

Daiane de Queiroz<sup>I</sup>  
Adriana de Azevedo Paiva<sup>II</sup>  
Dixis Figueroa Pedraza<sup>III</sup>  
Maria Auxiliadora Lins da Cunha<sup>III</sup>  
Gustavo Henrique Esteves<sup>III</sup>  
João Gil de Luna<sup>III</sup>  
Alcides da Silva Diniz<sup>IV</sup>

# Deficiência de vitamina A e fatores associados em crianças de áreas urbanas

## Vitamin A deficiency and associated factors in children in urban areas

### RESUMO

**OBJETIVO:** Analisar a prevalência da deficiência de vitamina A em crianças e os fatores associados.

**MÉTODOS:** Estudo de corte transversal de base populacional realizado com 1.211 crianças de seis a 59 meses de idade, de ambos os sexos, procedentes da área urbana de nove cidades do estado da Paraíba, Brasil. O estado nutricional de vitamina A foi avaliado pelas concentrações séricas de retinol e presença de infecção subclínica avaliada pelas concentrações de proteína C-reativa. Foram investigadas as condições socioeconômicas, demográficas, de saneamento, além da suplementação prévia com vitamina A. Foram consideradas com deficiência de vitamina A as crianças com concentrações de retinol sérico  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$ . Níveis séricos de vitamina A  $< 0,70 \mu\text{mol/L}$  com prevalência  $\geq 20\%$  foram considerados como grave problema de saúde pública. Análises uni e multivariadas foram conduzidas para testar associações estatísticas ( $p < 0,05$ ).

**RESULTADOS:** A prevalência de deficiência de vitamina A foi de 21,8% (IC95% 19,6;24,2), mostrando associação com a presença de infecção subclínica e ausência de água no domicílio. A prevalência de deficiência de vitamina A foi de 21,8% (IC95% 19,6;24,2). Após ajuste para confundimento, a deficiência de vitamina A mostrou-se associada com a presença de infecção subclínica e com a ausência de água no domicílio. A ocorrência da deficiência de vitamina A foi quatro vezes maior (IC95% 1,49;10,16) em crianças com infecção subclínica e sem água no domicílio, comparativamente às crianças sem infecção e com água no domicílio.

**CONCLUSÕES:** Apesar das ações de prevenção e controle da deficiência de vitamina A, a hipovitaminose A ainda configura-se como um problema de saúde pública preocupante entre as crianças menores de cinco anos.

**DESCRIPTORIOS:** Lactente. Pré-Escolar. Deficiência de Vitamina A, epidemiologia. Fatores de Risco. Fatores Socioeconômicos. Estudos Transversais.

<sup>I</sup> Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande. Campina Grande, PB, Brasil

<sup>II</sup> Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI, Brasil

<sup>III</sup> Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, PB, Brasil

<sup>IV</sup> Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil

**Correspondência | Correspondence:**  
Daiane de Queiroz  
Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento  
Faculdade de Ciências Médicas  
Departamento de Enfermagem  
Av. Senador Argemiro de Figueiredo, 1901  
Itararé 58411-020 Campina Grande, PB, Brasil  
E-mail: daiane.qz@gmail.com

Recebido: 10/12/2010  
Aprovado: 9/9/2012

Artigo disponível em português e inglês em:  
[www.scielo.br/rsp](http://www.scielo.br/rsp)

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To estimate the prevalence of vitamin A deficiency and its associated factors in children.

**METHODS:** A cross-sectional population-based study, involving 1,211 children of both sexes, aged between six and 59 months old, was carried out in the urban zone of 9 cities in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. Vitamin A status was assessed by serum retinol levels (high performance liquid chromatography – HPLC) and subclinical infection was assessed by C-reactive protein concentrations. Socioeconomic, demographic and sanitation conditions, as well as vitamin A supplement intake, were also evaluated. Children with serum retinol concentrations  $< 0.70 \mu\text{mol/L}$  were considered to have vitamin A deficiency. A  $\geq 20\%$  prevalence of vitamin A serum levels  $< 0.70 \mu\text{mol/L}$  is considered to be a serious public health problem. Univariate and multivariate analysis, considering  $p < 0.05$ , were conducted to test statistical associations.

