



Deficiência de vitamina A em crianças brasileiras: uma revisão sistemática da literatura

Vitamin deficiency in Brazilian children: a systematic literature review

Isabelle Amanda Ricarte Reis⁽¹⁾; Alberone Ferreira Gondim Sales⁽²⁾;
Iara Guilhermina Vasconcelos⁽³⁾; Iara Leão Luna de Souza⁽⁴⁾;
Loeste de Arruda Barbosa⁽⁵⁾; Márcia Cristina Sales⁽⁶⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3013-0933>; Universidade Estadual de Roraima (UERR)/Graduanda em Medicina, BRAZIL, E-mail: isabellericarte@gmail.com;

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2686-1880>; UERR/Graduando em Medicina, BRAZIL, E-mail: alberonegondim@hotmail.com;

⁽³⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7354-4939>; UERR/Graduanda em Medicina, BRAZIL, E-mail: iaraguilhermina@hotmail.com;

⁽⁴⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5309-2979>; UERR/Professora, Doutora em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, BRAZIL, E-mail: iaraluna@uerr.edu.br;

⁽⁵⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2679-5898>; UERR/Professor, Doutor em Farmacologia, BRAZIL, E-mail: loeste.arruda@gmail.com;

⁽⁶⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7799-933X>; UERR/Professora, Doutora em Ciências da Saúde, BRAZIL, E-mail: cristina.salles@yahoo.com.br.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 30 de junho de 2020; Aceito em: 01 de janeiro de 2021; publicado em: 31 de janeiro de 2021. Copyright © Autor, 2021.

RESUMO: Introdução: A deficiência de vitamina A (DVA) é considerada um problema de saúde pública em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, acometendo principalmente a população infantil. **Objetivo:** Revisar os artigos que abordavam a hipovitaminose A em crianças pré-escolares no Brasil nos anos seguintes a implementação do “Programa Vitamina A Mais”. **Procedimentos metodológicos:** Foi realizada uma revisão sistemática de artigos de delineamento transversal, publicados no período de janeiro de 2005 a abril 2020, nas bases de dados eletrônicas SciELO, MedLine e LILACS. A estratégia de busca incluiu os seguintes descritores em português: “deficiência de vitamina A”, “criança” e “Brasil” (e seus respectivos correspondentes nos idiomas inglês e espanhol). **Resultados:** Foram identificados 183 artigos, dos quais 15 foram incluídos. O percentual de crianças com DVA variou de 7,0% a 45,4%. A prevalência média ponderada de DVA pelos respectivos tamanhos amostrais foi de 20,6%. Os principais fatores associados à ocorrência de DVA englobaram aspectos relacionados à criança (menor idade, sexo masculino, baixo peso ao nascer, elevadas concentrações de proteína C-reativa, baixas concentrações de ferritina e de hemoglobina, e baixo consumo de proteína), fatores maternos (menor idade materna, baixo peso e baixa concentração de hemoglobina), e fatores socioeconômicos e ambientais desfavoráveis. **Conclusão:** Estudos apontam a DVA como um problema de saúde pública grave em crianças brasileiras menores de cinco anos, mesmo após a implementação do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição da Criança, Deficiência de Vitamina A, Brasil.

ABSTRACT: Introduction: The Vitamin A deficiency (VAD) is considered a public health issue in many developing countries, as Brazil, affecting mainly children. **Objective:** To review the articles that addressed hypovitaminosis A in preschool children in Brazil in the years following the implementation of the “Vitamina A Mais Program”. **Methodological procedures:** It was carried out a systematic review of cross-sectional articles, published between January 2005 and April 2020, in the electronic databases SciELO, MedLine and LILACS. The search strategy included the following descriptors in English: “vitamin A deficiency”, “children” and “Brazil” (and its correspondents in Portuguese and Spanish). **Results:** Overall, 183 articles were identified, and 15 were included. The percentage of children with VAD oscillated between 7.0% to 45.4%. The weighted average prevalence of VDA by the respective sample sizes of 20.6%. The most important associated factors encompassed characteristics of the child (lower child age, male sex, low birth weight, high concentrations of C-reactive protein, low concentrations of ferritin and hemoglobin, and low protein consumption), motherhood factors (lower maternal age, underweight and low concentration of hemoglobin), and unfavorable social and environmental factors. **Conclusion:** Studies point to VAD as a serious public health problem in Brazilian children under five years old, even after the implementation of the National Vitamin A Program.

KEYWORDS: Child Nutrition, Vitamin A Deficiency, Brazil.

INTRODUÇÃO

A deficiência de vitamina A (DVA) ou hipovitaminose A representa um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, devido à magnitude com que acomete parcelas importantes da população, assim como pelos prejuízos causados à saúde dos indivíduos (FERREIRA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2019).

Na população infantil, a DVA constitui um fator de risco para ocorrência de xerofthalmia, ceratomalácia, cicatrizes da córnea e cegueira permanente (NOGUEIRA *et al.*, 2019), sendo a causa mais comum de cegueira evitável (WHO, 2020). Além do dano causado à visão, a DVA se associa a prejuízos na síntese proteica, no crescimento e desenvolvimento infantil (NOGUEIRA *et al.*, 2019). Essa carência nutricional também reduz a resistência imunológica a infecções, além de comprometer a integralidade epitelial dos tratos gastrointestinal e respiratório. Em consequência, tem-se um aumento do risco de morbimortalidade por doenças comuns na infância, como o sarampo, a pneumonia e a diarreia (HUANG *et al.*, 2018).

A ingestão inadequada de fontes alimentares de vitamina A se destaca como principal causa de hipovitaminose A em crianças. Contudo, a etiologia da DVA na infância é multifatorial e está relacionada a diversos outros aspectos peculiares de cada população de estudo, entre os quais, se faz menção: as condições sociais, econômicas e ambientais; os fatores maternos; e as características individuais da criança (LIMA *et al.*, 2018).

Estima-se que a DVA acomete cerca de 250 milhões de crianças em idade pré-escolar em todo mundo. Aproximadamente 250.000 a 500.000 crianças com DVA ficam cegas todos os anos, dentre as quais metade delas vem a óbito no intervalo de 12 meses após a perda da visão (WHO, 2020). No Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), realizada em 2006, indicaram um percentual de 17,4% de concentrações inadequadas de vitamina A em crianças menores de cinco anos, sendo as maiores prevalências de DVA registradas nas regiões Sudeste (21,6%) e Nordeste (19,0%) (BRASIL, 2006). Ressalta-se que, até o presente momento, a PNDS/2006 é a única fonte de dados representativos da DVA em crianças brasileiras no âmbito nacional.

Ao longo dos anos, o Brasil - através do Ministério da Saúde - tem adotado ações de prevenção e controle da hipovitaminose A. Inicialmente, em 1983, foi adotada a

estratégia de suplementação com megadoses de vitamina A, para crianças pré-escolares, em áreas de alto risco de DVA. Durante uma década, a distribuição das cápsulas de vitamina A ocorreu de forma descontínua, sendo as intervenções mais constantes nos estados da Paraíba e de Pernambuco. Na tentativa de ampliar a cobertura, o Ministério da Saúde normatizou o programa de suplementação e criou, em 1994, o Programa Nacional de Controle das Deficiências de Vitamina A (SALES; PEDRAZA, 2013). Desde 2005, vigora o Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A (“Vitamina A Mais”), o qual atende a crianças de seis a 59 meses de idade. O Programa contempla a totalidade dos municípios das regiões Norte e Nordeste, municípios integrantes do “Plano Brasil Sem Miséria” das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, e todos os Distritos Sanitários Especiais Indígenas (LIMA *et al.*, 2018; BRASIL, 2020).

