

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

Thais Campos Martins

**Estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos
atendidas em creches municipais da área urbana de Juiz de Fora- MG**

Juiz de Fora

2020

Thais Campos Martins

**Estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos
atendidas em creches municipais da área urbana de Juiz de Fora- MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- graduação em Saúde Coletiva, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva. Área de concentração: Processo Saúde - Adoecimento e seus Determinantes.

Orientadora: Profa. Dra. Michele Pereira Netto

Coorientador: Profa Dra. Renata Maria Souza Oliveira e Silva

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Martins, Thais Campos.

Estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos atendidas em creches municipais da área urbana de Juiz de Fora- MG / Thais Campos Martins. -- 2020.

114 f.

Orientadora: Michele Pereira Netto

Coorientadora: Renata Maria Souza Oliveira e Silva

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2020.

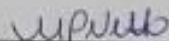
1. Anemia. 2. Vitamina A. 3. Epidemiologia. 4. Criança. 5. Modelos logísticos e lineares. I. Netto, Michele Pereira, orient. II. Silva, Renata Maria Souza Oliveira e, coorient. III. Título.

THAIS CAMPOS MARTINS

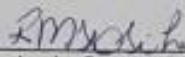
**"Estado Nutricional de Ferro e Vitamina A em Crianças Menores de
Cinco Anos Atendidas em Creches Municipais da Área Urbana de Juiz
de Fora - MG".**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva,
da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

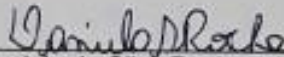
Aprovado em 13/03/2020



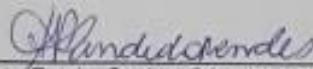
Michele Pereira Netto – UFJF



Renata Maria de Souza Oliveira e Silva – UFJF



Daniela da Silva Rocha – UFBA



Ana Paula Carlos Cândido Mendes - UFJF

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder saúde, sabedoria, discernimento e serenidade para seguir sempre em frente. Obrigada por ser a minha força e o meu guia em todos os momentos.

Aos meus pais amados, Schubert e Rita, que são minha fortaleza, obrigada pelo apoio e incentivo em todos os momentos da minha vida. Por acreditarem em mim, e não medirem esforços para me ensinar o caminho do bem. Meu amor por vocês é infinito!

Ao meu marido por sempre caminhar ao meu lado, pela sua paciência e compreensão quando passava dias, fins-de-semana e feriados em prol da realização deste trabalho. Que possamos construir a nossa vida e família sempre juntos, um incentivando ao outro no crescimento profissional e na união familiar. Eu amo você!

Ao meu irmão, que sempre cuidou de mim, que possamos sempre permanecer unidos. Obrigada por todo o incentivo, te amo!

À toda minha família, meus avós, primos e tios, aos presentes e em memória, vocês são sinônimo de amor e união, inspiração, equilíbrio e porto seguro. É através de vocês que aprendo e aprendi os valores mais preciosos de um ser humano: a humildade, o amor e o respeito ao próximo. Sem vocês nada teria graça!

A todos os meus amigos, em especial a Adriana, Alan e Andressa que estiveram comigo nessa caminhada, obrigada pelo companheirismo, apoio e amizade incondicional.

À minha Professora e orientadora Michele Netto, por ser um exemplo de profissional e ser humano, pela oportunidade de realizar este trabalho, por acreditar em mim, quando muitas vezes nem eu mesma acreditava. Obrigada pela confiança e por me atender com paciência todas as vezes que bati em sua porta. Agradeço por todos os ensinamentos compartilhados de forma admirável, e por me guiar nos passos da pós-graduação. Muito obrigada por tudo!

A todos os professores e mestres que contribuíram para minha formação, em especial à professora Renata Oliveira minha coorientadora, as professoras Ana Paula Cândido e Daniela Rocha pelas contribuições na qualificação e defesa da dissertação, essenciais para o resultado final deste trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada!

