem de erro de 5%, um coeficiente de correção amostral (c) de 2,1, uma vez que a amostra não é aleatória simples, mas por conglomerado, e uma precisão (A) para a prevalência estimada em 3%. Tomando-se como base a fórmula  $N = [E^2 \cdot p \cdot (1-p) \cdot c] / A^2$  a amostra mínima calculada foi de 1.204 crianças, de 6 a 59 meses de idade e de ambos os sexos. Acrescentou-se um percentual de 10%, como margem para possíveis perdas, chegando a uma amostra final de 1.324 crianças.

As crianças foram selecionadas aleatoriamente segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas, considerando-se o município (1º conglomerado), o setor censitário (2º conglomerado), o domicílio (3º conglomerado). A seleção do domicílio (quarenta unidades por setor censitário) se deu fazendo-se uso de uma tabela de números aleatórios. Os municípios selecionados foram Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Patos, Pedra Branca, e São José de Espinhares, localizados no sertão; Campina Grande, no agreste; e João Pessoa, na zona da mata.

Procedeu-se coleta de sangue para avaliação do retinol sérico e da proteína C-reativa, além da aplicação de um questionário para coleta de informações socioeconômicas e demográficas sobre a população do estudo. Esse questionário abordava questões específicas sobre idade e sexo da criança, idade da mãe, escolaridade da mãe e do chefe da família (anos de estudo), trabalho do chefe da família, renda familiar *per capita* (em reais), tipo de domicílio (construção), número de cômodos do domicílio, número de pessoas residentes no domicílio, disponibilidade de água, destino do lixo e tipo de esgotamento sanitário. A informação sobre suplementação prévia com megadoses de vitamina A foi coletada da Caderneta de Saúde da Criança.

A coleta de sangue foi realizada entre o 1º e 3º dia útil subsequente à entrevista domiciliar, em local próximo às residências, na sua maioria Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSFs). Na impossibilidade de utilizar as dependências das UBSFs, a coleta foi realizada em Clubes de Mãe, Igrejas ou Associações.

### *Testes laboratoriais*

Amostras de sangue (5 mL) foram coletadas das crianças no início da manhã, por punção venosa periférica, com agulha e seringa descartáveis, e foram acondicionadas em tubos protegidos da luz. Após retração do coágulo, o sangue foi centrifugado com velocidade de 3000 rpm e duas alíquotas de soro foram acondicionadas em tubos ependorf âmbar e transparente, para a determinação das concentrações de retinol sérico e de proteína C-reativa (PCR), respectivamente. As amostras provenientes dos municípios do sertão foram armazenadas e transportadas até os laboratórios de análises mantendo-se a cadeia de frio.

A determinação do retinol sérico foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), segunda a técnica proposta por Furr et al.<sup>18</sup>, no Centro de Investigação em Micronutrientes da Universidade Federal da Paraíba. A análise das concentrações de PCR foi realizada pela técnica da aglutinação em látex no Laboratório de Bioquímica do Hospital Lauro Wanderley da UFPB.

Para a avaliação do estado nutricional de vitamina A foram utilizados os pontos de corte recomendados pela OMS<sup>1</sup> de acordo com os valores 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  $< 1,05 \mu\text{mol/L}$ ) e níveis adequados ( $\geq 1,05 \mu\text{mol/L}$ ). Foram consideradas com DVA as crianças com concentrações de retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ . Foram considerados casos de infecção subclínica concentrações de PCR  $\geq 6 \text{ mg/L}$ .<sup>19</sup>

### *Análise dos dados*

Os dados foram digitados utilizando o *software* Epi Info v.6.04b (WHO/CDC, Atlanta, GE, USA), procedendo-se a digitação dupla de 100% dos dados, e utilizando-se o aplicativo *Validate* para checar a consistência da entrada dos dados. Para as análises estatísticas foi utilizado o *software* *Statistical Package for Social Sciences* v. 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Considerou-se como variável dependente a DVA (níveis baixos ou deficientes de retinol) e como variáveis de exposição os dados socioeconômicos e demográficos, a suplementação prévia com vitamina A, a presença de infecção subclínica, e as condições de saneamento básico. A suposição de normalidade para a variável retinol sérico foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo descrita sob a forma de

média e desvio padrão. Na descrição das proporções procedeu-se uma aproximação da distribuição binomial à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%. Para a avaliação de diferença nas médias das concentrações de retinol sérico, segundo a presença/ausência de infecção subclínica, foi utilizado o teste *t* de *Student* para dados não pareados. Foram adotadas a prevalência e Razão de Chances, respectivamente, como medidas de ocorrência e de associação epidemiológica. O teste do qui-quadrado de Pearson foi usado para testar a significância estatística na comparação entre as proporções. Para a análise simultânea das variáveis de interesse, com o cálculo das medidas ajustadas, utilizou-se a regressão logística com método de seleção de variáveis, usando  $p < 0,05$  para incluir variáveis significativas e  $p > 0,10$  para remover variáveis que deixaram de ser significativas no modelo (nesse processo todas as variáveis são incluídas de forma interativa determinando sua inclusão ou não no modelo). A significância estatística das associações analisadas foi estabelecida com base no *p* valor  $< 0,05$ .

#### *Aspectos éticos*

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (protocolo nº 1128.0.133.000-05).

Durante a visita domiciliar, entrevistadores treinados explicaram aos pais/responsáveis pelas crianças os propósitos da investigação, deixando-os livres para decidirem sobre a participação de seus filhos no estudo.

Os resultados dos exames foram enviados para as Unidades de Atenção Básica, situadas próximas às residências das crianças. Foi encaminhada uma carta explicativa sobre o significado dos resultados da avaliação bioquímica encontrada, destinada aos profissionais de saúde dessas unidades. Na inexistência dessas instituições, os resultados dos exames laboratoriais foram enviados pelos correios para as respectivas residências dos participantes do estudo.

## RESULTADOS

Do total de 1.324 foram avaliadas 1.211 crianças com idade entre 6 e 59 meses. As perdas ocorreram em função de recusa ou de material biológico insuficiente para as análises bioquímicas. A média (DP) de idade foi 33 meses (15,7 meses), onde 51,2% das crianças eram do sexo masculino.

A prevalência de DVA ( $<0,70 \mu\text{mol/L}$ ) foi de 21,8% (IC<sub>95%</sub> 19,6 - 24,2). A maioria das crianças (53,8%; IC<sub>95%</sub>: 51,0 - 56,6) apresentaram níveis aceitáveis de retinol sérico ( $\geq 1,05 \mu\text{mol/L}$ ).

A presença de infecção subclínica (PCR  $\geq 6 \text{ mg/L}$ ) foi constatada em 11,6% (IC<sub>95%</sub> 9,8 - 13,4) das crianças, cujas concentrações de retinol sérico foram significativamente ( $p < 0,001$ ) menores (média =  $0,80 \mu\text{mol/L}$ ) do que as crianças com concentrações de PCR  $<6 \text{ mg/L}$  (média =  $0,91 \mu\text{mol/L}$ ).

A tabela 1 apresenta a prevalência de DVA (níveis deficientes ou baixos de retinol) segundo as variáveis de estudo. Observa-se que apenas a presença de infecção subclínica apresentou associação estatisticamente significativa com a DVA. Verificou-se que nas crianças com infecção subclínica a prevalência de DVA (37,6%; IC<sub>95%</sub> 29,6 - 45,6) foi maior ( $p < 0,001$ ) do que nas crianças sem infecção subclínica (19,8%; IC<sub>95%</sub> 17,4 - 22,2). Destaca-se que as variáveis número de pessoas e disponibilidade de água no domicílio apresentaram resultados de associação no limite da significância estatística.

Após o ajuste do modelo na análise de regressão logística foi possível evidenciar que as variáveis infecção subclínica ( $p < 0,01$ ) e disponibilidade de água no domicílio ( $p = 0,02$ ) foram as que permaneceram no modelo após a etapa de seleção de variáveis, caracterizando as melhores preditoras de ocorrência da DVA. A presença de infecção subclínica mostrou-se como um importante fator associado à DVA e a disponibilidade de água no domicílio como um importante fator de proteção contra a deficiência vitamínica. Destaca-se que a maior chance de as crianças apresentarem DVA foi encontrada naquelas com infecção subclínica e sem disponibilidade de água, sendo quase 4 vezes maior (IC<sub>95%</sub> 1,49 - 10,16) quando realizada a comparação com as crianças sem infecção e com água disponível (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

Muitos indicadores do estado nutricional de micronutrientes mudam durante a infecção como consequência da resposta de fase aguda. Nessas situações, as concentrações calculadas podem não constituir o valor real que possa representar a deficiência micronutricional. Este efeito tem sido descrito por vários pesquisadores, sendo controversa a sua quantificação e não existindo um consenso de como controlar ou corrigir a resposta de fase aguda. Nesse contexto citam-se como de grande importância os micronutrientes ferro, zinco e vitamina A<sup>20</sup>.