Salienta-se que o êxito de quaisquer programas de intervenção depende de dados epidemiológicos condizentes com a realidade da população. Essas informações são necessárias ao planejamento das ações em saúde, uma vez que permitem organizar a oferta de bens e serviços em função da ocorrência de um problema de saúde pública ou da existência de fatores de risco na população. Ainda, os estudos epidemiológicos são indispensáveis na avaliação do impacto gerado pelos programas de intervenção, na medida em que possibilitam a identificação de facilitadores e das barreiras na implementação das ações de intervenção (SALES, PEDRAZA; 2013; SANTOS *et al.*, 2019). Ressalta-se também a importância das revisões sistemáticas e metanálises na síntese de informações e na tomada de decisão informada por evidências (SANTOS *et al.*, 2019).

Nesse contexto, considerando a carência de pesquisa de âmbito nacional e o papel da revisão sistemática no compêndio e na divulgação atualizada de dados epidemiológicos, o presente estudo teve como proposta revisar os estudos que abordem a hipovitaminose A em crianças brasileiras menores de cinco anos de idade publicados desde a implementação do “Programa Vitamina A Mais” (2005) até abril de 2020.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, conduzido de acordo com a metodologia PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

(MOHER *et al.*, 2009; GALVÃO; ANDRADE; HARRAD, 2015) (Tabela 1) e que tem como questão central de pesquisa a seguinte pergunta: *Qual a prevalência de hipovitaminose A em crianças menores de cinco anos de idade no Brasil após a implementação do “Programa Vitamina A Mais”?*

Tabela 1. Itens do *checklist* recomendados pelo PRISMA para inclusão em relato de revisão sistemática.

Seção/tópico	N. Item do checklist		Relatado na seção/parágrafo
TÍTULO			
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.	Título
RESUMO			
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	Resumo
INTRODUÇÃO			
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	Introdução /Parágrafo 6
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).	Introdução /Parágrafo 7
MÉTODOS			
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	-
Critérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	Métodos/ Parágrafos 2-6
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da	Métodos/ Parágrafo 2

		última busca.		
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	Métodos/ Parágrafos 2-4	Página 638
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).	Métodos/ Parágrafos 2-5	
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	Métodos/ Parágrafo 2	
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	Métodos Parágrafos 6-10	
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	Métodos/ Parágrafos 9 e 10	
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).	Métodos/ Parágrafo 8	
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I) para cada meta-análise.	-	
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	Métodos/ Parágrafos 9 e 10	
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	-	
RESULTADOS				
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	Resultados /Parágrafo 1 e figura 1	
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	Resultados /Parágrafos s 2-10	
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em	Resultados /Parágrafo	

		resultados (ver item 12).	11
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benéficos ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	-
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	-
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	Resultados /Parágrafo 11
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	-
DISCUSSÃO			
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	-
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).	Resultados /Parágrafo 23
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	Conclusão
FINANCIAMENTO			
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.	-

Fonte: *Checklist* adaptado do modelo de Galvão, Andrade e Harrad (2015), contendo apenas os itens referentes à revisão sistemática.

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

A presente revisão contempla artigos científicos com nível de evidência 4.b, que incluem estudos observacionais do tipo transversal (PETERS *et al.*, 2015). Para a identificação dos artigos, realizou-se, em 10 de abril de 2020, uma busca nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (MedLine) e *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS) de todos os estudos de delineamento transversal publicados no período de 2005 até a data da busca e que abordavam a prevalência de DVA em pré-escolares brasileiros.

A busca bibliográfica foi realizada por três revisores (ILLS, LAB e MCS) de forma independente. A estratégia de busca incluiu o uso do operador booleano “AND” na combinação dos seguintes unitermos em português: (“deficiência de vitamina A” AND “criança” AND “Brasil”); além dos seus respectivos correspondentes nos idiomas inglês (“*vitamin A deficiency*” AND “*child*” AND “*Brazil*”) e espanhol (“*deficiencia de Vitamina A*” AND “*niño*” AND “*Brasil*”). Todos os descritores utilizados nas bases de dados tomam parte do vocabulário do DeCS - Descritores em Ciências da Saúde (DeCS, 2020).

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: (i) estudo do tipo transversal; (ii) população estudada composta por crianças menores de cinco anos de idade; e (iii) diagnóstico do estado nutricional de vitamina A realizado por meio de indicadores bioquímicos (concentração de retinol no plasma ou soro). Pesquisas realizadas com animais; estudos que não estavam apresentados no formato de artigo (a exemplo de monografias, dissertações e teses); pesquisas baseadas em dados secundários; artigos que não tinham delineamento transversal; artigos abrangendo indivíduos com mais de cinco anos de idade e que não possibilitassem identificar a prevalência de DVA nas crianças desta faixa etária; estudos que apresentavam dados de prevalência de DVA baseados em indicadores dietéticos e/ou funcionais; além de artigos que apresentavam resultados e populações iguais os de outros artigos foram excluídos do estudo. Neste último caso, optou-se pela publicação mais recente.

Em um primeiro momento, foi verificada a duplicação de artigos entre as bases de dados, sendo cada estudo contabilizado somente uma vez. A partir dos estudos identificados, foram selecionados aqueles que preenchiam os critérios de inclusão, considerando a leitura dos títulos e resumos. Quando não foi possível identificar com certeza os critérios de inclusão na etapa anterior, procedeu-se a leitura criteriosa do texto completo. Após isso, os artigos foram classificados como excluídos e incluídos considerando os critérios estabelecidos para esses fins.

Os artigos elegíveis foram caracterizados conforme: autor, ano de publicação, região geográfica brasileira em que foram realizados os estudos, idade da criança (em meses), tamanho amostral, local da coleta de dados (Unidade Básica de Saúde - UBS, creche, escola ou domicílio), prevalência de DVA, classificação da DVA como Problema de Saúde Pública de acordo com os critérios da *WHO - World Health Organization* (WHO, 1996) e principais fatores associados à DVA.

A WHO (1996) recomenda a seguinte classificação da DVA em relação ao seu nível de importância epidemiológica em saúde pública: leve, para prevalências < 10%; moderado, para prevalências de 10% a 20%; e grave, para prevalências > 20%.

A prevalência de DVA ponderada pelos respectivos tamanhos amostrais também foi calculada. A amplitude de variação da prevalência foi determinada a partir da diferença entre as prevalências máxima e mínima.