**RESULTS:** The prevalence of vitamin A deficiency was 21.8% (95%CI 19.6;24.2), showing an association with subclinical infection and lack of indoor plumbing. The prevalence of vitamin A deficiency was 21.8% (95%CI 19.6;24.2). After adjustment, vitamin A deficiency was found to be linked with subclinical infection and lack of indoor plumbing. Vitamin A deficiency was four times higher (95%CI 1.49;10.16) in children with subclinical infection whose homes were without indoor plumbing, compared to children who were not infected and with indoor plumbing in their homes.

**CONCLUSIONS:** Despite activities aimed at the prevention and control of vitamin A deficiency, hypovitaminosis A, remains a public health concern among children under five.

**DESCRIPTORS:** Infant. Child, Preschool. Vitamin A Deficiency, epidemiology. Risk Factors. Socioeconomic Factors. Cross-Sectional Studies.

---

## INTRODUÇÃO

A vitamina A é um micronutriente reconhecidamente relacionado às funções visuais, à integridade epitelial e ao funcionamento do sistema imunológico. Estudos indicam que deficiência de vitamina (DVA) se configura como problema de saúde pública nas regiões Nordeste, Norte e algumas áreas do Sudeste do Brasil.<sup>8,9,12,15,17,a,b</sup>

No estado da Paraíba essa deficiência vem sendo descrita desde a década de 1980.<sup>3</sup> Resultados de estudo clínico-nutricional realizado em três regiões nesse estado, entre 1981 e 1982, mostraram prevalência elevada de manchas de Bitot e de cicatrizes corneais em crianças da região do sertão, em especial nos períodos de entressafra.<sup>16</sup> Casos de xerofalmia corneal (úlceras/caratomalacia) foram também documentados

em crianças em João Pessoa.<sup>1</sup> Nos anos subsequentes, manifestações clínicas de xerofalmia moderada, bem como sequelas cicatriciais, foram ainda observadas em crianças entre dois e 28 meses, principalmente durante o período de seca que durou de 1981 a 1984.<sup>4</sup> Aproximadamente uma década depois, foi encontrada prevalência de DVA de 16% em pré-escolares em inquérito de base populacional, indicando um problema de saúde pública de dimensão moderada.<sup>a</sup> Desde 1992, nenhuma outra investigação de base populacional foi realizada para avaliar a magnitude desse problema no estado.

As principais causas da DVA podem ser resumidas em duas categorias de amplo espectro: a alimentação

---

<sup>a</sup> Diniz AS. Aspectos clínicos, sub-clínicos e epidemiológicos da hipovitaminose A no estado da Paraíba (tese de doutorado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 1997.

<sup>b</sup> 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; 1998.

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 é condicionado por fatores culturais, tais como hábitos alimentares, preferências individuais e familiares, e por fatores socioeconômicos que afetam a capacidade de escolha e compra desses alimentos.<sup>2,c</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 à DVA pela diminuição da proteína de transporte de retinol,<sup>20</sup> independentemente da ingestão deficiente de alimentos-fonte e das reservas hepáticas dessa vitamina. 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>7</sup>

Dentre as estratégias para combater e controlar a DVA, a suplementação massiva de megadoses de vitamina A para crianças de seis a 59 meses de idade e em mulheres no pós-parto imediato, entendida como intervenção de caráter emergencial, tem sido preconizada por organismos internacionais e adotada pelo Programa Brasileiro de Suplementação de Vitamina A. O Estado da Paraíba foi um dos pioneiros em sua implantação na década de 1980. De acordo com Martins et al (2007), esse estado apresentava maior cobertura e regularidade entre 1996 e 1998, comparativamente aos outros estados contemplados pelo Programa.<sup>10</sup>

Considerando-se a elevada prevalência da carência da vitamina A na Paraíba constatada no inquérito de 1992 e a inexistência de estudos subsequentes para avaliar a tendência dessa deficiência, o objetivo do presente estudo foi analisar a prevalência da DVA em crianças e os fatores associados.

## MÉTODOS

Foi realizado estudo transversal de base populacional com crianças de seis a 59 meses de idade, de ambos os sexos, residentes em área urbana do estado da Paraíba entre janeiro e março de 2007.