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos atendidas em creches municipais de Juiz de Fora – MG; identificar a prevalência e os fatores associados à anemia em crianças e os fatores associados aos níveis de retinol sérico em crianças anêmicas. Trata-se de um estudo transversal com uma amostra 762 crianças matriculadas em tempo integral em todas as 15 creches das regiões selecionadas. Para determinação da hemoglobina utilizou-se hemoglobinômetro portátil, e 11 g/dL como ponto de corte para o diagnóstico da anemia. Dentre as crianças anêmicas foram sorteadas através do método aleatório simples uma amostra de 180 crianças para serem submetidas ao exame de retinol sérico, considerado como ponto de corte retinol <20 µg/L (deficiente), e =20 µg/L (limítrofe). Aplicou-se questionário aos responsáveis de todas as 762 crianças contendo informações socioeconômicas, características maternas, de aleitamento materno, de alimentação complementar, e características individuais da criança. As medidas antropométricas de peso e estatura foram empregadas para avaliação do estado nutricional, o recordatório 24 horas e o registro alimentar foram os instrumentos utilizados para avaliar o consumo alimentar. Análise de regressão logística e linear foram empregadas para verificar os fatores associados à anemia e ao retinol sérico, através da análise de regressão univariada, e então na segunda etapa foi aplicado a análise hierárquica das variáveis em blocos. A prevalência de anemia encontrada foi de 39,2%, a idade materna associou-se inversamente ao desfecho e o número de gestações apresentou associação diretamente proporcional ($\beta=-0,48$, IC95%=0,91-0,99; $\beta=0,19$, IC95%=1,02-1,43, respectivamente), o baixo peso (OR=2,51; IC95%=1,12-5,63) e o peso/idade ($\beta=-3,98$; IC95%=0,01-0,90) também associaram com a anemia. Quanto ao retinol sérico nenhuma criança anêmica avaliada apresentou a deficiência de vitamina A, porém, 38,9% apresentaram valores limítrofes para a deficiência. As variáveis que associaram aos níveis de retinol sérico foram: duração da gestação ($\beta=0,008$; IC95%=0,001/0,015), utilização de composto ferroso ($\beta=0,050$; IC95%=0,003/0,097) e consumo adequado de cálcio ($\beta=0,043$; IC95%=0,007/0,079). Conclui-se que a anemia nas creches das regiões estudadas é considerada um problema de saúde pública moderado. As variáveis que associaram a anemia relacionam-se às características maternas e às características individuais das crianças, sendo

variáveis intermediárias e proximais ao desfecho. Além disso, nenhuma criança anêmica nas creches estudadas apresentou deficiência de vitamina A, e as variáveis que associaram aos níveis de retinol sérico em crianças anêmicas relacionam-se as características individuais das crianças, sendo variáveis proximais ao desfecho. Palavras-chave: Epidemiologia. Anemia. Vitamina A. Criança. Modelos logísticos. Modelos lineares.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the nutritional status of iron and vitamin A in children under five years of age attended at municipal daycare centers in Juiz de Fora - MG; to identify the prevalence and factors associated with anemia in children and the factors associated with serum retinol levels in anemic children. This is a cross-sectional study with a sample of 762 children enrolled full-time in all 15 daycare centers in the selected regions. For hemoglobin determination, a portable hemoglobinometer was used, and 11 g / dL as the cutoff point for the diagnosis of anemia. Among the anemic children, a sample of 180 children was randomly selected through the simple random method to be submitted to the serum retinol test, considered as a retinol cut-off point $<20 \mu\text{g} / \text{L}$ (deficient), and $= 20 \mu\text{g} / \text{L}$ (borderline). A questionnaire was applied to those responsible for all 762 children, containing socioeconomic information, maternal characteristics, breastfeeding, complementary feeding, and individual characteristics of the child. Anthropometric measures of weight and height were used to assess nutritional status, the 24-hour recall and the food record were the instruments used to assess food consumption. Logistic and linear regression analysis were used to verify the factors associated with anemia and serum retinol, through univariate regression analysis, and then in the second step, hierarchical analysis of the variables in blocks was applied. The prevalence of anemia found was 39.2%, maternal age was inversely associated with the outcome, and the number of pregnancies showed a directly proportional association ($\beta = -0.48$, 95% CI = 0.91-0.99; $\beta = 0.19$, 95% CI = 1.02-1.43, respectively), low weight (OR = 2.51; 95% CI = 1.12-5.63) and weight / age ($\beta = -3$, 98; 95% CI = 0.01-0.90) also associated with anemia. Regarding serum retinol, no anemic children evaluated had vitamin A deficiency, however, 38.9% had borderline values for deficiency. The variables associated with serum retinol levels were: duration of pregnancy ($\beta = 0.008$; 95% CI = 0.001 / 0.015), use of ferrous compounds ($\beta = 0.050$; 95% CI = 0.003 / 0.097) and adequate calcium intake ($\beta = 0.043$; 95% CI = 0.007 / 0.079). It is concluded that anemia in daycare centers in the studied regions is considered a moderate public health problem. The variables associated with anemia are related to maternal characteristics and individual characteristics of children, being intermediate and proximal variables to the outcome. In addition, no anemic children in the daycare centers studied showed vitamin A deficiency, and the