Fazendo uma revisão de estudos sobre DVA, foram encontradas três maneiras de apresentar a quantificação das prevalências. A forma tradicional considera a presença de infecção como uma variável de risco para a ocorrência de DVA, analisando os dados de toda a amostra e apresentando as diferenças nas prevalências entre os diferentes grupos. Uma segunda maneira propõe a exclusão de todas as crianças com proteínas de fase aguda alteradas e apresentando a proporção de crianças com retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$  no grupo sem infecção subclínica. Indica-se, ainda, que essa maneira de trabalho seja mais indicada nos países industrializados onde provavelmente poucos sujeitos apresentam proteínas de fase aguda alteradas ( $< 15\%$ ), condicionando efeito pouco marcante na mensuração do estado nutricional do micronutriente<sup>15</sup>. Nos casos de países subdesenvolvidos onde uma parcela muito grande da população infantil deve apresentar processos de infecção subclínica, sugere-se a utilização de um fator de correção para controlar ou corrigir a influência que as alterações transitórias das proteínas de fase aguda ocasionam nos níveis de retinol sérico<sup>19</sup>. Essa abordagem consiste na tentativa de normalizar a média das concentrações de retinol no grupo com infecção subclínica. Para isso multiplicam-se as concentrações séricas de retinol no grupo de crianças com infecção por uma constante calculada a partir da média geométrica das concentrações de retinol no grupo de crianças com infecção considerando sua equivalente no grupo de crianças sem infecção, e apresentando a proporção de crianças com retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ <sup>19</sup>.

O estudo epidemiológico da DVA considerando a população total proporciona a possibilidade de considerar de forma fidedigna as duas categorias que compõem o elenco de potenciais fatores de risco: a alimentação inadequada e a presença de processos infecciosos. Nos sujeitos com concentrações de proteínas de fase aguda nos

níveis de normalidade sugere-se que estes sejam “saudáveis”, assumindo que o fator dietético seja o principal responsável pela concentração do biomarcador. Assim, ao se desconsiderar os sujeitos com concentrações de proteínas de fase aguda fora dos níveis de normalidade, estar-se-ia excluindo um fator importante na etiologia da DVA<sup>15</sup>. A exclusão dos indivíduos com proteínas de fase aguda elevadas, sem que isso implique em viés de amostragem, pressupõe que a infecção subclínica é distribuída de forma randômica em toda a população, fato difícil de ser garantido em estudos transversais. Assim, Maqsood et al<sup>21</sup> afirmam que a exclusão das crianças com infecção subclínica resulta em viés de amostragem e subestimação da prevalência de DVA, indicando a importância do desenvolvimento de métodos epidemiológicos sem viés para estimar a prevalência da DVA. A exclusão de sujeitos implica, também, a impossibilidade de comparar os resultados com os estudos que não medem proteínas de fase aguda. As análises com a utilização do fator de correção, embora em menor grau, também envolve o mesmo problema do viés de amostragem. Não obstante, a utilização do fator de correção possibilita equilibrar a proporção de valores baixos de retinol. Porém, nos casos das proteínas de fase aguda serem utilizadas para corrigir as concentrações de retinol sérico, é preciso considerar as diferenças nos fatores ambientais, nos padrões de doenças e nos métodos de mensuração das proteínas de fase aguda, pois esses fatores devem ser padronizados para possibilitar as comparações entre diferentes estudos<sup>22</sup>.

O efeito global da resposta da fase aguda na mensuração do estado nutricional de micronutrientes, que é dependente da prevalência de infecção na população, torna-se especialmente importante quando se comparam os resultados de diferentes populações. Nesse contexto, o tamanho da amostra necessário e os pontos de corte adequados para definir a severidade da DVA, do ponto de vista de saúde pública, adquirem relevância. Como a proporção de indivíduos saudáveis depende da prevalência de infecção, o tamanho da amostra difere em dependência da situação (prevalência de infecção alta ou baixa). Se a prevalência de infecção for alta (cerca de 70%), por exemplo, maior quantidade de indivíduos aparentemente saudáveis seria necessária para produzir uma boa estimativa da prevalência de DVA com 95% de intervalo de confiança e 5% de margem de erro. Se a prevalência for baixa (cerca de 30%), a correspondente amostra seria bem menor. A OMS define a DVA como problema de saúde pública quando a prevalência dos valores de retinol sérico  $<0,70 \mu\text{mol/L}$  for 2-10% (leve), 10-20% (moderado) ou  $> 20\%$  (severo). Tais valores de corte são baseados em populações com prevalência de infecção desconhecida. Ao se considerar os sujeitos com valores de

proteínas de fase aguda aumentadas, um aumento na estimacão da prevalência de DVA na populacão, comparado com a populacão sem aumento das proteínas de fase aguda, é esperado. Portanto, os valores de ponto de corte para definir a severidade do problema do ponto de vista de saúde pública deveriam se basear em dados de populacões sem infecções ou incluir o fator de correção na quantificacão da prevalência de infecção por conta do efeito da resposta de fase aguda<sup>19, 22</sup>.

Os argumentos anteriores explicam a escolha do modo de análise metodológica para atender ao objetivo proposto. Neste sentido, analisar a etiologia da DVA considerando a populacão total representa, principalmente, a possibilidade de:

- abordar o elenco dos potenciais fatores de risco (alimentacão inadequada e presença de processos infecciosos), o qual não seria possível se adotada a exclusão dos casos em que se identificou positividade para a infecção;
- comparar os resultados com os de outros estudos, pois se constata a carência de estudos, principalmente realizados no Brasil, analisando as prevalências de infecção e o efeito da resposta da fase aguda nas concentrações de retinol ou os fatores que devem ser padronizados ao se utilizar um fator de correção;
- diminuir o viés de amostragem por não considerar estimativas (desconhecidas) sobre a prevalência de infecção.

Na Paraíba, estado situado na região Nordeste do Brasil, o último estudo publicado sobre DVA, no ano 1997, indicou um problema de saúde pública de dimensão moderada em pré-escolares.<sup>2</sup> Os dados do presente estudo apresentam a situacão atual da DVA em crianças de 6 a 59 meses de idade das áreas urbanas da Paraíba.

A suplementacão com vitamina A em regiões onde a deficiência é endêmica, favorece a reduçao da mortalidade nas crianças menores de cinco anos de idade entre 23% e 30%, e representa, também, a possibilidade de atenuar a severidade das doenças diarréicas. Esta açao constitui uma das principais intervenções, em curto prazo para o combate da DVA. O Brasil iniciou as açoes de suplementacão de vitamina A em 1983 integradas ao Programa Nacional de Imunizacão. A estrutura normativa do programa surgiu em 1994, quando o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Controle das Deficiências de Vitamina A, no âmbito do Instituto Nacional de Alimentacão e Nutriçao. No cenário atual o programa recomenda a distribuicão de cápsulas de megadose de vitamina A para crianças de 6 a 59 meses de idade e mulheres no pós-parto imediato, além do provimento de açoes educativas em alimentacão e nutriçao que

estimulem a adoção de hábitos alimentares saudáveis. Essas ações são desenvolvidas em regiões consideradas de risco para essa deficiência (Região Nordeste, norte de Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha, Vale do Mucurici e Vale do Ribeira em São Paulo), e devem ser realizadas na rotina dos serviços de atenção primária à saúde, bem como nas campanhas de multivacinação, pelas equipes de saúde da família. Durante uma década, a distribuição de megadoses de vitamina A ocorreu de forma descontínua, com intervenções mais constantes nos estados da Paraíba e Pernambuco<sup>17</sup>.

Os resultados convergem com os obtidos em outras pesquisas em nível estadual e local no país, realizados nos estados da Paraíba<sup>2</sup>, Piauí<sup>4</sup>, Bahia<sup>6,7</sup>, Sergipe<sup>8</sup> e Pernambuco<sup>9</sup>, cujas prevalências de DVA variaram entre 15,4% a 57,7%, confirmando a importância do problema na região Nordeste.

Tanto a deficiência dietética de vitamina A quanto os processos infecciosos refletem em diminuição dos níveis de retinol sanguíneos, sendo situações que, em termos de estado nutricional, podem requerer soluções diferentes. No primeiro caso, ocorre uma diminuição no armazenamento hepático. No segundo caso, a vitamina A armazenada no fígado pode estar em níveis normais, sendo a mobilização da vitamina A suprimida como resultado de baixa síntese da proteína transportadora de retinol, também como consequência dos processos infecciosos<sup>15</sup>. Isso implica na necessidade de verificar se a deficiência de vitamina A está condicionada principalmente pela sua deficiência através da alimentação ou se é uma resposta secundária aos processos infecciosos. Em termos práticos, representa a necessidade de comparar os resultados da população total de estudo com os resultados da população sem infecção.

De acordo com nossos dados, comparando-se os valores médios de retinol das crianças sem infecção e das crianças com infecção, as primeiras tiveram valores significativamente maiores, indicando influência do processo infeccioso nos níveis de retinol sérico. Considerando a prevalência de DVA na população total deste estudo de 21,8% e de 19,8% nas crianças sem infecção, observa-se uma diminuição de 2,0%. Corroborando esses achados, Weringa et al<sup>20</sup> observaram uma superestimação da prevalência de DVA, de 4,6%, na população de estudo quando comparada com as crianças sem infecção (PCR e ácido- $\alpha_1$ -glicoproteína dentro da normalidade). Ainda, Thurnham et al<sup>19</sup> observaram uma redução de 20% para 16% nas prevalências de DVA das crianças comparando os valores da população total e os valores obtidos após a utilização de fatores de correção para remover a influência dos processos inflamatórios nas concentrações de retinol.