A amostra probabilística foi calculada tomando-se como base a prevalência estimada de DVA de 16,0%<sup>a</sup> (p), o limite de confiança ( $E = 1,96$ ) para a margem de erro de 5%, coeficiente de correção amostral (c) de 2,1, uma vez que a amostra baseou-se na técnica do conglomerado, e precisão (A) (ou margem de erro) de 3,0%. Tomando-se como base a fórmula  $N = [E^2 \cdot p(1-p) \cdot c] / A$ , a amostra mínima calculada foi

de 1.204 crianças. Acrescentou-se o percentual de 10%, como margem para possíveis perdas, chegando à amostra final de 1.324 crianças. O acréscimo do tamanho amostral (coeficiente de correção amostral de 2,1) tem sido a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>6</sup> para estimativas de eventos populacionais em espaços geográficos de natureza como a do presente estudo, considerando a acentuada diversidade bioclimática que configura as mesorregiões do estado e, sobretudo, a grande heterogeneidade na dinâmica de ocupação do espaço urbano. Nesse sentido, com amostra mais do que duplicada, foi minimizado o efeito do desenho com a correção das potenciais variações intraconglomerados.

As crianças foram selecionadas aleatoriamente, segundo a técnica de amostragem do tipo dupla etapa, considerando-se o município (primeiro conglomerado) e o setor censitário (segundo conglomerado). Assim, selecionaram-se nove municípios localizados nas regiões do sertão (Belém do Brejo da Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Patos, Pedra Branca e São José de Espinhares), do agreste (Campina Grande) e da zona da mata (João Pessoa).

Os municípios de João Pessoa e Campina Grande foram previamente selecionados por possuírem densidade populacional significativamente maior do que os demais municípios que compõem o estado e devido à localização (municípios em duas das três regiões bioclimáticas). Considerando que a distribuição do problema sob investigação possa ter a potencial interferência da localização cartográfica, a contribuição no espaço amostral dessas regiões, representadas pelos seus municípios de maior densidade populacional, imprime elementos que reforçam a representatividade da amostra. Os outros sete municípios foram selecionados por amostragem aleatória simples dentro da mesorregião do sertão, considerando a homogeneidade na densidade populacional entre os municípios dessa região.

Foram contemplados os pressupostos necessários para uma seleção probabilística das unidades amostrais, mediante o uso de uma tabela de números aleatórios na casualização dos setores censitários e domicílios, além de observado o limite máximo de 40 unidades amostrais estudadas por conglomerado (setor censitário). Foram convidados a participar do estudo pais ou responsáveis pelas crianças dos domicílios sorteados, com proporção de não resposta de aproximadamente 4%, decorrente de recusas ou ausências. Do total de 1.324 crianças inicialmente selecionadas, foram estudadas 1.211. Algumas perdas ocorreram em função de material biológico insuficiente para as análises bioquímicas, tendo também recusas das mães para participar da pesquisa. A média de idade foi de 33 meses (dp = 15,7 meses), sendo 51,2% do sexo masculino.

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

Procedeu-se a coleta de sangue para análise das concentrações de retinol sérico e da proteína C-reativa, além da aplicação de questionário para coleta de informações socioeconômicas e demográficas sobre a população do estudo. 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 primeiro e terceiro dia útil subsequente à entrevista domiciliar, em local próximo às residências, na sua maioria unidades básicas de saúde da família. Na impossibilidade de utilizar as dependências das unidades de saúde, a coleta foi realizada em clube de mães, igrejas ou associações de moradores.

Para realização dos exames laboratoriais, as amostras de sangue (5 mL) foram coletadas no início da manhã, sem a necessidade de jejum, por punção venosa periférica, com agulha e seringa descartáveis, e foram acondicionadas em tubos envolvidos por papel alumínio para proteger as amostras sanguíneas da luminosidade. Após retração do coágulo, o sangue foi centrifugado com velocidade de 3.000 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), segundo a técnica proposta por Furr et al,<sup>d</sup> no Centro de Investigação em Micronutrientes da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). 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 da retinolemia foram utilizados os pontos de corte recomendados pela OMS,<sup>e</sup> de acordo com os níveis de retinol sérico, a saber: deficiente (< 0,35 µmol/L), baixo (≥ 0,35 µmol/L e < 0,70 µmol/L), aceitável (≥ 0,70 µmol/L e < 1,05 µmol/L) e adequado (1,05 µmol/L). Foram consideradas crianças com DVA aquelas que apresentaram concentrações de retinol sérico < 0,70 µmol/L. Foram considerados casos de infecção subclínica concentrações de PCR ≥ 6 mg/L.<sup>19</sup>

Na construção do banco de dados utilizou-se o *software* EpiInfo v.6.04b (WHO/CDC, Atlanta, GE, EUA), procedendo-se a digitação dupla de 100% das informações. Para checar a consistência da entrada dos dados foi utilizado o aplicativo *validate* e para análises

estatísticas, o *software* *Statistical Package for Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

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. Foram descritas proporções e seus respectivos intervalos com 95% de confiança.