variables associated with serum retinol levels in anemic children are related to the individual characteristics of the children, being variables proximal to the outcome.

Keywords: Epidemiology. Anemia. Vitamin A. Child. Logistic Models. Linear Models.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Modelo conceitual hierárquico para determinação da anemia na infância.....	25
Figura 2 -	Modelo conceitual hierárquico do processo de determinação de anemia e deficiência de vitamina A na infância	35
Figura 3 -	Fluxograma da coleta de dados	46
Figura 4 -	Modelo conceitual hierárquico para fatores associados à anemia na infância	55
Figura 5 -	Modelo conceitual hierárquico para fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas	57
Quadro 1 -	Variáveis independentes testadas no estudo	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Frequências de anemia em crianças nas diferentes regiões do Brasil	20
------------	--------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	<i>Adequate Intake</i> (Ingestão Adequada)
AME	Aleitamento Materno Exclusivo
Ca	Cálcio
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CHO	Carboidratos
cm	Centímetros
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DRI	<i>Dietary Reference Intakes</i>
DVA	Deficiência de vitamina A
EAR	<i>Estimated Average Requirement</i> (Necessidade Média Estimada)
ES	Espírito Santo
ESF	Estratégia Saúde da Família
Fe	Ferro
g	gramas
g/dL	gramas por decilitro
Hb	Hemoglobina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalo de confiança de 95%
IDH	índice de Desenvolvimento Humano
IMC	Índice de Massa Corporal
IMC/I	Índice de Massa Corporal para idade
IOM	<i>Institute of Medicine</i> (Instituto de Medicina)
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilos
Lilacs	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
LIP	Lipídeos
LV	Leite de Vaca
mcg	Micrograma
mg	Miligramas
MG	Minas Gerais
mg/kcal	Miligrama por quilocalorias