Não foi observado nenhuma associação entre DVA e dados socioeconômicos e demográficos. Segundo Ramalho, Flores e Saunders<sup>23</sup> as carências de micronutrientes podem manifestar-se independentemente das condições econômicas, sendo reflexo também de práticas alimentares inadequadas relacionadas a padrões culturais específicos. O comportamento homogêneo das prevalências de DVA nas crianças deste estudo, no que se refere a faixa etária, não confirmou a tendência que tem sido observada em estudos com pré-escolares, no qual crianças de menores faixas etárias apresentaram níveis séricos de retinol mais baixos<sup>24,25</sup>. O padrão alimentar dessas crianças é caracterizado por dietas lácteas, altamente diluídas e elevados percentuais de hidratos de carbono. Esse padrão de consumo, aliado à suspensão precoce do leite materno e consumo reduzido de alimentos fontes de carotenoides, podem explicar os maiores níveis de inadequação de retinol sérico nas crianças de menor faixa etária<sup>26</sup>. No presente trabalho também não foi encontrada diferença estatística em relação a prevalência de DVA e sexo das crianças, resultado semelhante ao observado em outros estudos<sup>24,26,27</sup>. Segundo a OMS<sup>4</sup> as diferenças nas prevalências de DVA em relação ao sexo é atribuída as diversidades culturais nas práticas de alimentação, não sendo consistente a existência de um fator de caracter fisiológico em tal associação.

No presente estudo, foi observada associação estatisticamente significativa entre os níveis de retinol sérico e de proteína C-reativa, indicando que a presença de infecção subclínica eleva em 2,55 vezes a chance da criança apresentar DVA. Outros estudos também apontam resultados semelhantes. Um estudo de meta-análise<sup>19</sup>, com objetivo de estimar o efeito da infecção subclínica nos níveis de retinol sérico, identificou que os valores de retinol foram significativamente maiores em indivíduos com concentrações de proteína C-reativa dentro da normalidade, demonstrando o prejuízo dos processos inflamatórios sobre o estado nutricional de vitamina A. Adicionalmente, deve ser ressaltado que a diminuição do retinol sérico devido a processos inflamatórios pode ter um comportamento transitório nos casos de mudanças no metabolismo da vitamina A não acompanhados por diminuição dos estoques hepáticos de vitamina A em situações de infecção leve. Entretanto, com a presença de infecções graves ou prolongadas essa alteração pode interferir nos estoques hepáticos de vitamina A agravando ainda mais o quadro<sup>16</sup>.

A disponibilidade de água também se associou estatisticamente com a DVA. Além dos processos infecciosos, os aspectos econômicos e estruturais podem ser fatores agravantes na ocorrência da DVA. Segundo a OMS<sup>4</sup>, entre outros fatores, o suprimento

insuficiente de água para a ingestão, a higiene pessoal e o cultivo de alimentos estão associados com a má nutrição, inclusive a DVA. Não foram encontrados outros estudos sobre a associação entre abastecimento de água e a deficiência de vitamina A.

A ação sinérgica entre problemas nutricionais e infecções, principalmente em áreas mal saneadas, estabelece um ciclo vicioso cujo resultado impõe diferentes graus de retardo no crescimento e desenvolvimento infantil que deve ser revertido<sup>28</sup>. Ao se analisar a variável água-infecção, pode ser observada a importância de fatores coadjuvantes na DVA como a alta prevalência de infecções, falta de saneamento ambiental e de água (tratada), condições socioeconômicas desfavoráveis e tabus alimentares que aumentam a demanda ou interferem na ingestão e metabolização da vitamina A pelo organismo<sup>29</sup>.

Os nossos resultados indicam que, apesar das ações de prevenção e controle da DVA conduzidas na Paraíba, o problema configura-se como grave, exigindo das organizações governamentais que tratam de saúde e nutrição da população um atenção diferenciada.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores sinceramente agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento concedido.

## **REFERÊNCIAS**

1. West Jr KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J Nutr* 2002; 132: 2857S-66S.
2. Milagres RCRM, Nunes LC, Pinheiro-Sant'Ana HM. A deficiência de vitamina A em crianças no Brasil e no mundo. *Cien Saúde Colet* 2007; 12(5): 1253-66.
3. Marinho HA, Roncada MJ. Ingestão e hábitos alimentares de pré-escolares de três capitais da Amazônia Ocidental brasileira: um enfoque especial à ingestão de vitamina A. *Acta Amazônica* 2002; 33(2): 263-274.
4. Paiva AA, Rondó PHC, Gonçalves-Carvalho CMR, Illison VK, Vaz-de-Lima LRA, Oliveira CA, et al. Prevalência de deficiência de vitamina A e fatores associados em pré-escolares de Teresina, Piauí, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2006; 22 (9): 1979-87.

5. Roncada MJ, Wilson D, Mazzilli RN, Gandra YR. Hipovitaminose A em comunidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica* 1981; 15: 338-49.
6. Prado MS, Assis AMO, Martins MC, Nazaré MPA, Rezende IFB, Conceição MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do semi-árido baiano. *Rev Saude Publica* 1995; 29(4): 295-300.
7. Santos LMP, Assis AMO, Martins MC, Araújo MPN, Morriss SS, Barreto ML. Situação nutricional e alimentar de pré-escolares no semi-árido da Bahia (Brasil): II- Hipovitaminose A. *Rev Saude Publica* 1996; 30(1): 67-74.
8. Martins MC, Santos LMP, Assis AM. A prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares no Estado de Sergipe, 1998. *Rev Saude Publica* 2004; 38(4): 537-42.
9. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição/ Instituto Materno-Infantil de Pernambuco/ Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco/ Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco. II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição: saúde, nutrição, alimentação e condições sócio-econômicas no Estado de Pernambuco, 1997. Recife: Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição/ Instituto Materno-Infantil de Pernambuco/ Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco/ Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco; 1998.
10. Diniz AS; Santos LMP. Hipovitaminose A e xerofthalmia. *J Pediatr* 2000; 76 Supl 3: S311- S22.
11. Santos LMP, Dricot JM, Ascitti LS, Dricot D'Ans C. Xerophthalmia in the state of Paraíba, Northeast of Brazil: clinical findings. *Am J Clin Nutr* 1983;38:139-44.
12. Araújo R, Diniz AS, Santos MLP. Diagnostico e Evolução de casos de ceratomalacia e xerofthalmia. *J Pediatr* 1984; 57: 419-423.
13. Dricot D'Ans C, Dricot JM, Diniz AS, Mariath JRG, Santos LMP. Geographic distribution of xerophthalmia in the state of Paraíba, Northeast Brazil. *Ecol Food Nutr* 1988; 22:131-8
14. Azevedo MMS, Cabral PC; Diniz AS, Fisberg M, Fisberg RM, Arrunda IKG. Deficiência de vitamina A em pré-escolares da cidade de Recife, Nordeste Brasil. *Arch Latinoam Nutr* 2010; 60(1): 36-41.
15. Thurnham DI, Mburu ASW, Mwaniki DL, Wagt A. Micronutrients in childhood and the influence of subclinical inflammation. *Proc Nutr Soc* 2005; 64: 502-9.
16. Kongsbak K, Wahed MA, Friis H, Thilsted SH. Acute-phase protein levels, diarrhoea, *Trichuris trichiura* and maternal education are predictors of serum retinol: a cross-sectional study of children in a Dhaka slum, Bangladesh. *Br J Nutr* 2006; 96: 725-34.
17. Martins MC, Oliveira YP, Coitinho DC, Santos LMP. Panorama das ações de controle da deficiência de vitamina A no Brasil. *Rev Nutr* 2007; 20(1): 5-18.

18. Furr HC, Tanumiharjo S, Olson JÁ. Training Manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Sponsored by the USAID vitamina A Field Support Washington 1992: 70.
19. 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. *The Lancet* 2003; 362: 2052-8.
20. Wieringa FT, Dijkhuizen MA, West CE, Northrop-Clewes CA, Muhilal. Estimation of the effect of the acute phase response on indicators of micronutrient status in Indonesian infants. *J Nutr* 2002: 3061-66.
21. Maqsood M, Danchedk B, Gamble MV, Palafox NA, Ricks MO, Briand K, Semba RD. Vitamin A deficiency and inflammatory markes among preschool children in the Republic of the Marshall Islands. *Nutr Jr* 2004: 3(21). Disponível em: <http://www.nutritionj.com/content/3/1/21>. Acesso em 1 de setembro de 2010.
22. Paracha PI, Jamil A, Northrop-Clewes CA, Thurnham DI. Interpretation of vitamin A status in apparently healthy Pakistani children by using markers of subclinical infection. *Am J Clin Nutr* 200; 72: 1164-9.
23. Ramalho RA, Flores H, Saunders C. Associação entre deficiência de vitamina A e situação sociodemográfica de mães e recém-nascidos. *Rev Assoc Med Bras* 2006; 52(3): 170-5.
24. Velasquez-Melendez G, Okani ET, klertsman B, Roncada MJ. Níveis plasmáticos de vitamina A, carotenoides e proteína ligadora de retinol em crianças com infecções respiratórias agudas e doenças diarreicas. *Rev Saúde Pública* 1994; 28(5): 357-64.
25. Santos LMP, Assis AMO, Martins MC, Araújo MPN, Morris SS, Barreto ML. Situação nutricional e alimentar de pré-escolares no semi-árido da Bahia (Brasil): II hipovitaminose A. *Rev Saúde Pública* 1996; 30(1): 67-74.
26. Prado MS, Assis AMO, Martins MC, Nazaré PA, Rezende IFB, Conceição MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do semi-árido baiano. *Rev Saúde Pública* 1995; 29(4): 295-300.
27. Gonçalves-Carvalho CMR, Amaya-Farfan J, Wilke BC, Vencovsky R. Prevalência de Hipovitaminose A em Crianças da Periferia do Município de Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública* 1995; 11(1): 85-96.
28. Souza WAS, Boas OMGCVA. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. *Rev Panam Salud Publica* 2002, 12 (3): 173-79.
29. Ramalho RA, Flores H, Saunders C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. *Rev Panam Salud Publica* 2002, 12 (2): 117-22.