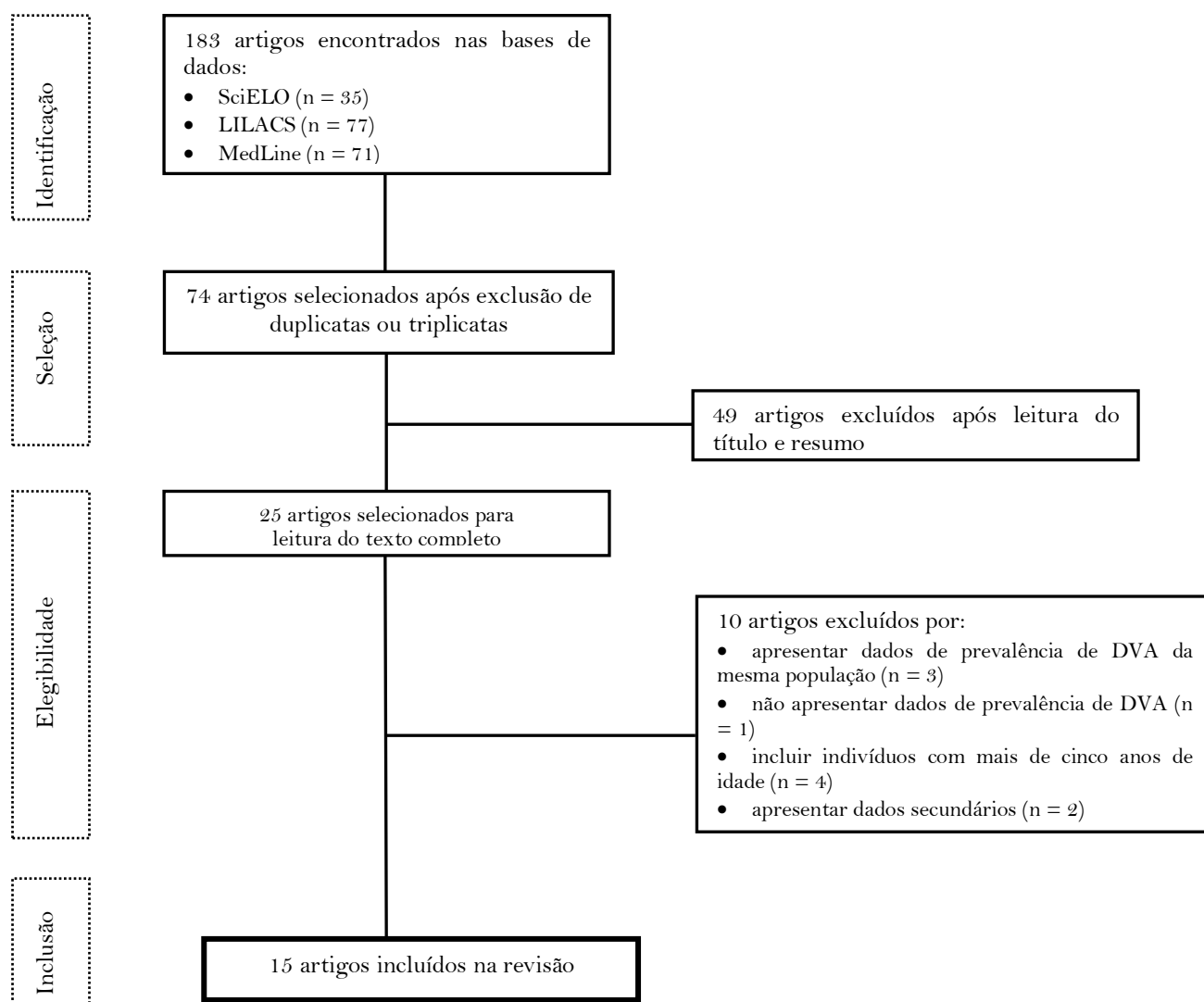
A qualidade dos estudos foi avaliada através de *checklist* adaptado dos critérios de Downs e Black (1998), no qual foram incluídos apenas os itens relacionados aos estudos observacionais. Os artigos foram analisados com base nos seguintes aspectos: (1) qualidade da descrição dos objetivos; (2) qualidade da descrição do desfecho de estudo; (3) qualidade da caracterização da amostra (descrição dos participantes e dos critérios de elegibilidade); (4) qualidade da descrição e discussão dos principais fatores de confusão; (5) qualidade da descrição das perdas de participantes; (6) qualidade da descrição dos principais resultados do estudo; (7) comprovação da representatividade da amostra estudada em relação à população de estudo; (8) descrição do cálculo da amostra e do processo de amostragem; (9) acurácia dos instrumentos utilizados para medir o desfecho; (10) apropriação dos testes estatísticos às características das variáveis; (11) avaliação correta dos grupos de comparação; (12) adequação dos grupos de comparação; (13) adequação do ajuste para os principais fatores de confusão ou apropriação dos testes estatísticos utilizados para seu controle (PEDRAZA; ROCHA; SALES, 2013; PEDRAZA; DE QUEIROZ; SALES, 2014).

A avaliação de cada artigo foi realizada atribuindo-se o escore 1 quando o critério de qualidade foi atingido e o escore 0 quando da avaliação negativa. Ao final, para avaliar a qualidade de cada artigo, os escores foram somados e, com base neste somatório, os artigos foram classificados nas categorias: i) qualidade alta, quando escore total entre 9 e 13; qualidade média, quando escore total entre 6 e 8; qualidade baixa, quando escore total menor ou igual a 5 (PEDRAZA; ROCHA; SALES, 2013; PEDRAZA; SALES, 2017).

RESULTADOS

Inicialmente, 183 artigos foram identificados nas bases de dados. Foram selecionados 74 artigos após exclusão de duplicatas ou triplicatas. Destes, 49 artigos foram excluídos após leitura do título ou do resumo por não atenderem aos critérios de inclusão. Entre os 25 artigos selecionados para leitura completa, dez foram excluídos (três por apresentarem resultados de prevalência da mesma população, um por não apresentar dado de prevalência de DVA, quatro por incluir indivíduos com mais de cinco anos de idade e dois por apresentarem dados secundários), totalizando um número final de 15 artigos (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma da identificação e seleção dos artigos para o estudo.



Ao analisar os resultados de acordo com distribuição geográfica dos locais onde foram realizados os estudos, verificou-se uma maior concentração na região Nordeste ($n = 9$), contemplando os seguintes estados: Alagoas ($n = 1$), Bahia ($n = 1$), Paraíba ($n = 2$), Pernambuco ($n = 3$), Piauí ($n = 1$), além de um estudo que avaliou crianças dos estados da Paraíba e de Pernambuco, simultaneamente. Na região Sudeste, quatro estudos foram selecionados, sendo três no estado de Minas Gerais e um no estado do Espírito Santo. Outros dois estudos foram realizados nas regiões Centro-Oeste e Norte, nos respectivos estados de Goiás e do Acre (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos estudos sobre prevalência de DVA em pré-escolares no Brasil publicados entre janeiro de 2005 e abril de 2020, segundo autor, ano de publicação e local da coleta de dados.