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 avaliar a significância estatística na comparação entre as proporções. Para a análise simultânea de interesse, com o cálculo das medidas ajustadas, utilizou-se a regressão logística com método de seleção de variáveis *forward stepwise* com critério de entrada  $p < 0,05$  e de exclusão  $p > 0,10$ . A significância estatística das associações analisadas foi estabelecida com base no *p* valor < 0,05.

Os resultados dos exames foram enviados para as unidades de atenção básica situadas próximas às residências das crianças, por meio de carta explicativa sobre o significado dos resultados da avaliação bioquímica encontrada, aos profissionais de saúde dessas unidades. Na inexistência dessas unidades, os resultados foram enviados pelos correios para as respectivas residências dos participantes do estudo, com carta explicativa, destinada às mães das crianças. No caso da detecção de deficiência de vitamina A, foi orientado que a mãe procurasse o serviço de atenção básica mais próximo a sua residência.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (protocolo nº 1128.0.133.000-05 em 20/12/2005).

## RESULTADOS

A prevalência de DVA (< 0,70 µmol/L) foi de 21,8% (IC95% 19,6;24,2). A maioria das crianças (53,8%; IC95% 51,0;56,6) apresentou níveis aceitáveis de retinol sérico (≥ 1,05 µmol/L). A presença de infecção subclínica nas crianças foi de 11,6% (IC95% 9,8;13,4). As concentrações de retinol sérico foram

<sup>d</sup>Furr HC, Tanumiharjo S, Olson JA. Training manual for assessing vitamin A status by use the modified relative dose response assays. Ames: Iowa State University; 1992.

<sup>e</sup>World Health Organization. Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating interventions programs. Geneva: WHO; 1996.

**Tabela 1.** Concentração de retinol em crianças segundo presença e ausência de infecção. Estado da Paraíba, 2007.

Variável	Crianças com/sem infecção subclínica (n = 1.211)			Crianças com infecção subclínica (n = 141)			Crianças sem infecção subclínica (n = 1.070)		
	n	%	FA	n	%	FA	n	%	FA
Nível de retinol ( $\mu\text{mol/L}$ )									
Deficiente (< 0,35)	3	0,2	0,2	1	0,7	0,7	2	0,2	0,2
Baixo ( $\geq 0,35$ e < 0,70)	262	21,6	21,8	52	36,9	37,6	210	19,6	19,8
Aceitável ( $\geq 0,70$ e < 1,05)	652	53,8	75,6	73	51,8	89,4	579	54,1	73,9
Adequado ( $\geq 1,05$ )	294	24,4	100,0	15	10,6	100,0	279	26,1	100,0
Média ( $\mu\text{mol/L}$ )		0,90			0,80			0,91	
Desvio padrão		0,24			0,23			0,24	

FA: frequência acumulada

significativamente menores nas crianças com infecção subclínica quando comparadas com as crianças sem infecção ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

Na Tabela 2 encontra-se a prevalência de DVA segundo as variáveis de estudo. Apenas a presença de infecção subclínica apresentou associação estatisticamente significativa com a DVA. A prevalência de DVA (37,6%, IC95% 29,6;45,6) entre crianças com infecção subclínica foi maior ( $p < 0,001$ ) do que nas crianças sem infecção subclínica (19,8%, IC95% 17,4;22,2). As variáveis número de pessoas e água no domicílio apresentaram resultados de associação no limite da significância estatística. Não foi observada associação entre DVA e suplementação prévia com vitamina A nos últimos seis meses ( $p = 0,77$ ).