µg/L	micrograma/litro
N	Número da amostra
N°	Número
OMS	Organização Mundial de Saúde
OR	<i>Odds ratio</i>
P/E	Peso para Estatura
P/I	Peso para idade
PBF	Programa Bolsa Família
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher
PNSF	Programa Nacional de Suplementação de Ferro
PR	Paraná
PTN	Proteínas
R24h	Recordatório 24 horas
RP	Razão de prevalência
RS	Rio Grande do Sul
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
Scielo	<i>The Scientific Electronic Library Online</i>
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SP	São Paulo
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UBS	Unidade Básica de Saúde
UNICEF	<i>The United Nations Children's Fund</i>
VCM	Volume Corpuscular Médio
VITA	Vitamina A
VITC	Vitamina C
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organização Mundial de Saúde)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	ANEMIA	17
2.2	CONSEQUÊNCIAS E GRUPOS VULNERÁVEIS	18
2.3	FREQUÊNCIAS DE ANEMIA NA INFÂNCIA	19
2.4	FATORES DETERMINANTES DA ANEMIA NA INFÂNCIA: UMA ABORDAGEM HIERÁRQUICA	23
2.4.1	Dimensão dos processos estruturais da sociedade	25
2.4.2	Dimensão dos processos do ambiente imediato da criança	28
2.4.3	Dimensão dos processos individuais da criança	29
2.5	ASSOCIAÇÃO ENTRE O ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO E VITAMINA A	32
2.6	FATORES DETERMINANTES DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A NA INFÂNCIA: UMA ABORDAGEM HIERÁRQUICA	33
2.6.1	Dimensão dos processos estruturais da sociedade	35
2.6.2	Dimensão dos processos do ambiente imediato da criança	37
2.6.3	Dimensão dos processos individuais da criança	38
2.7	POLÍTICAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA ANEMIA E DEFICIÊNCIA DA VITAMINA A	39
3	JUSTIFICATIVA	42
4	OBJETIVOS	43
4.1	OBJETIVO GERAL	43
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
5	METODOLOGIA	44
5.1	DELINEAMENTO DO PROJETO	44
5.2	LOCAL E POPULAÇÃO	44
5.3	AMOSTRA	44
5.4	COLETA DE DADOS	45
5.4.1	Variáveis em estudo	46
5.4.2	Avaliação Antropométrica	47
5.4.3	Avaliação Dietética	47

5.4.4	Avaliação bioquímica	48
5.5	ANÁLISE DOS DADOS	48
5.5.1	Análise estatística para fatores associados à anemia em crianças menores de 5 anos	53
5.5.2	Análise estatística para fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas menores de 5 anos	56
5.6	ASPECTOS ÉTICOS	58
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
6.1	ARTIGO ORIGINAL I - CARACTERÍSTICAS MATERNAS E INDIVIDUAIS ASSOCIADAS À ANEMIA EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS	59
6.2	ARTIGO ORIGINAL II - FATORES INDIVIDUAIS ASSOCIADOS AO RETINOL SÉRICO DE CRIANÇAS ANÊMICAS MENORES DE CINCO ANOS	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	REFERÊNCIAS	97
	APÊNDICE A – Modelo do questionário	108
	APÊNDICE B – Modelo TCLE	112
	ANEXO A – Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos	114

1 INTRODUÇÃO

Na infância, as deficiências de ferro e de vitamina A são problemas nutricionais relevantes que estão entre as carências com maior prevalência mundial (MARIATH *et al.*, 2010). Essas deficiências nutricionais ainda são um problema de saúde pública, a anemia afeta tanto os países em desenvolvimento, quanto os desenvolvidos (BRASIL, 2007, 2015b). Já a deficiência de vitamina A é mais prevalente nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2013b).

No Brasil, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006 indica uma prevalência de 20,9% de anemia e 17,4% de níveis inadequados de vitamina A entre crianças de seis a 59 meses (BRASIL, 2009).

A anemia é uma condição na qual o número e tamanho de glóbulos vermelhos, ou a concentração de hemoglobina diminui abaixo de um valor de corte estabelecido, conseqüentemente prejudicando a capacidade do sangue de transportar oxigênio ao redor do corpo. Podendo ser considerada também como um indicador de má nutrição e saúde precária (WHO, 2014).

Entre os grupos de risco mais vulneráveis para a ocorrência de anemia, estão às crianças em função do aumento das necessidades desse mineral, decorrente da rápida expansão de massa celular vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos nessa fase da vida (BRASIL, 2007, 2013a).

Baixos níveis de retinol levam à deficiência de vitamina A (DVA) (PEREIRA *et al.*, 2007; KHAN *et al.*, 2010), o estado nutricional alterado de vitamina A pode interferir na mobilização de ferro em nível hepático, aumentando a chance de ocorrência de anemia (NETTO; PRIORE; FRANCESCHINI, 2007; JIMENEZ *et al.*, 2010). Alguns estudos mostram a interação significativa entre retinol/DVA e hemoglobina/anemia (GONDIM *et al.*, 2012a; MARIATH *et al.*, 2010; PEDRAZA *et al.*, 2018; SARAIVA *et al.*, 2014; SILVA, L. *et al.*, 2015; ZANIN *et al.*, 2015).