**Tabela 1:** Prevalência, razão de chances e intervalos de confiança da deficiência de vitamina A, segundo as variáveis do estudo, em crianças de 6 a 59 meses de área urbana do estado da Paraíba. 2007.

Variáveis	N	Prevalência de DVA (retinol sérico < 0,70 µmol/L)		OR	IC95%	p- valor*
		n	%			
<b>Idade</b>						
6- 11	125	38	30,4	1,00	-	0,14
12- 23	281	57	20,3	0,58	0,36 - 0,94	
24 - 35	248	55	22,2	0,65	0,40 - 1,06	
36 - 47	281	62	22,1	0,65	0,40 - 1,04	
48 - 59	276	53	19,2	0,54	0,33 - 0,88	
<b>Sexo</b>						
Masculino	620	137	22,1	1,00	-	0,85
Feminino	591	128	21,7	0,97	0,74 - 1,28	
<b>Suplementação (últimos 6 meses)</b>						
Não	745	165	22,1	1,00	-	0,77
Sim	466	100	21,5	0,96	0,72 - 1,27	
<b>Infecção subclínica</b>						
Não	1070	212	19,8	1,00	-	< 0,01
Sim	141	53	37,6	2,44	1,68 - 3,54	
<b>Idade da mãe (anos)</b>						
15 - 19	113	23	20,3	1,00	-	0,39
20 - 24	348	83	23,8	1,22	0,73 - 2,06	
25 - 29	318	75	23,6	1,21	0,71 - 2,04	
30 - 34	186	40	21,5	1,07	0,60 - 1,91	
35 - 54	229	40	17,5	0,83	0,47 - 1,47	
<b>Escolaridade da mãe (anos de estudo)</b>						
≤ 5 anos	384	77	20,0	1,00	-	0,15
6 - 9	409	103	25,2	1,34	0,96 - 1,88	
≥ 10 anos	399	82	20,5	1,03	0,73 - 1,46	
<b>Escolaridade do chefe da família (anos de estudo)</b>						
< 5 anos	585	127	21,7	1,00	-	0,99
6 - 9	290	63	21,7	1,00	0,71 - 1,41	
> 10 anos	325	72	22,1	1,03	0,74 - 1,42	
<b>Trabalho chefe da família</b>						
Desempregado	161	39	24,2	1,00	-	0,87

Emprego formal	472	104	22,0	0,88	0,58 – 1,35	
Emprego informal	423	89	21,0	0,83	0,54 – 1,28	
Outro	153	33	21,6	0,86	0,51 – 1,46	
<b>Renda per capita (SM)#</b>						
≤ 0,25	517	129	24,9	1,00	-	0,10
> 0,25 e ≤ 0,5	435	87	20,0	0,75	0,55 – 1,02	
> 0,5	237	46	19,4	0,72	0,50 – 1,06	
<b>Tipo de domicílio (construção)</b>						
Alvenaria	1042	226	21,7	1,00	-	0,66
Outro	168	39	23,2	1,10	0,74 – 1,61	
<b>Número de cômodos do domicílio</b>						
1 – 4	407	101	24,8	1,00	-	0,08
5 ou mais	801	164	20,4	0,78	0,59 – 1,03	
<b>Número de pessoas no domicílio</b>						
< 7 pessoas	943	195	20,7	1,00	-	0,05
7 ou +	267	70	26,2	1,36	0,99 – 1,87	
<b>Água disponível</b>						
Não	162	45	27,8	1,00	-	0,05
Sim	1048	219	20,9	0,69	0,47 – 1,00	
<b>Destino do lixo</b>						
Outro	59	16	27,1	1,00	-	0,31
Rede Pública	1151	248	21,5	0,74	0,41 – 1,33	
<b>Tipo de esgoto</b>						
Outro	181	39	21,5	1,00	-	0,91
Rede Pública	1030	226	21,9	1,02	0,70 – 1,50	

DVA = Deficiência de vitamina A; OR = Odds ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

\*Teste do Qui-quadrado.

**Tabela 2:** *Odds ratio* ajustada da associação entre a deficiência de vitamina A e as variáveis em estudo em crianças de 6 a 59 meses de área urbana. Paraíba, 2007.

Variáveis	Deficiência de vitamina A (retinol sérico < 0,70 $\mu\text{mol/L}$ )		
	OR ajustado*	IC95%	p-valor**
<b>Infecção subclínica</b>			
Não	1,00	-	< 0,01
Sim	2,55	1,74-3,75	
<b>Água disponível</b>			
Não	1,00	-	0,02
Sim	0,65	0,45-0,96	
<b>Água-infecção</b>			
Disponibilidade de água e ausência de infecção subclínica	1,00	-	<0,01
Disponibilidade de água e presença de infecção subclínica	1,29	1,71 - 3,92	
Não disponibilidade de água e ausência de infecção subclínica	1,56	1,03 - 2,37	
Não disponibilidade de água e presença de infecção subclínica	3,86	1,49 - 10,16	

OR ajustada = *Odds ratio* ajustada; IC<sub>95%</sub> = intervalo de confiança de 95%.

\*Ajuste por idade, sexo, suplementação nos últimos 6 meses, idade da mãe, escolaridade da mãe, escolaridade do chefe da família, renda *per capita*, tipo de domicílio, número de cômodos e de pessoas do domicílio, destino do lixo e tipo de esgoto.

\*\*Teste do Qui-quadrado.

**ARTIGO 2: NÍVEIS DE RETINOL E ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS  
EM CRIANÇAS DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS DE ÁREAS  
URBANAS DO ESTADO DA PARAÍBA**

RETINOL LEVELS AND ANTHORPOMETRIC INDICES IN CHILDREN  
OF DIFFERENT AGE GROUPS OF URBAN AREAS OF PARAÍBA STATE

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo do estudo foi verificar a relação entre níveis de retinol e índices antropométricos de acordo com a faixa etária em crianças de 6 a 59 meses de idade de áreas urbanas do estado da Paraíba. **Métodos:** Estudo de corte transversal, de base populacional, envolvendo 1.205 crianças de 6 a 59 meses de idade, de ambos os sexos, residentes da área urbana de 9 cidades do estado da Paraíba. A deficiência de vitamina A foi avaliada pelas concentrações séricas de retinol (cromatografia líquida de alta resolução) e o estado nutricional antropométrico foi avaliado utilizando-se os índices peso/estatura, estatura/idade de acordo com os valores de escore-Z, comparados com os padrões de crescimento infantil da Organização Mundial de Saúde. Para a avaliação de diferença nas médias das concentrações de retinol sérico, segundo os índices antropométricos foi utilizado o teste t student. A significância estatística das associações analisadas foi estabelecida com base no p valor  $<0,05$ . **Resultados:** Em relação aos índices antropométricos 7,22% das crianças apresentaram déficit de estatura, 1,08% déficit de peso. Observou-se uma associação estatística entre déficit de estatura e níveis de retinol. As crianças com déficit de estatura na faixa etária de 6 a 11 meses apresentaram concentrações de retinol sérico significativamente inferiores quando comparadas as crianças sem déficit de estatura ( $p=0,02$ ). **Conclusões:** A associação observada entre retinol sérico e déficit de estatura em crianças de menor faixa etária demonstra a maior vulnerabilidade desse grupo.

**Descritores:** Crianças. Vitamina A. Estado nutricional.

## ABSTRACT

**Objective:** the purpose of this study was to assess the relationship between retinol levels and anthropometric indices according to age in children 6 to 59 months of age in urban areas of the state of Paraíba. To evaluate the age distribution of the frequencies of vitamin A deficiency and anthropometric indices of children aged 6 to 59 months old from urban areas of the state of Paraíba. **Methods:** Population-based cross-sectional study, involving 1205 children aged 6 to 59 months old, both sexes, coming from urban areas of 9 cities of the state of Paraíba. Vitamin A nutritional status was assessed by serum retinol levels (high performance liquid chromatography - HPLC) and anthropometric nutritional status was evaluated using the weight/height, height/age indices, according to Z-score values, compared with the World Health Organization Child Growth Standards. To evaluate the difference in mean serum retinol concentrations, according to the anthropometric indices, Student test was used. The statistical significance of the associations analyzed was established on the basis of p value  $<0.05$ . **Results:** In relation to anthropometric nutritional status, 7.22% of the children had stunting and 1.08% were underweight and 10.12%. There was observed a statistical association between stunting and retinol levels ( $p < 0.01$ ). Children with stunting at age 6 to 11 months had serum retinol concentrations significantly lower when compared to children without stunting ( $p = 0.02$ ). **Conclusions:** The association between serum retinol and stunting in children younger demonstrates the greater vulnerability of this group.