Após o ajuste do modelo na análise de regressão logística, as variáveis infecção subclínica ( $p < 0,01$ ) e água no domicílio ( $p = 0,02$ ) permaneceram no modelo, caracterizando-se como as melhores preditoras de ocorrência da DVA. A presença de infecção subclínica mostrou-se como um fator de risco associado à DVA e água no domicílio como um fator de proteção contra a deficiência vitamínica. A ocorrência da DVA foi quatro vezes maior (IC95% 1,49;10,16) em crianças com infecção subclínica e sem água no domicílio, comparativamente às crianças sem infecção e com água no domicílio (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

A prevalência de DVA de 21,8% pode ser considerada um problema de saúde pública grave, segundo os critérios adotados pela OMS.<sup>e</sup> Altas prevalências de DVA foram encontradas em amostras representativas de crianças menores de cinco anos em outros estados

do Nordeste do Brasil, tais como Pernambuco (22,3%),<sup>b</sup> Alagoas (44,8%),<sup>21</sup> Bahia (44,7%)<sup>12</sup> e Sergipe (32,1%).<sup>9</sup> De acordo com a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde, 17,4% das crianças têm DVA, sendo as maiores prevalências observadas no Nordeste (19,0%) e Sudeste (21,6%) do País.<sup>f</sup>

Tanto a deficiência dietética de vitamina A quanto os processos infecciosos levam à diminuição dos níveis de retinol sanguíneos, sendo situações que requerem soluções diferentes, a depender do estado nutricional. No primeiro caso, ocorre uma diminuição no armazenamento hepático. No segundo, 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. Isso implica a necessidade de verificar se a deficiência de vitamina A está condicionada principalmente pela deficiência na alimentação ou se é uma resposta secundária aos processos infecciosos.<sup>20</sup> A não avaliação do consumo alimentar é uma limitação a ser considerada no presente estudo.

Tomando por base a prevalência de DVA na população total do estudo, de 21,8%, e de 19,8% nas crianças sem infecção, observa-se diminuição de 2,0%, indicando a influência do processo infeccioso no estado nutricional de vitamina A. Corroborando esses achados, Weringa et al<sup>23</sup> (2002) observaram uma superestimação da prevalência de DVA da ordem de 4,6% quando comparadas as prevalências entre crianças com e sem infecção, avaliadas pelas concentrações de PCR e  $-\alpha_1$ -glicoproteína ácida. Por sua vez, Thurnham et al<sup>19</sup> (2003) observaram redução de 20% para 16% nas prevalências de DVA, em crianças  $\leq 5$  anos quando comparadas às estimativas para a

<sup>f</sup>Ministério da Saúde; Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília (DF); 2009. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

**Tabela 2.** Prevalência e razão de chances para o risco da deficiência de vitamina A, segundo as variáveis do estudo, em crianças do Estado da Paraíba, 2007.

Variável	n	Prevalência de DVA (retinol sérico < 0,70 µmol/L)		OR	IC95%
		n	%		
Idade (meses)					
6-11	125	38	30,4	1	-
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
Sexo					
Masculino	620	137	22,1	1	-
Feminino	591	128	21,7	0,97	0,74;1,28
Suplementação com vitamina A (últimos 6 meses)					
Não	745	165	22,1	1	-
Sim	466	100	21,5	0,96	0,72;1,27
Infecção subclínica (proteína C-reativa-PCR)					
< 6 mg/dl	1.070	212	19,8	1	-
≥ 6 mg/dl	141	53	37,6	2,44	1,68;3,54
Idade da mãe (anos)					
15-19	113	23	20,3	1	-
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
Escolaridade da mãe (anos de estudo)					
≤ 5	384	77	20,0	1	-
6-9	409	103	25,2	1,34	0,96;1,88
≥ 10	399	82	20,5	1,03	0,73;1,46
Escolaridade do chefe da família (anos de estudo)					
≤ 5	585	127	21,7	1	-
6-9	290	63	21,7	1,00	0,71;1,41
≥ 10	325	72	22,1	1,03	0,74;1,42
Trabalho do chefe da família					
Desempregado	161	39	24,2	1	-
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
Renda familiar <i>per capita</i> (SM)					
≤ 0,25	517	129	24,9	1	-
> 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
Tipo de domicílio (construção)					
Alvenaria	1.042	226	21,7	1	-
Outro	168	39	23,2	1,10	0,74;1,61
Número de cômodos do domicílio					
1-4	407	101	24,8	1	-
5 ou mais	801	164	20,4	0,78	0,59;1,03