Autor, ano	Região brasileira	Idade da criança (em meses)	Local da coleta
Teles <i>et al.</i> , 2018	Teresina, Piauí	6-59	Visita domiciliar em assentamentos do INCRA
Novaes <i>et al.</i> , 2016	Vitória da Conquista, Bahia	24-60	Creches públicas
Miglioli <i>et al.</i> , 2015	18 municípios de Pernambuco	6-59	Visita domiciliar
Silva <i>et al.</i> , 2015	Goiânia, Goiás	12-16	Crianças atendidas em UBS
Cobayashi <i>et al.</i> , 2014	Acrelândia, Acre	< 60	Visita domiciliar
Pedraza <i>et al.</i> , 2014	Três municípios da Paraíba	< 60	Creches públicas
Saraiva <i>et al.</i> , 2014	Vitória, Espírito Santo	12-60	Visita domiciliar (crianças assistidas pela ESF)
de Queiroz <i>et al.</i> , 2013	Nove municípios da Paraíba (Belém do Brejo do Cruz, Boa Ventura, Conceição, Malta, Patos, Pedra Branca e São José de Espinhares, Campina Grande, João Pessoa)	6-59	Visita domiciliar

Ferreira <i>et al.</i> , 2013	Região semiárida de Alagoas	0-60	Visita domiciliar
Pereira Netto <i>et al.</i> , 2011	Viçosa, Minas Gerais	12-20	Visita domiciliar
Pereira Netto <i>et al.</i> , 2012	Viçosa, Minas Gerais	18-24	Visita domiciliar (crianças atendidas no Serviço Público Pediátrico)
Azevedo <i>et al.</i> , 2010	Recife, Pernambuco	24-60	Creches públicas
Barros <i>et al.</i> , 2010	Belo Horizonte, Minas Gerais	6-24	Crianças atendidas em UBS
Oliveira <i>et al.</i> , 2010	Gameleira, Pernambuco e São João do Tigre, Paraíba	< 60	Visita domiciliar
Fernandes <i>et al.</i> , 2005	Recife, Pernambuco	6-59	Creches públicas

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

DVA: Deficiência de Vitamina A; ESF: Estratégia Saúde da Família; INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária; UBS: Unidade Básica de Saúde; WHO: *World Health Organization*

A faixa etária dos estudos, apresentada em meses, teve uma distribuição heterogênea, sendo observadas as seguintes variações: 6-24 (Minas Gerais), 6-59 (Paraíba, Pernambuco e Piauí), 12-16 (Goiás), 12-20 (Minas Gerais), 12-60 (Espírito Santo), 18-24 (Minas Gerais), 24-60 (Bahia e Pernambuco) e < 59 (Acre, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Pernambuco e Paraíba/Pernambuco) (Tabela 2).

A maioria dos estudos (n = 10) foi realizada por meio de inquéritos domiciliares, sendo seis no Nordeste, três no Sudeste e um no Norte. Três estudos foram conduzidos com crianças matriculadas em creches públicas na região Nordeste e dois estudos foram desenvolvidos em UBS das regiões Centro-Oeste e Sudeste (Tabela 2).

No que concerne ao tamanho amostral, observou-se uma variação de 101 a 1211 crianças. A análise por região apontou amostras de 118 a 1211 no Nordeste e 101 a 692

no Sudeste. Os estudos realizados nas regiões Centro-Oeste e Norte incluíram 228 e 557 crianças, respectivamente (Tabelas 2 e 3).

Tabela 3. Características dos estudos sobre prevalência de DVA em pré-escolares no Brasil publicados entre janeiro de 2005 e abril de 2020, segundo autor, ano de publicação, tamanho amostral, prevalência de DVA, classificação da DVA em nível de importância epidemiológica, principais fatores associados à DVA e escore de qualidade.

Autor, ano	Tamanho amostral (n)	Prevalência de DVA (%)	Classificação da DVA como Problema de Saúde Pública de acordo com os critérios da WHO (1996)	Principais fatores associados à DVA	Escore de qualidade
Teles <i>et al.</i> , 2018	118	9,3 ^a	Leve	-Presença de infecção subclínica avaliada pela concentração de PCR \geq 5 mg/L	12
Novaes <i>et al.</i> , 2016	259	13,1	Moderado	-Idade da criança \leq 34 meses -Idade materna $<$ 26 anos	11
Miglioli <i>et al.</i> , 2015	790	16,1	Moderado	-Baixa concentração de hemoglobina materna -Baixo peso materno -Maior número de pessoas/cômodo -Residir em área rural	13
Silva <i>et al.</i> , 2015	228	14,0 ^b	Moderado	-Correlação positiva entre as concentrações	13

				es séricas de retinol <i>vs.</i> hemoglobina e retinol <i>vs.</i> escolaridade materna -Correlação negativa entre as concentrações séricas de retinol <i>vs.</i> PCR	
Cobayashi <i>et al.</i> , 2014	557	13,4	Moderado	-	12
Pedraza <i>et al.</i> , 2014	193	24,4	Grave	-	13
Saraiva <i>et al.</i> , 2014	692	24,7	Grave	-Correlação positiva entre as concentrações séricas de retinol <i>vs.</i> ferritina e retinol <i>vs.</i> hemoglobina na criança	13
de Queiroz <i>et al.</i> , 2013	1.211	21,8	Grave	-Presença de infecção subclínica avaliada pela concentração de PCR \geq 6 mg/L -Ausência de água no domicílio	13
Ferreira <i>et al.</i> , 2013	551	45,4	Grave	-Baixa escolaridade materna -Baixo peso ao nascer -ter entre	13

				12,1- 24 meses	
Pereira Netto <i>et al.</i> , 2011	104	9,6	Leve	-	13
Pereira Netto <i>et al.</i> , 2012	101	39,6	Grave	-Menor idade da criança -Menor consumo de proteína pela criança -Menor escolaridade paterna -Maior número de moradores no domicílio	12
Azevedo <i>et al.</i> , 2010	260	7,7	Leve	-	12
Barros <i>et al.</i> , 2010	173	17,7	Moderado	-	10
Oliveira <i>et al.</i> , 2010	551 (Pernambuco) 417 (Paraíba)	Pernambuco: 25,2 Paraíba: 15,8	Grave / Moderado	Gameleira: -Sexo masculino -Crianças pertencentes a famílias com menor renda <i>per capita</i> São José do Tigre: -Ausência do bem de consumo telefone celular -Crianças que residiam em domicílios com fossa rudimentar	13

				ou faziam uso de cursos d'água, em comparação àquelas que residiam em domicílios com rede geral de esgoto/fossa a com tampa	
Fernandes <i>et al.</i> , 2005	302	7,0	Leve	-	11
TOTAL	6507	20,6^c (amplitude: 38,4)^d	Grave^e	-	-

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

DVA: Deficiência de Vitamina A; PCR: Proteína C-reativa; WHO: *World Health Organization*

^a Prevalência de DVA (%): 7,7 quando excluídas as crianças com concentrações de PCR > 5 mg/L; diferenças nas prevalências DVA em crianças com e sem concentrações de PCR > 5 mg/L na ordem de 1,6%.

^b Prevalência de DVA (%): 9,9 quando excluídas as crianças com PCR > 5 mg/L; diferenças nas prevalências DVA em crianças com e sem concentrações de PCR > 5 mg/L na ordem de 4,1%

^c Prevalência de DVA ponderada pelo tamanho amostral

^d Amplitude de variação da prevalência de DVA: $45,4 - 7,0 = 38,4$

^e Classificação da prevalência geral de DVA como Problema de Saúde Pública de acordo com os critérios da WHO (1996)

Em relação à prevalência de DVA, observaram-se amplas variações intra e inter-regionais, estaduais e municipais. As prevalências máxima e mínima foram verificadas na região Nordeste, com percentuais que oscilaram de 7,0% (Pernambuco) a 45,4% (Alagoas), e com níveis de importância epidemiológica que abrangeram desde um problema de saúde pública leve até grave (Tabelas 2 e 3).