A vitamina A é um importante nutriente, destacando-se por sua função na integridade cutânea, proteção de estruturas e funções oculares, sistema imunológico e redução da morbimortalidade por doenças infecciosas, como diarreia, sarampo e malária. Sua carência leva a problemas oculares como xerofthalmia e cegueira noturna (QUEIROZ *et al.*, 2013).

A ingestão inadequada de fontes alimentares de ferro e vitamina A pode ser destacada como a principal causa dessas deficiências (WHO 2004, 2009a, 2012) porém, outras variáveis têm sido associadas ao público infantil, como condições sociais, econômicas e ambientais (LIMA *et al.*, 2017; LIMA; DAMIANI; FUJIMORI, 2018; MAGALHÃES *et al.*, 2018), características maternas (LIMA; DAMIANI; FUJIMORI, 2018; NOVAES *et al.*, 2016; NOVAES *et al.*, 2017; SILVA; FAWZI; CARDOSO *et al.*, 2018), estado nutricional (NOVAES *et al.*, 2017; DISALVO *et al.*, 2019), processos infecciosos (ZANIN *et al.*, 2015) e idade das crianças (NOVAES *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2017; NOVAES *et al.*, 2017). Porém, essas associações nem sempre são observadas, de forma que os estudos são pouco conclusivos na identificação dos fatores associados (LIMA; DAMIANI; FUJIMORI, 2018).

A elevada prevalência de carências nutricionais e sua relação com as condições socioeconômicas, alimentares, ambientais e maternos sugerem a necessidade de políticas públicas para além da fortificação e a suplementação de alimentos (ALLEO, 2017). Ações para a saúde das crianças dependem também de reestruturação econômica, política e social, sendo importante o fortalecimento e investimento em estratégias e programas que promovam segurança alimentar das famílias e previnam, diretamente e indiretamente as deficiências nutricionais, como a anemia e a deficiência de vitamina A (ZUFFO *et al.*, 2016).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Realizou-se um levantamento bibliográfico mediante consulta às bases de dados Lilacs (base de dados de Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Scielo (*The Scientific Electronic Library Online*), além de publicações de órgãos internacionais e nacionais, selecionando-se as publicações científicas em português, inglês e espanhol que tratavam sobre anemia, prevalência de anemia em crianças, determinantes da anemia e da deficiência de vitamina A e a relação entre ferro e vitamina A. Para esta busca, os descritores utilizados foram: anemia, prevalência, crianças, ferro, vitamina A, retinol, usados na forma combinada ou não, descritos no título ou em todos os índices, assim como seus termos correspondentes em inglês e espanhol.

2.1 ANEMIA

A anemia pode ser definida como a condição na qual se tem baixos níveis de hemoglobina, é a redução quantitativa e qualitativa das células vermelhas, eritrócitos ou hemácias, a concentração de hemoglobina no sangue estará abaixo do normal, em consequência da carência de um ou mais nutrientes essenciais (UNICEF, 1998; WHO, 2001). Em termos de saúde pública, pode ser definida como a concentração de hemoglobina abaixo do nível de corte estabelecido de 11,0g/dL em crianças de 6 a 60 meses (WHO, 2001; BRASIL, 2008).

Cerca de 50% dos casos de anemia acontecem em função da deficiência de ferro, sendo essa deficiência a causa mais importante e frequente. O desequilíbrio no balanço da quantidade de ferro biodisponível absorvido na dieta e a necessidade do mineral no organismo resultam no desenvolvimento da deficiência de ferro e anemia ferropriva, que atinge todas as células do organismo humano (GARCIA *et al.*, 2011). As outras causas são relacionadas às deficiências de folato, proteínas, vitamina B12 ou vitamina A, cobre, inflamação crônica, infecções parasitárias e doenças hereditárias (UNICEF, 1998; WHO, 2012).