**Descriptors:** Children. Vitamin. Nutritional status.

## INTRODUÇÃO

A Deficiência de Vitamina A (DVA) é um problema de saúde pública em várias regiões do mundo. Além da importância no ciclo visual, a vitamina A é citada como um micronutriente reconhecidamente relacionado à integridade epitelial, ao sistema imunológico e ao crescimento<sup>1</sup>. Apresenta especial importância durante os períodos de proliferação e de rápida diferenciação celular tais como a gestação, o período neonatal e a infância<sup>2,3</sup>. Estimativas sobre a prevalência dessa carência no ano de 2001 apontavam que cerca de 127 milhões de crianças menores de cinco anos no mundo apresentavam a carência e 4,4 milhões apresentavam xerofthalmia<sup>4</sup>. No Brasil, a DVA é um problema particularmente importante na região Nordeste<sup>5</sup>.

O retardo do crescimento tem sido considerado um importante problema de saúde pública em crianças pobres de países em desenvolvimento, sendo um bom indicador da má-nutrição e reflexo do longo efeito cumulativo de deficiência nutricional e/ou recorrentes infecções<sup>6</sup>. Considera-se que a deficiência de vitamina A afeta o crescimento linear, porém somente em condições de deficiência severa (retinol sérico < 0,35 µmol/L)<sup>7</sup>. Os achados anteriores são consistentes com os conhecimentos sobre as funções metabólicas e fisiológicas da vitamina A, uma vez que, esta vitamina não afeta o sistema hormonal primário (IGF-I/GH) diretamente, exercendo o maior efeito nos casos de estoques funcionais esgotados e/ou quando suas deficiências resultam em um incremento da morbidade<sup>8</sup>. Melhora no crescimento tem sido relatado em alguns estudos com crianças suplementadas com vitamina A<sup>9,10</sup> entretanto alguns pesquisadores tem questionado o efeito desse micronutriente no crescimento infantil<sup>11,12</sup>. Além da existência de poucos estudos sobre a temática não se conhece as possíveis diferenças nos níveis de retinol que podem ocorrer ao se considerar faixa etária da criança.

O objetivo do estudo foi verificar a relação entre níveis de retinol e índices antropométricos de acordo com a faixa etária em crianças de 6 a 59 meses de idade de áreas urbanas do estado da Paraíba. Espera-se que os resultados apresentados gerem hipóteses para futuras pesquisas sobre a influência da DVA no crescimento infantil considerando a variação nas várias faixas etárias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo foi elaborado a partir dos resultados de um estudo transversal com o objetivo de avaliar o Programa Nacional de Suplementação da Vitamina A, proposto pelo Ministério da Saúde do Brasil, no estado da Paraíba.

O referido estudo considerou uma amostra probabilística por conglomerado de 1324 crianças de 6 a 59 meses de idade de áreas urbanas do estado da Paraíba. As crianças foram selecionadas aleatoriamente segundo a técnica de amostragem do tipo múltiplas etapas, considerando-se o município, o setor censitário e o domicílio. Foram selecionados aleatoriamente nove municípios (Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Patos, Pedra Branca, e São José de Espinhares, localizados no sertão; Campina Grande, no agreste; e João Pessoa, na zona da mata), com as respectivas populações elegíveis (crianças de 6 a 59 meses), ordenadas sob a forma de frequências acumuladas. Em cada município foram sorteados setores censitários, estabelecendo-se que em cada setor seria selecionado um máximo de 40 domicílios<sup>13</sup>.

A coleta de sangue e variáveis antropométricas foram tomadas entre o 1º e 3º dia útil subsequente à visita domiciliar, em local próximo as residências, na sua maioria Unidades Básicas de Saúde da Família (UBSFs). Na impossibilidade de utilizar as dependências das UBSFs, as entrevistas foram realizadas em Clubes de Mãe, Igrejas ou Associações.

Amostras de sangue (5 mL) foram coletadas das crianças no início da manhã, por punção venosa periférica, com agulha e seringa descartáveis, e foram acondicionadas em tubos protegidos da luz. Após retração do coágulo, o sangue foi centrifugado e as alíquotas de soro foram acondicionadas em tubos ependorf âmbar, para a determinação de retinol sérico. As amostras provenientes dos municípios do sertão foram armazenadas até o término da coleta na rede de frio da Secretaria de Saúde de Patos (-20°C). As amostras de Campina Grande foram armazenadas no HEMOCENTRO da cidade e as de João Pessoa em laboratórios da Universidade Federal da Paraíba - UFPB (-20°C), mantendo-se a temperatura de armazenamento.

A determinação do retinol sérico foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), segundo a metodologia de Furr et al<sup>14</sup> no Centro de Investigação em Micronutrientes da UFPB.

As medidas de peso e estatura foram realizadas por antropometristas previamente treinados, seguindo recomendações internacionais<sup>15</sup>. O peso das crianças de 6 a 23 meses foi obtido pela pesagem da mãe com a criança no colo, subtraindo-se posteriormente o peso da mãe, utilizando-se balança digital eletrônica portátil (TANITA), com capacidade para 150,0Kg e sensibilidade de 0,1Kg. As crianças com 24 meses ou mais foram pesadas sozinhas utilizando-se o mesmo equipamento. O comprimento das crianças de 6 a 23 meses foi obtido em decúbito dorsal, utilizando-se infantômetro de madeira manufaturado, com escala 0-100 cm e precisão de 0,5 cm, colocado em superfície plana. As crianças com 24 meses ou mais tiveram sua estatura medida com a utilização de estadiômetro portátil (SECA), com escala de 0-220 cm e precisão de 0,1cm, afixado em parede plana sem rodapé em ângulo de 90° com o chão. Mensuraram-se o peso e a estatura das crianças, usando vestuário mínimo, sem adornos na cabeça e sem calçados. Todas as medidas foram tomadas em duplicata calculando-se a média das duas medidas.

Para o diagnóstico do déficit de estatura e do déficit de peso foi calculado o índice estatura para a idade (E/I) e peso para estatura (P/E), respectivamente usando como ponto de corte os escores z menor que - 2 desvios-padrão do padrão de referência (*Standard* de crescimento infantil da OMS)<sup>16</sup>. Os cálculos foram realizados com o programa WHO Anthro 2005 versão beta (WHO Anthro, Genebra, Suíça).

#### *Análise dos dados*

Os dados foram digitados e analisados utilizando o *software* Epi Info v.6.04b (WHO/CDC, Atlanta, GE, USA), procedendo-se a digitação dupla de 100% dos dados, e utilizando-se o aplicativo Validate para analisar a consistência dos bancos.

Considerou-se como variável dependente o déficit de estatura/idade, o déficit de peso/estatura e como variável de exposição os níveis de retinol sérico. Para a verificação de diferença estatística significativa nas médias das variáveis do estudo foi utilizada a análise do teste t student. A significância estatística das associações analisadas foi estabelecida com base no p valor <0,05.

### *Aspectos éticos*

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (protocolo nº 1128.0.133.000-05), e autorizado pela Secretaria Estadual de Saúde da Paraíba.

## **RESULTADOS**

Do total de 1.324 da amostra calculada foram avaliadas 1.205 crianças com idade entre 6 e 59 meses. As perdas ocorreram em função de recusa, material biológico insuficiente para as análises bioquímicas ou da impossibilidade de realizar a antropometria. A média de retinol das crianças foi de 0,90  $\mu\text{mol/L}$  (DP=0,24) sem diferença estatística entre as faixas etárias ( $p=0,44$ ) (dado não publicado em tabela). Em relação aos déficits nutricionais, observou-se que 7,22% das crianças apresentaram déficit de estatura e 1,08% déficit de peso (Tabela 1).

Na tabela 2 é possível observar que as crianças com déficit de estatura na faixa etária de 6 a 11 meses apresentaram concentrações de retinol sérico significativamente inferiores quando comparadas as crianças sem déficit de estatura ( $p=0,02$ ). Além disso, as crianças com déficit de peso, na faixa etária de 24 a 35 meses, também apresentaram concentrações de retinol inferiores ( $p=0,03$ ). Considerando a população total, a significância estatística se manteve apenas para o déficit de estatura ( $p<0,01$ ).

## **DISCUSSÃO**

O déficit estatural das crianças deste estudo (7,22%) foi aproximadamente igual ao encontrado na Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde (PNDS)<sup>17</sup> no qual 7,0% das crianças apresentavam desnutrição crônica. Em relação ao déficit de peso os resultados do presente estudo também foram semelhantes aos desse estudo de abrangência nacional.

O déficit de estatura infantil representa um problema nutricional multicausal, no qual os fatores alimentares interagem com os problemas de saúde em um cenário de

condições socioeconômicas. Nesse sentido a variabilidade na estatura de crianças pode ser interpretada de maneira diferente, dependendo do lugar de residência e nível socioeconômico. Nos países desenvolvidos, essa variação reflete principalmente a influência de fatores hereditários, nos países em desenvolvimento deve ser interpretada como o efeito de condições ambientais, em especial da alimentação e doenças que influenciam o crescimento<sup>18</sup>. Nesse contexto as deficiências de micronutrientes são consideradas fatores de risco potenciais para o déficit de crescimento linear em crianças. Dados da literatura apontam que alguns micronutrientes são requisitos para a promoção do crescimento físico, para integridade e funcionamento do sistema imune, e que o complexo potencial genético de uma criança para o crescimento físico pode ser comprometido devido a deficiências sub-clínicas de micronutrientes<sup>19</sup>. Entre os micronutrientes mais estudados, o zinco, o ferro e a vitamina A merecem atenção especial, pois são os nutrientes que mais limitam o crescimento infantil, representando os déficits de micronutrientes mais comuns e com importantes inter-relações metabólicas<sup>20</sup>.