Na região Nordeste, no estado da Paraíba, a DVA oscilou entre um problema de saúde pública moderado (15,8%) a grave (24,4%). Por sua vez, na Bahia, esta carência nutricional atingiu 13,1% das crianças no único estudo selecionado (problema de saúde pública moderado). No Sudeste, estudos apontam a DVA como um problema de saúde pública leve a grave em Minas Gerais (variação entre 9,6-39,6%) e grave no Espírito Santo (24,7%). Nas regiões Centro-Oeste e Norte, a DVA foi considerada um problema

de saúde pública moderado em crianças de Goiás (14,0%) e do Acre (13,4%) (Tabelas 2 e 3).

Ao se analisar os resultados das 16 avaliações relatadas nos 15 estudos selecionados, a DVA foi classificada como um problema de saúde pública grave em seis estudos, moderada em outros seis e leve em quatro pesquisas. Porém, se considerada a presença de infecção subclínica no estudo realizado em Goiás, observar-se-ia uma predominância da DVA como um problema de saúde pública grave ($n = 6$), seguidas das classificações moderada ($n = 5$) e leve ($n = 5$). Ressalta-se que, ao se comparar a ocorrência de DVA em indivíduos com e sem infecção subclínica, observou-se diferenças nas prevalências de DVA na ordem de 1,6% e 4,1%, nos respectivos estados do Piauí e de Goiás, sendo a maior ocorrência de hipovitaminose A observadas nos indivíduos com maiores concentrações PCR (Tabela 3).

De modo geral, o percentual de crianças com DVA variou de 7,0% a 45,4%. A prevalência ponderada pelos respectivos tamanhos amostrais foi de 20,6% (problema de saúde pública grave) (amplitude: $45,4 - 7,0 = 38,4$), que corresponde a 1338 pré-escolares com DVA, de um total de 6507 (Tabela 3).

Os principais fatores associados à ocorrência de DVA englobaram fatores relacionados à criança (menor idade, sexo masculino, baixo peso ao nascer, elevados níveis de proteína C-reativa (PCR), baixas concentrações de ferritina e de hemoglobina, e baixo consumo de proteína), fatores maternos (menor idade, baixo peso e baixa concentração de hemoglobina), e fatores socioeconômicos e ambientais (baixa escolaridade materna e paterna, moradias sem conexão com as redes de água e esgoto, maior número de moradores por domicílio, residência situada na área rural, menor renda *per capita* e ausência do bem de consumo celular) (Tabela 3).

Em relação à avaliação da qualidade dos artigos, a média do escore metodológico foi de 12,27 pontos (desvio-padrão = 0,97 pontos). Todos os estudos selecionados nas bases de dados apresentaram alta qualidade, com variações de 10-13 pontos. As principais limitações dos estudos (e os respectivos itens do *checklist*) foram: a descrição incorreta dos objetivos do estudo, com verbos não utilizados no infinitivo (item 1); a não descrição das razões das perdas de participantes (item 4) e dos principais fatores de confusão (item 5); a falta de evidência de que as perdas são pequenas e/ou que, no caso de perdas maiores que 10%, a distribuição dos principais fatores de confusão é igual na amostra estudada e na de perdas (item 7); a falta de clareza na descrição da

população de estudo, da representatividade da amostra e do processo de amostragem (item 8); e a não utilização de métodos estatísticos para ajuste ou controle das variáveis de confusão (item 13) (Tabela 3).

DISCUSSÃO

No início da década de 1990, o Brasil e outros países membros das Nações Unidas foram signatários de um compromisso internacional que contemplava a eliminação completa da DVA até o ano 2000. Nas últimas décadas, houve avanços nas políticas públicas de saúde e nutrição direcionadas para a redução da hipovitaminose A, apoiadas, sobretudo, na suplementação com megadoses de vitamina A e na fortificação de alimentos. No entanto, apesar das melhorias alcançadas, a DVA ainda persiste como um problema de saúde pública em crianças (KURIHAYASHI *et al.*, 2015), mesmo após 15 anos de implantação do “Programa Vitamina A Mais”, como demonstrado nos achados desta revisão.

De modo geral, os resultados do presente estudo apontaram uma prevalência de DVA ponderada de 20,6% em crianças pré-escolares no Brasil (problema de saúde pública grave), sendo esse percentual superior às estimativas da WHO (13,3%) (WHO, 2009) e da PNDS (17,4%) (BRASIL, 2006). A ampla variação da DVA em termos de prevalência (7,0% – 45,4%) e de níveis de importância epidemiológica (problema de saúde pública leve à grave) verificada entre as diferentes localidades do Brasil pode ser atribuída à multiplicidade de fatores associados à DVA, os quais são peculiares de cada população de estudo e devem ser considerados no planejamento de ações em saúde na comunidade (SALES; PEDRAZA, 2013). Entre esses fatores incluem-se as características individuais da criança, os fatores maternos, além de aspectos socioeconômicos e ambientais, como demonstrado nos resultados desta revisão.

Características individuais da criança

A maior ocorrência de DVA em crianças do sexo masculino relatada no estudo de Oliveira *et al.* (2010) pode ser atribuída a maior taxa de crescimento em comparação com

as crianças do sexo feminino, o que acarretaria um aumento da necessidade de nutrientes pelo organismo (SALES *et al.*, 2013). Contudo, as razões para essa associação ainda não estão totalmente elucidadas e inexistente um consenso na literatura, sendo inclusive conjecturado que as diferenças nas prevalências de DVA em relação ao sexo são atribuídas a diversidades culturais nas práticas de alimentação, podendo não ser consistente a existência de um fator de caráter fisiológico em tal associação (de QUEIROZ *et al.*, 2013).

Em relação à idade das crianças, os estudos de Pereira Netto *et al.* (2011) e Novaes *et al.* (2016) apontaram uma maior ocorrência de DVA em crianças de menor faixa etária, o que pode ser ocasionado pelo desmame precoce ou não oferta de leite materno, e por uma alimentação complementar inadequada, caracterizada pela introdução em tempo inoportuno e/ou pela quantidade insuficiente de alimentos fonte de vitamina A (LIMA *et al.*, 2018). Ademais, considerando o caráter estocável da vitamina A, crianças de maior idade que receberam uma maior quantidade de megadoses deste micronutriente podem ter um melhor estado nutricional de vitamina A quando comparadas aos indivíduos mais jovens que ainda estariam em fase de complementação do calendário de suplementação (FERREIRA *et al.*, 2013). Soma-se a isso, o pressuposto de que crianças menores de dois anos residentes em países em desenvolvimento tornar-se-iam deficientes em função da DVA materna e da produção de leite materno com teores de vitamina A inadequados (FERREIRA *et al.*, 2013; NOGUEIRA *et al.*, 2019).

Outra condição que se associou à maior prevalência de hipovitaminose A no contexto deste estudo foi pertencer à faixa etária específica de 12,1 a 24 meses, aspecto relatado por Ferreira *et al.* (2013) em uma pesquisa envolvendo crianças de zero a sessenta meses. Uma possível explicação proposta pelos autores está relacionada com a alimentação de transição entre o aleitamento materno e a alimentação pós-desmame, que na população estudada, ocorreu em maior proporção no segundo ano de vida (FERREIRA *et al.* 2013). Outro aspecto relevante na etiologia da DVA no contexto etário refere-se a maior vulnerabilidade das crianças mais jovens a infecções intestinais e respiratórias que afetam o estado nutricional da vitamina A (NOVAES *et al.*, 2016).