Continua

Continuação

Variável	n	Prevalência de DVA (retinol sérico < 0,70 µmol/L)		OR	IC95%
		n	%		
Número de pessoas no domicílio					
< 7	943	195	20,7	1	-
7 ou mais	267	70	26,2	1,36	0,99;1,87
Água no domicílio					
Não	162	45	27,8	1	-
Sim	1.048	219	20,9	0,69	0,47;1,00
Destino do lixo					
Outro	59	16	27,1	1	-
Rede pública	1.151	248	21,5	0,74	0,41;1,33
Tipo de esgoto					
Outro	181	39	21,5	1	-
Rede pública	1.030	226	21,9	1,02	0,70;1,50

SM: salário mínimo = R\$ 350,00 (R\$ 1 equivalente a US\$ 2,1333)

DVA: deficiência de vitamina A

**Tabela 3.** Razão de chances ajustada para o risco da deficiência de vitamina A entre crianças, segundo o estado infeccioso e água no domicílio. Estado da Paraíba, 2007.

Variável	Deficiência de vitamina A (retinol sérico < 0,70 µmol/L)	
	OR ajustado <sup>a</sup>	IC95%
Infecção subclínica		
Não	1	-
Sim	2,55	1,74;3,75
Água no domicílio		
Não	1	-
Sim	0,65	0,45;0,96
Água-infecção		
Água no domicílio e ausência de infecção subclínica	1	-
Água no domicílio e presença de infecção subclínica	1,29	1,71;3,92
Sem água no domicílio e ausência de infecção subclínica	1,56	1,03;2,37
Sem água no domicílio e presença de infecção subclínica	3,86	1,49;10,16

<sup>a</sup> Ajuste por idade, sexo, suplementação nos últimos seis 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.

população total e a obtida após a utilização de fatores de correção para remover a influência da atividade inflamatória nas concentrações séricas de retinol.

Não foi observada nenhuma associação entre DVA e dados socioeconômicos e demográficos. Segundo Ramalho et al.<sup>14</sup> as carências de micronutrientes podem manifestar-se independentemente das condições econômicas, sendo reflexo também de práticas alimentares inadequadas, relacionadas a padrões culturais específicos. No que se refere à faixa etária, o comportamento homogêneo das prevalências de DVA nas crianças do presente estudo não confirmou a tendência que tem sido

observada em estudos com pré-escolares, nos quais crianças de menores faixas etárias apresentaram níveis séricos de retinol mais baixos.<sup>17,22</sup> O padrão alimentar dessas crianças é caracterizado por dietas lácteas 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>12</sup> No presente trabalho não foi encontrada diferença estatística em relação à prevalência de DVA e sexo das crianças, resultado semelhante ao observado em outros estudos.<sup>5,12,22</sup> Segundo a OMS,<sup>c</sup> as diferenças

nas prevalências de DVA em relação ao sexo é atribuída a diversidades culturais nas práticas de alimentação, não sendo consistente a existência de um fator de caráter fisiológico em tal associação.

No presente estudo, foi observada correlação 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 de a criança apresentar DVA. Estudo de meta-análise sobre o efeito da infecção subclínica, nos níveis de retinol sérico, identificou valores de retinol significativamente maiores em indivíduos com concentrações de proteína C-reativa dentro da normalidade, mostrando o prejuízo dos processos inflamatórios sobre o estado nutricional da vitamina A.<sup>19</sup> Adicionalmente, a diminuição do retinol sérico, devido a processos inflamatórios, pode ter 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 carencial.<sup>7</sup>

A maior suscetibilidade à DVA entre as crianças sem água no domicílio mostra a importância de fatores ambientais na determinação do estado carencial. Presume-se que, além dos processos infecciosos, os aspectos econômicos e estruturais podem ser fatores agravantes na ocorrência da DVA. Segundo a OMS,<sup>c</sup> suprimento insuficiente de água para a ingestão,

higiene pessoal e cultivo de alimentos são alguns dos fatores associados com a má nutrição, inclusive a DVA explicando o risco de DVA associado à falta de água no domicílio.