A vitamina A exerce importância na diferenciação celular, integridade do tecido epitelial e no sistema imunológico, apresentando especial importância durante os períodos de proliferação e de rápida diferenciação celular, tais como o período neonatal e a infância<sup>21</sup>. Apesar disso os trabalhos de literatura são conflitantes e não permitem estabelecer um consenso sobre a relação causal entre estado nutricional de vitamina A e crescimento linear<sup>22-25</sup>.

De modo geral acredita-se que a vitamina A exerce efeito no crescimento nos casos de estoques funcionais esgotados e/ou quando suas deficiências resultam em um aumento de morbidade<sup>8</sup>. Também é destacado que a variedade nos resultados dos estudos analisando a associação entre o estado nutricional de vitamina A e o crescimento linear pode ser explicado por diferenças ambientais, nas concentrações de retinol e de outros nutrientes, assim como por mudanças nas demandas de nutrientes associadas com a idade e doenças infecciosas<sup>26</sup>. Apesar do número pequeno de crianças com deficiência de vitamina A severa, observou-se que a média de retinol foi significativamente menor nas crianças com déficit de estatura. Quando considerada a distribuição das crianças por faixa etária, essa significância também foi encontrada nas crianças de menor idade. Este grupo caracteriza-se por uma maior vulnerabilidade nas situações de abandono precoce do aleitamento materno, monotonia alimentar e

incidência de doenças infecciosas e parasitárias que aumentam as demandas metabólicas interferindo no armazenamento, transporte e utilização da vitamina A<sup>27</sup>.

A influência da vitamina A no crescimento linear infantil é discutida em alguns estudos<sup>10,26,28</sup>. Estudo avaliando o efeito da suplementação de vitamina A em crianças de 4 a 48 meses de idade encontrou que a alta dose de vitamina A aumentou modestamente o crescimento linear em relação às crianças que não receberam a suplementação. Este efeito foi maior nas crianças com níveis séricos baixos de vitamina A, maiores de 24 meses e não amamentadas<sup>26</sup>. Outro estudo<sup>24</sup> avaliando a influência de diversos fatores no crescimento entre crianças de 1 a 18 meses encontrou que o nível de retinol plasmático foi positivamente associado com a velocidade de crescimento no segundo semestre de vida das crianças.

Os resultados do presente estudo necessitam ser interpretados com cautela, dado a natureza do estudo de corte transversal. O crescimento infantil constitui um processo dinâmico e influenciado por aspectos que podem mudar continuamente, sendo, portanto, melhor explicado através de desenhos longitudinais<sup>27</sup>. Estes estudos permitem acompanhar o processo, oferecendo subsídios para o entendimento da complexa multicausalidade relacionada com o crescimento linear<sup>19</sup>.

Evidencia-se a necessidade de avaliação dos grupos etários considerados mais vulneráveis à ocorrência de deficiências nutricionais, com intensificação das ações de orientação ao desmame e a promoção da educação nutricional junto à criança e seus familiares quanto aos alimentos ricos em vitamina A disponíveis. Ressalta-se a importância do programa de suplementação de vitamina A como medida em curto prazo de solução do problema da carência vitamínica e como possível fator que beneficia o crescimento infantil. Além desse aspecto devem-se promover treinamentos com os profissionais de saúde com o fim de conscientizar a adoção de medidas que visem a diminuição das doenças infecciosas, através de uma boa cobertura vacinal e uso de antiparasitários quando necessários devido ao fato de tais fatores estarem associados a deficiência de vitamina A e ao retardo do crescimento infantil.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores sinceramente agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento concedido.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. Geneva: WHO; 1996. (Micronutrients series; WHO/NUT/96.10). p.68.
2. Valente SL de S, Thiapó AP, Souza GG de, Saunders C, Ramalho A. Micronutrientes na gestação e lactação. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2007; 7(3): 237-44.
3. Ministério da Saúde. Carências de micronutrientes. Brasília (DF): MS; 2007.
4. West Jr KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *Journal of Nutrition* 2002; 132: 2857S-66S.
5. Martins MC, Santos LMP, Assis AM. A prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares no Estado de Sergipe, 1998. *Rev Saude Publica* 2004; 38(4): 537-42.
6. Castejon HV, Ortega P, Amaya D, Gomez G, Castejon OJ. Co-existence of Anemia, Vitamin A Deficiency and Growth Retardation among Children 24–84 Months Old in Maracaibo, Venezuela. *Nutritional Neuroscience* 2004; 7(4): 113-9.
7. Ramakrishnan U, Martorell R. The role of vitamin A in reducing child mortality and morbidity and improving growth. *Salud Publica Mex* 1998; 40: 189–98.
8. Rivera Dommarco J, Hotz C, Gonzalez de Cossío T, Neufeld L, Garcia Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth: a review of results from community-based supplementation trials. *Journal Nut* 2003; 133(11 Suppl 2): 4010S-20.
9. Neufeld L, Hotz C, para el Proyecto Challenges for Childhood Health and Nutrition Research in Latin America: addressing the 90/10 gap. Restricción en el crecimiento y deficiencia de micronutrientes. Bangladesh: Child Health and Nutrition Research Initiative; 2003.
10. Mwanri L, Worsley A, Ryan P, Masika J. Supplemental vitamin A improves anemia and growth in anemic school children in Tanzania. *Journal of Nutrition* 2000; 130, 2691–2696.
11. Bhandari N, Bahl R, Taneja S. Effect of macronutrient supplementation on linear growth of children. *British Journal of Nutrition* 2001; 131S–137S.
12. Rahman MM, Tofail F, Wahed MA, Fuchs GS, Baqui AA, Alvarez JO. Short-term supplementation with zinc and vitamin A has no significant effect on the growth of under nourished Bangladeshi children. *American Journal of Clinical Nutrition* 2002; 75, 87–91.

13. Diniz AS. Aspectos clínicos, sub-clínicos e epidemiológicos da hipovitaminose A no estado da Paraíba.[Tese de doutorado]. Recife (Brasil): Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; 1997.
14. Furr HC, Tanumiharjo S, Olson JÁ. Training Manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Sponsored by the USAID vitamina A Field Support Washington 1992: 70.
15. World Health Organization Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO Technical Report Series, 854).
16. De Onis M, Onyango AW, Van Den Broeck J, Chumlea WC, Martorell, R. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. Food Nutrition Bulletin 2004; 25 Supl 1: 15-2
17. Brasil. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher. Brasil: CEBRAP/Ministério da Saúde; 2008.
18. Uauy R, Kain J, Mericq V, Rojas J, Corvalán C. Nutrition, child growth, and chronic disease prevention. Ann Med 2008; 40(1): 11-20.
19. Figueroa Pedraza D, Queiroz D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum 2011; 21(1): 155-70.
20. Singh M. Role of micronutrients for physical growth and mental development. Indian J Pediatr 2004; 71(1): 59-62
21. West Jr KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. J Nutr 2002; 132: 2857S-66S. (artigo revista de crescimento)
22. Khatib IMD, Elmadfa I. High prevalence rates of anemia, vitamin A deficiency and stunting imperil the health status of Bedoin schoolchildren in north Badia, Jordan. Ann Nutr Metab 2009; 55: 358-67.
23. Hautvast JLA, Tolboom J JM , Kafwembe EM, Musonda R M, Mwanakasal V, Staveren WA et al. Severe linear growth retardation in rural Zambian children: the influence of biological variables. Am J Clin Nutr 2000;71:550–9.
24. Lartey A, Manu A, Brown KH, Peerson JM, Dewey KG. Predictors of growth from 1 to 18 months among breast-fed Ghanaian infants. European Journal of Clinical Nutrition 2000; 54, 41-9.
25. Maslova E, Mora-Plazas M, Forero Y, Lopez-Arana S, Baylin A, Villamor E. Are vitamin A and iron deficiencies re-emerging in urban Latin America? A survey of schoolchildren in Bogota, Colombia. Food and Nutrition Bulletin 2009; 30( 2), 103-10.
26. Hadi H, Stoltzfus RJ, Dibley MJ, Moulton LH, West Jr, KP, Kjolhede, CL, Sadjimin T. Vitamin A supplementation selectively improves the linear growth of Indonesian

preschool children: results from a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2000;71: 507–13.

27. Lira PIC, Lima MC, Silva GAP, Eickmann SE, Alessio MLM, Batista Filho M, Leger CL, Huttly SR, Ashworth A. Saúde e nutrição de crianças de áreas urbanas da Zona da Mata Meridional de Pernambuco: resultados preliminares de um estudo de coorte. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2003; 3(4): 463 – 72.

28. Chen K, Li TY, Chen L, Qu P, Liu YX. Effects of vitamin A, vitamin A plus iron and multiple micronutrient-fortified seasoning powder on preschool children in a suburb of Chongqing, China. *J Nutr Sci Vitaminol* 2008; 54(6): 440-7.

**Tabela 1:** Distribuição de crianças de 6 a 59 meses de idade segundo os índices antropométricos estatura/idade e o peso/estatura. Paraíba, 2007.