De Queiroz *et al.* (2013), Silva *et al.* (2015) e Teles *et al.* (2018) verificaram que as crianças com DVA apresentaram maiores concentrações de PCR, um importante marcador de processos infecciosos e inflamatórios. Relatos científicos demonstram que episódios de infecções frequentes, principalmente a diarreia e os problemas respiratórios,

podem precipitar ou agravar a DVA na infância, em função da baixa ingestão alimentar, má absorção e aumento do catabolismo de vitamina A (SILVA *et al.*, 2015; TELES *et al.*, 2018). Os processos infecciosos podem reduzir as concentrações sanguíneas da Proteína de Ligação do Retinol, responsável pelo transporte do retinol no organismo, ocasionando um aumento das reservas hepáticas e uma diminuição das concentrações de retinol sérico (SALES; PEDRAZA, 2013). Uma vez instalada, a DVA pode reduzir a resistência imunológica a essas doenças, gerando um ciclo vicioso entre a DVA e as infecções na infância (SILVA *et al.*, 2015).

Os efeitos dos processos infecciosos sobre as concentrações de retinol podem ser observados já nas primeiras 24 horas após a instalação da infecção, ainda na chamada fase subclínica (de QUEIROZ *et al.*, 2013), o que pode resultar em uma superestimação dos dados de prevalência de DVA, sobretudo da população infantil, que é uma das mais acometidas por doenças infectocontagiosas (SALES; PEDRAZA, 2013; NOVAES *et al.*, 2016).

Tal premissa é refutada nos estudos de Silva *et al.* (2015) e Teles *et al.* (2018), os quais identificaram uma superestimação da ordem de 4,6 e 2,0%, respectivamente, na prevalência de hipovitaminose A quando a criança apresenta infecção. Desse modo, para reduzir os efeitos da infecção subclínica sobre dados de prevalência de DVA, três estratégias podem ser adotadas: 1) acrescentar a presença uma Proteína de Fase Aguda (PFA) ao estudo, analisando os dados de toda a amostra e apresentando as diferenças nas prevalências entre os diferentes grupos (amostra total e crianças com infecção subclínica); 2) excluir todos os indivíduos com PFA alteradas e apresentar a proporção de indivíduos com déficit nutricional no grupo sem infecção subclínica; e 3) utilizar um fator de correção para controlar ou corrigir a influência que as alterações transitórias das PFA ocasionam nas concentrações de micronutrientes. Essas medidas podem melhorar a qualidade dos dados de prevalência, tornando-os mais condizentes com o real estado nutricional da população e contribuindo para o planejamento de estratégias de intervenção combate à DVA (SALES; PEDRAZA, 2013). Ressalta-se que 60% dos estudos (n = 9) incluídos nesta revisão adotaram alguma estratégia para minimizar os efeitos dos processos infecciosos sobre as concentrações de retinol, sendo a PCR o parâmetro bioquímico de escolha para esta avaliação (AZEVEDO *et al.*, 2010; BARROS *et al.*, 2010; de QUEIROZ *et al.*, 2013; FERREIRA *et al.*, 2013; COBAYASHI *et al.*, 2014; PEDRAZA *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2015; NOVAES *et al.*, 2016; TELES *et al.*, 2018).

Ainda no contexto das características individuais da criança relacionadas à DVA, inclui-se o baixo peso ao nascer (FEREIRA *et al.*, 2013) e o baixo consumo de proteínas (PEREIRA NETTO *et al.*, 2012). A DVA materna pode comprometer o crescimento e o desenvolvimento durante a fase gestacional, resultando em recém-nascidos com baixo peso. Essas crianças podem apresentar estoques celulares reduzidos de vitamina A e serem mais susceptíveis a permanecerem com níveis deficientes dessa vitamina durante a fase pós-natal (OLIVEIRA; RONDÓ, 2007; FERREIRA *et al.*, 2013). Em relação à correlação positiva entre o consumo de proteína e as concentrações de retinol sérico observada por Pereira Netto *et al.* (2012), os autores referem que, uma vez a dieta do lactente composta de quantidades adequadas de proteína, o mesmo ocorreria para a vitamina A, pois grande parte das fontes de proteína também é fonte desta vitamina; e que, na faixa etária estudada (18-24 meses), o leite foi um alimento muito consumido, se constituindo na principal fonte de proteína e vitamina A.

Nesta revisão, estudos também apontaram uma correlação positiva das concentrações de retinol com os níveis de hemoglobina (SARAIVA *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2015) e de ferritina (SARAIVA *et al.*, 2014), o que pode ser atribuído à dieta e à interação metabólica entre a vitamina A e o ferro (SALES *et al.*, 2013). Quando adequada, a ingestão dietética previne a DVA e a anemia. Esta última é caracterizada, entre outros fatores, pela diminuição do ferro sérico, da ferritina e da hemoglobina (FARIA *et al.*, 2017). Evidências científicas apontam ainda que a vitamina A pode beneficiar o metabolismo do ferro em função dos seguintes aspectos:

(i) O retinol reduz a síntese de hepcidina, um peptídeo responsável pela regulação dos estoques de ferro (SARAIVA *et al.*, 2014; ANTUNES; CANZIAN, 2016). A hepcidina exerce sua função através da ligação com ferroportina, impedindo a saída de ferro do meio intracelular. Desse modo, a vitamina A ao reduzir a expressão de hepcidina aumenta a disponibilidade dos estoques de ferro para a eritropoiese e, consequentemente, para a síntese de hemoglobina (ANTUNES; CANZIAN, 2016);

(ii) A região mais realçada do gene da eritropoetina, hormônio regulador da eritropoiese, contém uma sequência de elementos que são regulados pelo ácido retinoico (SALES; PEDRAZA, 2013);

(iii) Considerando a importância da vitamina A para funcionalidade do sistema imunológico, infere-se que a DVA aumenta a suscetibilidade à infecção. E, uma vez instalado, o processo infeccioso reduz a síntese da Proteína de Ligação ao Retinol e

agrava o quadro de hipovitaminose (SALES *et al.*, 2013). A presença de infecção promove ainda um aumento da expressão de hepcidina, tendo sido observada altas concentrações de hepcinina em associação com parâmetros elevados de PCR e de interleucina 6 (ANTUNES; CANZIAN, 2016).

Por sua vez, a deficiência de ferro pode reduzir a atividade da enzima éster retinil hidrolase hepática, responsável conversão dos ésteres de retinil a retinol. Como consequência, tem-se uma redução dos níveis séricos de vitamina A, gerando ciclos retroalimentativos entre a DVA e deficiência de ferro/anemia (SALES; PEDRAZA, 2013).

Fatores maternos

O estudo realizado por Novaes *et al.* (2016) apontou a menor idade materna como um fator associado a DVA nas crianças pré-escolares. Tal fato pode ser justificado pela inexperiência das mães mais jovens em relação ao cuidado com a alimentação dos filhos (LIMA *et al.*, 2018).