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>18</sup> Ao analisar a variável água-infecção, observa-se a importância de fatores coadjuvantes na DVA, como a alta prevalência de infecções, falta de saneamento ambiental e de água tratada, além de condições socioeconômicas desfavoráveis e tabus relacionados aos alimentos de origem vegetal que aumentam a demanda ou interferem na ingestão e metabolização da vitamina A pelo organismo.<sup>13</sup>

Os resultados deste estudo indicam que, apesar das ações de prevenção e controle da DVA conduzidas no Estado da Paraíba, o problema configura-se como de saúde pública grave, exigindo atenção diferenciada das organizações governamentais que tratam de saúde e nutrição da população. Nesse contexto, é preciso considerar a importância de ações integradas de saneamento ambiental, imunização e controle das doenças diarreicas e parasitárias como forma de prevenir e controlar a ocorrência da deficiência de vitamina A.

## REFERÊNCIAS

1. Araújo RL, Diniz AS, Santos LMP. Diagnóstico e evolução de casos de ceratomalacia e xerofthalmia. *J Pediatr (Rio J)*. 1984;57(5-6):419-24.
2. Azevedo MMS, Cabral PC, Diniz AS, Fisberg M, Fisberg RM, Arruda IKG. Deficiência de vitamina A em pré-escolares da cidade do Recife, Nordeste do Brasil. *Arch Latinoam Nutr*. 2010;60(1):36-41.
3. Diniz AS, Santos LMP. Hipovitaminose A e xerofthalmia. *J Pediatr (Rio J)*. 2000;76(Supl 3):S311-22.
4. 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(2):131-8.
5. 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 Saude Publica*. 1995;11(1):85-96. DOI:10.1590/S0102-311X1995000100015
6. Henderson RH, Sundaresan T. Cluster sampling to assess immunization coverage: a review of experience with a simplified sampling method. *Bull World Health Organ*. 1982;60(2):253-60.
7. 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(4):725-34. DOI:10.1079/BJN20061898
8. 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 Amaz*. 2002;33(2):263-74.
9. Martins MC, Santos LMP, Assis AMO. Prevalência de hipovitaminose A em pré-escolares no Estado de Sergipe, 1998. *Rev Saude Publica*. 2004;38(4):537-42. DOI:10.1590/S0034-89102004000400009
10. 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. DOI:10.1590/S1415-52732007000100001
11. Paiva AA, Rondó PHC, Gonçalves-Carvalho CMR, Illison VK, Pereira JA, Vaz-de-Lima LRA, et al. Prevalência de deficiência de vitamina A e fatores associados em pré-escolares de Teresina, Piauí, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2006;22(9):1979-87. DOI:10.1590/S0102-311X2006000900029
12. 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. DOI:10.1590/S0034-89101995000400007
13. Ramalho RA, Flores H, Saunders C. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. *Rev Panam Salud Publica*. 2002;12(2):117-22. DOI:10.1590/S1020-49892002000800007
14. Ramalho RA, Flores H, Accioly E, 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. DOI:10.1590/S0104-42302006
15. Roncada MJ, Wilson D, Mazzilli RN, Gandra YR. Hipovitaminose A em comunidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica*. 1981;15(3):338-49. DOI:10.1590/S0034-89101981000300009
16. Santos LMP, Dricot JM, Asciti LS, Dricot d'Ans C. Xerophthalmia in the state of Paraíba, Northeast of Brazil: clinical findings. *Am J Clin Nutr*. 1983;38(1):139-44.
17. 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 Saude Publica*. 1996;30(1):67-74. DOI:10.1590/S0034-89101996000100009
18. Souza WA, Vilas Boas OMGC. A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. *Rev Panam Salud Publica*. 2002;12(3):173-9. DOI:10.1590/S1020-49892002000900005
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: meta-analysis. *Lancet*. 2003;362(9401):2052-8. DOI:10.1016/S0140-6736(03)15099-4
20. Thurnham DI, Mburu ASW, Mwaniki DL, De Wagt A. Micronutrients in childhood and the influence of subclinical inflammation. *Proc Nutr Soc*. 2005;64(4):502-9. DOI:10.1079/PNS2005468
21. Vasconcelos AMA, Ferreira HS. Prevalência de hipovitaminose A em crianças da região semi-árida de Alagoas (Brasil), 2007. *Arch Latinoam Nutr*. 2009;59(2):152-8.
22. Velasquez-Melendez G, Okani ET, Kiertsman B, Roncada MJ. Níveis plasmáticos de vitamina A, carotenoides e proteína ligadora de retinol em crianças com infecções respiratórias agudas e doenças diarreicas. *Rev Saude Publica*. 1994;28(5):357-64. DOI:10.1590/S0034-89101994000500009
23. 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;132(10):3061-6.