<b>Indicadores</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Estatura/Idade</b>		
Sem déficit de estatura ( $\geq - 2Z$ )	1118	92,78
Com déficit de estatura ( $< - 2Z$ )	87	7,22
<b>Peso/Estatura</b>		
Sem déficit de peso ( $\geq - 2Z$ )	1192	98,92
Com déficit de peso ( $< - 2Z$ )	13	1,08

**Tabela 2:** Distribuição das médias de retinol sérico das crianças de 6 a 59 meses por faixa etária e distúrbios nutricionais. Paraíba, 2007.

Faixa etária (meses)	Sem déficit de estatura ( $\geq - 2Z$ )	Com déficit de estatura ( $< - 2Z$ )	Sem déficit de peso ( $\geq - 2Z$ )	Com déficit de peso ( $< - 2Z$ )
6  - 12	0,92 (0,23)	0,76 (0,14)	0,91 (0,23)	1,10 (0,00)
	p* = 0,02		p = 0,40	
12  - 24	0,90 (0,24)	0,83 (0,19)	0,89 (0,06)	0,83 (0,06)
	p = 0,16		p = 0,71	
24  - 36	0,87 (0,27)	0,96 (0,20)	0,88 (0,24)	0,50 (0,14)
	p = 0,23		p* = 0,03	
36  - 48	0,90 (0,23)	0,79 (0,17)	0,90 (0,23)	0,80 (0,28)
	p = 0,05		p = 0,55	
48  - 60	0,92 (0,25)	0,81 (0,21)	0,92 (0,25)	0,87 (0,26)
	p = 0,12		p = 0,63	
Total	0,90 (0,24)	0,83 (0,18)	0,90 (0,25)	0,81 (0,27)
	p=<0,001		p=0,21	

\* teste *t student* (p<0,05).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A deficiência de vitamina A (DVA) representa um importante problema de saúde pública a nível mundial, devido a sua alta prevalência e à relação direta entre a morbidade e mortalidade na infância. A vulnerabilidade do grupo infantil torna necessário o constante monitoramento de sua prevalência e de suas consequências para a saúde. Maiores investigações quanto aos determinantes dessa deficiência necessitam ser desenvolvidas para possibilitar o planejamento de estratégias eficazes e de baixo custo.

Os resultados deste estudo indicam que, apesar das ações de prevenção e controle da DVA conduzidas no estado da Paraíba, esta deficiência continua sendo fonte de preocupação, tornando-se necessário fomentar discussões acerca das medidas adotadas, e de alternativas para o seu controle. Ressalta-se a importância do monitoramento dos marcadores inflamatórios para a determinação da real prevalência da DVA.

Há que se ressaltar a importância de criar estratégias abrangentes, direcionando esforços intensos ao incentivo para a prática de educação em saúde e nutrição, e ao estímulo do consumo de alimentos-fonte de vitamina A, como instrumentos adicionais para o controle dessa carência. Comparando-se os resultados do presente estudo ao último inquérito populacional em crianças do estado, evidencia-se o agravamento do problema para um estado que tem desde 2005 um programa regular de suplementação periódica de vitamina A. Torna-se importante, além do monitoramento periódico da prevalência da DVA, a avaliação de impacto dos programas direcionados a prevenção dessa carência.

## 6 REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA et al. Evolução d desnutrição infantil. In: Monteiro CA (org). Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil – A evolução do país e de suas doenças. 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: HUCITEC/NUPENS/USP; 2000. p. 93-113.
2. Batista Filho M. Alimentação, Nutrição e Saúde. In: Rouquayrol M Z, Almeida Filho N. Epidemiologia & Saúde. 6<sup>nd</sup> ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003. p.389-410.
- 3 World Health Organization, World Food Programme, Fundo das Nações Unidas para a Infância. 2006. Preveting and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency. [Acesso 25 de dezembro de 2007]. Disponível em:[http://www.who.int/nutrition/publications/guide\\_food\\_fortification\\_micronutrients.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf).
4. Ministério da Saúde. Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos Departamento de Ciência e Tecnologia, Brasília 2005; 81p.
5. Organização Pan-Americana de Saúde. Desnutrição e má-nutrição. 2000. [Acesso 27 de agosto de 2006]. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/fotos/nutricao>.
6. McLaren DS, Frigg M. Other effects of vitamin A deficiency. In:\_\_\_\_\_ Sight and life manual on vitamin A.2<sup>nd</sup> ed. Switzerland: Task Force Sight and Life; 2001. p.79-86.
7. Franco G. Vitamina A. In:\_\_\_\_\_Tabela de Composição Química dos Alimentos. 9<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Atheneu; 2003. p. 9- 15.
8. Diniz A S, Santos L M P Hipovitaminose A e xeroftalmia. J Pediatr 2000; 76(supl.3): 311-22.
9. El Beitune PE, Duarte G, Moraes EM, Quintana SM, Vannucchi H. Deficiência da vitamina A e associações clínicas: revisão. Arch Latinoam Nutr 2003; 53(4): 355-63.
10. Roncada MJ. Hipovitaminose A. In: Nóbrega FJ. Desnutrição intra-uterina e pós-natal, 2<sup>nd</sup> ed. São Paulo: Panamed; 1986.
11. World Health Organization, Food Agriculture Organization of the United Nations. Guidelines on food fortification with micronutrients. 2006: 331. [Acesso 25 de dezembro de 2007]. Disponível em: [http://www.who.int/nutrition/publications/guide\\_food\\_fortification\\_micronutrients.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf).
12. Olson JA. Vitamina A, retinóides e carotenóides. In: Shils M E et al.Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9<sup>nd</sup> ed. Barueri: Manole; 2003. p. 1243-8.

13. Paiva AA, Rondó PHC, Gonçalves-Carvalho CMR, Illison VK, Vaz-de-Lima LRA, Oliveira CA et al. Prevalência de deficiência de vitamina A e fatores associados em pré-escolares de Teresina, Piauí, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(9): 1979-87.
14. Ross AC, Stephensen ACB. Vitamin A and retinoids in antiviral responses. *The FASEB Journal* 1996; 10(9): 979-85.
15. Villomar E, Fawzi WW. Vitamin A supplementation: implications for morbidity and mortality in children. *J Infect Dis* 2000; 12 Supl 1: 122-33.
16. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programmes. Geneva: 1996. MIDIS working paper 2 (WHP/NUT/96.10).
17. Gonçalves-Carvalho C M R, Amaya-Farfan J, Wilke B. C. Uso dos indicadores do estado nutricional em vitamina A. *Cad Nutr* 1997; 13: 1-10.
18. Santos LMP, Batista Filho M, Diniz AS. Epidemiologia da carência de vitamina A no Nordeste do Brasil. *Bol of Sanit Panam* 1996; 120(5): 525-73.
19. Sommer A, Davidson FR. Assessment and control of vitamin A deficiency: the annecy accords. *J Nutr* 2002;132(9): 2845S-50S.
20. Santos LMP, Batista Filho M, Diniz AS. Epidemiologia da carencia de vitamina A no Nordeste do Brasil. *Bol of Santi Panam* 1996; 120(5): 525-37.
21. Pee S, Dary O. Biochemical indicators of vitamin A deficiency: serum retinol and serum retinol binding protein. *J Nutr* 2002; 132(9): 2895S-01S.
22. Batista Filho M, Rissin A. Deficiências nutricionais: ações específicas do setor saúde para o seu controle. *Cad Saúde Pública* 1993; 9(2): 130-35.
23. World Health Organization. Global Prevalence of Vitamin A Deficiency. Geneva: 1995. MIDIS working paper 2 (WHP/NUT/95.3).
24. Milagres RCRM, Nunes LC, Pinheiro-Sant'Ana HM. A deficiência de Vitamina A em crianças no Brasil e no mundo. *Ciênc Saúde Coletiva* 2007; 12(5): 1253-66.
25. West Jr KP. Extent of vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J Nutr* 2002; 132: 2857S-66S.
26. Ministério da Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. 2 ed. Brasília: Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica 2005; 48 p.
27. Diniz A S. Aspectos clínicos, sub-clínicos e epidemiológicos da hipovitaminose A no estado da Paraíba. [Tese de doutorado]. Recife (Brasil): Universidade Federal de Pernambuco; 1997.