Miglioli *et al.* (2015) também identificaram importantes fatores maternos, tais como o peso e a concentração de hemoglobina, como preditores da DVA em crianças. Ressalta-se que as medidas antropométricas são úteis para avaliação do estado nutricional e de saúde de indivíduos e populações, permitindo estabelecer o grau de exposição da população à desnutrição ou à obesidade. No que se refere à hemoglobina, este biomarcador é amplamente usado para identificação da anemia em estudos epidemiológicos (BRASIL, 2006). Os achados científicos também evidenciam a inter-relação entre as condições nutricionais do binômio mãe-filho, durante a gravidez, a lactação e o pós-desmame (MIGLIOLI *et al.*, 2010; MIGLIOLI *et al.*, 2015).

De modo geral, mães e filhos compartilham um contexto de risco familiar para carências nutricionais. Ademais, além da parceria biológica durante a vida intrauterina, o período de amamentação, especialmente no que se refere à amamentação exclusiva, se traduz em uma marcante dependência dos lactantes em relação às condições de saúde e nutrição das nutrizes (MIGLIOLI *et al.*, 2010; MIGLIOLI *et al.*, 2015). Ressalta-se também que mulheres no período reprodutivo e crianças são os grupos mais vulneráveis

aos problemas nutricionais, sobretudo para anemia, DVA e desnutrição energético-proteica (MIGLIOLI *et al.*, 2015).

Com base no exposto, não é incoerente se pensar que um estado nutricional deficiente, avaliado a partir de diferentes indicadores, como a hemoglobina, o retinol sérico e o peso corporal, podem coexistir em membros de um mesmo núcleo familiar, sobretudo no agregado mãe-filho.

Condições socioeconômicas e ambientais

No que concerne à associação entre DVA e baixa escolaridade materna retratada nos estudos de Pereira Netto *et al.* (2012) e Silva *et al.* (2015), poder-se-ia conjecturar o fato de que a educação formal transfere conhecimentos básicos de saúde para as futuras mães na escola; melhora a capacidade das mães em identificar as doenças e procurar tratamento para seus filhos; contribui para uma maior compreensão acerca das orientações prestadas pelos profissionais de saúde; e torna a mulher mais receptiva à medicina moderna. Ainda, o maior o grau de escolaridade materna implicaria em maiores cuidados preventivos (higiene, imunização e alimentação) e curativos (manejo doméstico das doenças e busca precoce do atendimento) (KURIHAYASHI *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2015; NOVAES *et al.*, 2016). Além disso, a educação materna contribui para elevar o *status* socioeconômico das famílias, tendo em vista que um maior grau de instrução aumenta a chance das mães exercerem trabalhos com melhor remuneração e de as famílias residirem em domicílios com melhores condições sanitárias, fatores estes que influenciam diretamente na saúde e na nutrição infantil (SILVA *et al.*, 2015).

De modo similar, a maior escolaridade paterna aumenta a probabilidade de inserção no mercado de trabalho e, conseqüentemente, de melhoria da renda familiar, o que segundo Pereira Netto *et al.* (2012) justificaria a relação entre DVA e baixa escolaridade paterna verificada em seus achados.

Estudos também apontaram uma associação entre a DVA e variáveis socioeconômicas e ambientais, tais como: ausência de água no domicílio (de QUEIROZ *et al.*, 2013), uso de fossa rudimentar ou de cursos d'água para deposição de dejetos (OLIVEIRA *et al.*, 2010), maior número de moradores no domicílio (PEREIRA NETTO *et al.*, 2012; MIGLIOLI *et al.*, 2015), baixa renda *per capita* e ausência do bem de

consumo telefone celular (OLIVEIRA *et al.*, 2010) e habitação na zona rural (MIGLIOLI *et al.*, 2015). Tais resultados sugerem que a DVA, assim como outras carências nutricionais, encontra-se atrelada aos processos estruturais da sociedade e ao ambiente imediato da criança (LIMA *et al.*, 2018).

O intenso processo de urbanização observado no Brasil nas últimas décadas, associado à aglomeração metropolitana, favoreceu a difusão de novos padrões de relações sociais e de estilos de vida que exacerbaram a desigualdade e a iniquidade. Desse modo, pessoas passaram a viver nas áreas periféricas com condições insalubres de habitação, convivendo com a falta de oportunidades de trabalho e os baixos salários, que interferem de modo negativo no estado de saúde (LIMA *et al.*, 2018). De modo geral, o baixo perfil socioeconômico da população dificulta o acesso a bens e serviços essenciais à manutenção da saúde individual, como alimentação, moradia e saneamento básico. Esta situação propicia um ambiente favorável à aquisição de infecções e ao desenvolvimento de deficiências nutricionais (SALES *et al.*, 2013), o que pode ser mais pronunciado nas populações que residem em áreas rurais, sobretudo as regiões mais pobres, em função da maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde e de educação, e também de aquisição de alimentos de melhor valor nutricional (LIMA *et al.*, 2018, TELES *et al.*, 2018). Este último aspecto pode ser mais bem compreendido ao se avaliar as conclusões de um estudo realizado com crianças em idade pré-escolar na zona rural de Gana, o qual constatou que o poder de compra e a taxa de consumo de alimentos ricos em vitaminas A como frutas e vegetais amarelo-alaranjados, vermelhos e vegetais verde-escuros mostraram-se relacionados com a sazonalidade destes produtos, que nas estações de seca, tornam-se mais onerosos e, conseqüentemente, menos acessíveis à população (ABIZARI *et al.*, 2017). Isso exposto, verifica-se o caráter universal da influência de aspectos socioeconômicos desfavoráveis na gênese das carências nutricionais, incluindo a DVA.

Os dados de prevalência de DVA, assim como classificação da DVA como problema de saúde pública e os fatores associados a esta carência nutricional devem ser interpretados com cautela devido, entre outros fatores, (i) ao delineamento transversal dos estudos, (ii) as variações no tamanho da amostra e na faixa etária de estudo, (iii) o controle homeostático das concentrações sanguíneas de retinol, e (iv) à influência dos processos infecciosos e das deficiências de outros nutrientes sobre as concentrações sanguíneas de retinol.

CONCLUSÃO

A prevalência média ponderada de 20,6% indica que a DVA persiste como um problema de saúde pública grave em crianças menores de cinco anos, mesmo após a implementação do “Programa Vitamina A Mais”, sendo observadas diferentes marcantes nos dados de prevalência de municípios e de regiões brasileiras. Os estudos selecionados apontam também que a DVA foi determinada por características individuais da criança, fatores maternos, e condicionantes socioeconômicos e ambientais. Atenção especial deve ser dedicada às crianças nessa faixa etária, uma vez que estes indivíduos são mais vulneráveis as carências nutricionais, incluindo a DVA. Desse modo, ressalta-se a importância da manutenção do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A, assim como a avaliação periódica da operacionalização deste programa. Assim, podem-se identificar pontos fortes do Programa, bem como aspectos que precisam ser fortalecidos no intuito de adequá-lo as necessidades de cada região. As atividades de educação nutricional voltadas para pais e/ou responsáveis pelas crianças também são relevantes para redução da prevalência de DVA no país. É necessário que os profissionais de saúde orientem as famílias no consumo de alimentos ricos em vitamina A, considerando os hábitos culturais e regionais da comunidade para maior efetividade das atividades de informação e educação em saúde. Nesse sentido, estudos periódicos com ênfase na prevalência de DVA devem ser realizados no sentido de nortear o planejamento de ações de intervenção e, desse modo, contribuir para redução da ocorrência de DVA e dos agravos à saúde associados a esta carência nutricional em pré-escolares brasileiros.

REFERÊNCIAS

1. ABIZARI, Abdul-Razak *et al.* Seasonality affects dietary diversity of school-age children in northern Ghana. *PLoS One*, v. 12, n. 8, p. e0183206, 2017.
2. ANTUNES, Sandra Azevedo; CANZIANI, Maria Eugênia Fernandes. Hepcidin: an important iron metabolism regulator in chronic kidney disease. *Brazilian Journal of Nephrology*, v. 38, n. 3, p. 351-355, 2016.

3. AZEVEDO, Maria Magdala Sales de *et al.* Deficiência de vitamina A em pré-escolares da cidade do Recife, Nordeste do Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 60, n. 1, p. 36-41, 2010.
4. BARROS, Ana Laura Antunes *et al.* Deficiência de vitamina a em crianças residentes na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista Mineira de Enfermagem*, v. 14, n. 3, p. 386-393, 2010.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. *Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. *Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A*. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_vitamina_a.php>. Acesso em: 22 fev. 2020.
7. COBAYASHI, Fernanda *et al.* Factors associated with stunting and overweight in Amazonian children: a population-based, cross-sectional study. *Public Health Nutrition*, v. 17, n. 3, p. 551-560, 2014.
8. DE QUEIROZ, Daiane *et al.* Vitamin A deficiency and associated factors in children in urban areas. *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 2, p. 248-256, 2013.
9. DeCS - Descritores em Ciências da Saúde. 2017. ed. rev. e ampl. São Paulo: BIREME /OPAS /OMS, 2017. Disponível em: <<http://decs.bvsalud.org>>. Acesso em: 22 fev. 2020.
10. DOWNS, H.S., BLACK N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*, v. 52, n. 6, p. 377-384, 1998.
11. FARIA, Ana Carrolliny Fernandes *et al.* Avaliação da presença de anemia e de deficiência de ferritina em crianças. *RBAC*, v. 49, n. 4, p. 365-370, 2017.
12. FERNANDES, Taciana Fernanda dos Santos *et al.* Hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas do Recife: indicadores bioquímico e dietético. *Revista de Nutrição*, v. 18, n. 4, p. 471-480, 2005.
13. GALVÃO, Taís Freire; PANSANI, Thais de Souza Andrade; HARRAD, David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A

recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015.

14. HUANG, Zhiyi *et al.* Role of vitamin A in the immune system. *Journal of Clinical Medicine*, v. 7, n. 9, p. 258, 2018.

15. KURIHAYASHI, Aline Yukari *et al.* Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 31, p. 531-542, 2015.

16. LIMA, Daniela Braga; DAMIANI, Lucas Petri; FUJIMORI, Elizabeth. Vitamin A deficiency in Brazilian children and associated variables. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 36, n. 2, p. 176-185, 2018.

17. MIGLIOLI, Teresa Cristina *et al.* Anemia no binômio mãe-filho no Estado de Pernambuco, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 26, n. 9, p. 1807-1820, 2010.

18. MIGLIOLI, Teresa Cristina *et al.* Factors associated with the nutritional status of children less than 5 years of age. *Revista de Saúde Pública*, v. 49, p. 59, 2015.

19. MOHER, David *et al.* *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*. Disponível em: <www.prisma-statement.org>. Acesso em: 22 fev. 2020.

20. NOGUEIRA, Talita Braga de Brito *et al.* Acessibilidade, biodisponibilidade e consumo de alimentos ricos em carotenoides e vitamina A em crianças de até 5 anos. *SEMEAR: Revista de Alimentação, Nutrição e Saúde*, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2019.

21. NOVAES, Taiane Gonçalves *et al.* Prevalence and factors associated to vitamin A deficiency in children attending public day care centers in the Southwest of Bahia. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 16, n. 3, p. 337-344, 2016.

22. OLIVEIRA, Juliana Souza *et al.* Anemia, hipovitaminose A e insegurança alimentar em crianças de municípios de Baixo Índice de Desenvolvimento Humano do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 4, p. 651-664, 2010.

23. OLIVEIRA, Julicristie Machado de; RONDÓ, Patrícia Helen de Carvalho. Evidências do impacto da suplementação de vitamina A no grupo materno-infantil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 11, p. 2565-2575, 2007.
24. PEDRAZA, Dixis Figueroa *et al.* Seguridad alimentaria, crecimiento y niveles de vitamina A, hemoglobina y zinc en niños preescolares del nordeste de Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 2, p. 641-650, 2014.
25. PEDRAZA, Dixis Figueroa; ROCHA, Ana Carolina Dantas; SALES, Márcia Cristina. Deficiência de micronutrientes e crescimento linear: revisão sistemática de estudos observacionais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 11, p. 3333-3347, 2013.
26. PEDRAZA, Dixis Figueroa; SALES, Márcia Cristina. Estudos realizados no Brasil sobre a deficiência e a suplementação de zinco: ênfase em crianças. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 17, n. 2, p. 233-249, 2017.
27. PEREIRA NETTO, Michele *et al.* Anemia-associated factors in infants born at term with normal weight. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 57, n. 5, p. 550-558, 2011.
28. PEREIRA NETTO, Michele *et al.* Factors associated with the concentration of serum retinol in infants. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 30, n. 1, p. 27-34, 2012.
29. PETERS, Micah *et al.* *The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2015: methodology for JBI scoping reviews*. Disponível em: <http://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual_Methodology-for-JBI-Scoping-Reviews_2015_v2.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2020.
30. SALES, Márcia Cristina *et al.* Nutritional status of iron in children from 6 to 59 months of age and its relation to vitamin A deficiency. *Nutricion Hospitalaria*, v. 28, n. 3, p. 734-740, 2013.
31. SALES, Márcia Cristina; PEDRAZA, Dixis Figueroa. Parâmetros bioquímicos do estado nutricional de micronutrientes e seu significado para as ações de saúde pública. *Espaço para Saúde*, v. 14, n. 1/2, p. 94-103, 2013.
32. SANTOS, Leonor Maria Pacheco *et al.* Translational Research on vitamin A: from randomized trial to intervention and impact assessment. *Saúde debate*, v. 43, n. spe2, p. 19-34, 2019.

33. SARAIVA, Bárbara *et al.* Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *Jornal de Pediatria*, v. 90, n. 6, p. 593-599, 2014.
34. SILVA, Lara Livia Santos da *et al.* Vitamin A status and associated factors in infants attending at Primary Health Care in Goiânia, Goiás, Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 18, p. 490-502, 2015.
35. TELES, Laísila França da Silva *et al.* The relationship between serum retinol concentrations and subclinical infection in rural Brazilian children. *Revista de Nutrição*, v. 31, n. 3, p. 299-310, 2018.
36. WHO - World Health Organization. *Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005*. Geneva: WHO, 2009.
37. WHO - World Health Organization. *Indicators for Assessing Vitamin A Deficiency and their Application in Monitoring and Evaluating Intervention Programmes*. Geneva: WHO, 1996.
38. WHO - World Health Organization. Micronutrient deficiencies. *Vitamin A Deficiency*. Disponível em: <<http://www.who.int/nutrition/topics/vad/en/>>. Acesso em: 22 fev. 2020.