28. Marinho H A. Prevalência da deficiência de vitamina A em pré-escolares de três capitais da Amazônia Ocidental Brasil. [Tese de doutorado]. São Paulo (Brasil): Faculdade de Saúde Pública – USP; 2000.
29. Martins M C, Oliveira YP, Coitinho DC, Santos LMP. Panorama das ações de controle da deficiência de vitamina A no Brasil. *Rev Nutr* 2007; 20(1): 5-18.
30. Prado M S, Assis AMO, Martins MC, Nazaré MPA, Rezende IFB, Conceição MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do semi-árido baiano. *Rev Saude Publica* 1995; 29(4): 295-300.
31. Ramalho R A, Anjos LA, Flores H. Valores séricos de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares atendidos em uma unidade de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Nutr* 2001; 14(1): 5-12.
32. RoncadaMJ, Wilson D, Mazzilli RN, Gandra YR. Hipovitaminose A em comunidades do estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica* 1981; 15:338-49.
33. Martins M C, Santos LM P, Assis A M O. Prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares no estado de Sergipe, 1998. *Rev Saude Publica* 2004; 38(4): 537- 42.
34. Souza WAS, Boas O M G C V. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. *Rev Panam Salud Publica* 2002; 12(3): 173-79.
35. Miller M, Humphrey J, Johnson E, Marinda E, Brookmeyer R, Katy J. Why do children become vitamin A deficient? *J Nutr* 2002; 132 (9): 2867-79.
36. Thurnham DI. Micronutrients and immune function: soma recent developments. *J Clin Pasthol* 1997; 50:.887-91.
37. 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. *The Lancet* 2003; 362: 2052-8.
38. Rosales F J, Topping JD, Smith JE, Shankar AH, Ross AC. Relation of serum retinol to acute phase proteins and malarial morbidity in Papua New Guinea children. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (6): 1582-8.
39. Thurnham DI, Mburu ASW, Mwaniki DL, Wagt Al. Micronutrients in childhood and the influence of subclinical inflammation. *Proc Nutr Soc* 2005; 64: 502-09.
40. Oliveira JM, Rondó PHC, Evidências do impacto da suplementação de vitamina A no grupo materno-infantil. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(11): 2565-75.
41. Uauy R, Kain J, Mericq V, Rojas J, Corvalán C. Nutrition, child growth, and chronic disease prevention. *Ann Med* 2008; 40(1): 11-20.
42. Ramakrishnan U, Martorell R. The role of vitamin A in reducing child mortality and morbidity and improving growth. *Salud Publica Mex* 1998; 40: 189–98.

43. Rivera Dommarco J, Hotz C, Gonzalez de Cossío T, Neufeld L, Garcia Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth: a review of results from community-based supplementation trials. *Journal Nut* 2003; 133(11 Suppl 2): 4010S-20.
44. Bhandari N, Bahl R, Taneja S. Effect of micronutrient supplementation on linear growth of children. *Brit J Nut* 2001; 85 Suppl 2: S131-37.
45. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional. SISVAN: orientações básicas para a colata, processamento, análise de dados e informações em serviços de saúde, Brasília: Ministério da Saúde, Série A, Normas e Manuais Técnicos 2004.
46. De Onis M, Onyango AW, Van Den Broeck J, Chumlea WC, Martorell, R. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutrition Bulletin* 2004; 25 Supl 1: 15-27.
47. Furr HC, Tanumiharjo S, Olson JÁ. Training Manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Sponsored by the USAID vitamina A Field Support Washington 1992: 70.
48. World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. Geneva: WHO; 1996. (Micronutrients series; WHO/NUT/96.10). p.68.
49. 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. *The Lancet* 2003; 362: 2052-8.
50. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 1996; 1997.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A



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 B

## 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. Como a (o) sra(sr) considera a cor da sua pele? (1) preta (2) branca (3) parda (4) oriental (5) indígena (6) outra (especificar): _____	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
7. 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>	
8. A (O) sra (sr) sabe ler e escrever um bilhete com facilidade? (1) Não (2) Sim	(1) (2)
9. Qual o seu estado civil? (1) casado (2) solteiro (3) viúvo (4) divorciado (5) outro (especificar): _____	(1) (2) (3) (4) (5)

10. Quem é o chefe da família ( <i>em relação a criança</i> )? (1) mãe      (2) pai      (3) outro (especificar): _____ <b>Se o chefe da família for o entrevistado passe para a pergunta 16</b>	(1) (2) (3)
11. Qual a idade do chefe da família?	__    __
12. Qual o estado civil do chefe da família? (1) casado   (2) solteiro   (3) viúvo   (4) divorciado (5) outro (especificar): _____	(1) (2) (3) (4) (5)
13. Qual a cor da pele do chefe da família? (1) preta   (2) branca   (3) parda   (4) oriental   (5) indígena (6) outra (especificar): _____	(1) (2) (3) (4) (5) (6)
14. Até que série o chefe da família estudou? _____ <i>(reforçar perguntando se ela (e) terminou a série referida)</i> <b>Se estudou até a 8ª série faça a pergunta a seguir</b>	
15. O chefe da família sabe ler e escrever um bilhete com facilidade? (1) Não      (2) Sim	
16. O chefe da família está empregado? (1) Não   (2) Sim   (3) Aposentado   (4) Trabalho informal (5) Pensão (especificar o tipo): _____ <b>Se “sim” passe para a pergunta 18</b>	(1) (2) (3) (4) (5)
17. Se o chefe da família estiver desempregado, por quanto tempo (meses)?	__    __
18. Qual a principal ocupação do chefe da família? _____	
19. Quantas pessoas moram na casa? ( <i>incluir o entrevistado e empregado fixo se houver</i> )	__    __
19.1 Quantas crianças menores de 06 meses moram na casa?	__    __
19.1 Quantas crianças de 06 meses a < 10 anos moram na casa?	__    __
19.2 Quantos adolescentes de 10 a < 20 anos moram na casa?	__    __
19.3 Quantos adultos 20 a < 60 anos moram na casa?	__    __
19.4 Quantos idosos de mais de 60 anos moram na casa?	__    __
TOTAL	__    __
20. Quantas pessoas da família estão trabalhando?	__    __
21. 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
<b>TOTAL</b>	

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

<p><b>Crítica</b></p> <p>Data: ___/___/___</p> <p>Observação: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Visto: _____</p>
---	---------------------

## APÊNDICE C

**Formulário 2 – Dados da mãe/responsável e da criança****Parte A: Dados da mãe/responsável pela 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)
5. Até que série a sra (sr) estudou? _____ <i>Se estudou até a 8ª série, faça a pergunta a seguir</i>	
6. A sra (sr) sabe ler e escrever um bilhete com facilidade? (1) não (2) sim	(1) (2)

**II. Avaliação do programa**

7. A(o) sra(sr) já ouviu falar sobre a vitamina A/ Programa da vitamina A? (1) não (2) sim (3) não lembra / não tem certeza <i>Se não, encerre esta entrevista e encaminhe a mãe/responsável e criança para a próxima etapa.</i>	(1) (2) (3)
8. Se sim diga em poucas palavras o que a(o) sra(sr) já ouviu falar?	(1) (2) (3)
9. Quem lhe falou? (1) um profissional da unidade de saúde/PSF (2) um amigo (3) viu num cartaz/folheto (4) outros (especificar): _____	(1) (2) (3) (4)
10. Alguém já falou a(o) sra(sr) sobre a importância da vitamina A/ Programa da vitamina A? (1) não (2) sim <i>Se não, encerre esta entrevista e encaminhe a mãe/responsável e criança para a próxima etapa.</i>	(1) (2)
11. Se sim, quem lhe falou? (1) um profissional da unidade de saúde/PSF (2) um amigo (3) viu num cartaz/folheto (5) outros (especificar): _____	(1) (2) (3) (4)
12. Se sim, diga em poucas palavras qual a importância da vitamina A/ Programa da vitamina A.	

**Crítica**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Visto: \_\_\_\_\_

Observação: \_\_\_\_\_

**Parte B: Dados da criança**

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. A criança já tomou a gotinha da vitamina A? ( <i>anotar a informação do cartão de criança</i> ) (1) não (2) sim (3) não tem o cartão da vacina  <i>Se não, passe para a questão 8.</i>	(1) (2) (3)
6. Se sim, quantas vezes e em que datas? ( <i>anotar a informação do cartão da criança</i> ) Datas: _____	__    __
7. Qual a data da última dose? ___/___/___	___/___/___
8. Se a criança nunca tomou vitamina A, qual o motivo? (1) (A mãe/responsável) Não sabia (2) (A mãe/responsável) Achava que não precisava (3) Não tinha a vitamina no serviço de saúde (4) Dificuldade de deslocamento (5) A criança não quis tomar (6) (A mãe/responsável) Não pode levar (7) Outros: _____	(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
9. A criança está tomando algum medicamento com vitaminas ou minerais? (1) não (2) sim, qual(is) ? _____ há quanto tempo? _____ _____ há quanto tempo? _____	(1) (2)

_____ há quanto tempo? _____	
10. Qual o peso ao nascer da criança (Kg)? (anotar a informação do cartão da criança)	_   _   _   _
<i>Se a criança não tiver o cartão assinalar aqui ( )</i>	
11. A criança mamou no peito? (1) não (2) sim → se sim, até que idade? _____	(1) (2)
12. Quantas refeições a criança faz por dia?	_    _
13. Qual foi o horário da última refeição da criança? _____ ( ) manhã ( ) tarde ( ) noite  Que alimentos ela comeu? _____	

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

<p>14. Peso</p> <p>a. ( ) Criança <b>menor</b> de 02 anos</p> <p>Peso da mãe:</p> <p>1ª medida: _____ Kg</p> <p>Peso da mãe com a criança:</p> <p>1ª medida: _____ Kg</p> <p>2ª medida: _____ Kg</p> <p>b. ( ) Criança <b>maior</b> de 02 anos</p> <p>1ª medida: _____ Kg</p> <p>2ª medida: _____ Kg</p>
<p>15. Estatura (Comprimento)</p> <p>1ª medida: _____ Cm</p> <p>2ª medida: _____ Cm</p>

## III. Controle de exame de sangue

<p>16. A criança teve a coleta de sangue?</p> <p>( ) sim</p> <p>( ) não, por que? _____</p>
<p><b>Crítica</b></p> <p>Data: ___/___/___</p> <p>Visto: _____</p> <p>Observação: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

## ANEXO

 **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.

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

<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Documento</b>	<b>Nº do Doc</b>	<b>Origem</b>
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