O primeiro estágio da anemia é definido pela deficiência de ferro, resultado de um longo período de balanço negativo desse mineral, em que as reservas são utilizadas para a manutenção do equilíbrio corporal. Caso o balanço de ferro continue negativo, os transportadores desse elemento, como a transferrina sérica,

indicarão o segundo estágio, no qual se evidencia a ausência ou diminuição do ferro circulante, ainda sem prejuízos na síntese de hemoglobina (WHO, 2001). O estabelecimento da anemia por deficiência de ferro se dá no último estágio. Têm-se a ausência de estoques de ferro e ferro circulante, a medula começa a produzir hemácias com menor quantidade desse mineral e, por meio de um heritograma, exame que avalia as hemácias, evidencia-se a ocorrência de anemia (WHO, 2001).

2.2 CONSEQUÊNCIAS E GRUPOS VULNERÁVEIS

A anemia é um distúrbio nutricional que compromete o adequado funcionamento do organismo, influencia a saúde do indivíduo, o seu desenvolvimento cognitivo, físico e a imunidade, aumentando o risco de infecções e de mortalidade. (WHO, 2001; WHO, 2008b). Uma vez que o ferro é elemento essencial para o desenvolvimento normal e para a integridade funcional dos tecidos linfóides, a deficiência pode levar a sérias consequências à saúde dos indivíduos (LATHAM, 1998).

Entre as consequências da anemia estão: o aumento do risco de doenças e mortalidade perinatal, de recém-nascidos, materna e infantil, redução da função cognitiva, do crescimento e desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com repercussões em outros ciclos vitais, diminuição da capacidade de aprendizado nas crianças em idade escolar e menor produtividade em adultos e o comprometimento do sistema imune, com aumento da predisposição para infecções, redução da atividade física e do apetite (LATHAM, 1998; BRASIL, 2013a).

Os grupos de risco para a ocorrência de anemia são as crianças menores de cinco anos, as gestantes e as mulheres em idade fértil, em função do aumento das necessidades de ferro, decorrente da rápida expansão de massa celular vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos nessas fases da vida (BRASIL, 2007, 2013a).

Sendo que, considerando o público infantil, a fase de maior risco são as crianças menores de dois anos em razão de alguns fatores relacionados às necessidades de ferro do lactente, como as reservas de ferro ao nascer, a velocidade de crescimento, a ingestão e as perdas do mineral (BRASIL, 2007).

Na gestação inúmeras mudanças fisiológicas que acontecem levam ao aumento do volume plasmático e à diminuição do estoque de micronutrientes. Como

a demanda de energia e nutrientes estão aumentadas, caso a necessidade não seja atendida, pode desencadear, além da desnutrição, deficiências nutricionais específicas, como a de ferro (BRASIL, 2007).

2.3 FREQUÊNCIAS DE ANEMIA NA INFÂNCIA

Um terço da população mundial é acometido pelas deficiências de micronutrientes, a anemia é a carência nutricional mais comum, amplamente distribuída no mundo e a principal causa de deficiência nutricional nos pré-escolares, principalmente nas crianças até dois anos de idade (NEUMAN *et al.*, 2000; WHO, 2004, 2008b).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a anemia nutricional é considerada um problema de saúde pública em 76% dos países. Nos países em desenvolvimento, 47,4% das crianças menores de cinco anos são anêmicas, sendo as maiores prevalências encontradas nessa faixa etária e em gestantes (WHO, 2008a).

No Brasil, com prevalências estimadas superiores a 40%, a anemia é caracterizada como um problema de saúde pública grave e acomete principalmente crianças, mulheres em idade fértil e gestantes (WHO, 2008b). A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006 indica prevalência de anemia de 20,9% entre as crianças menores de cinco anos de idade. Sendo que as maiores prevalências foram observadas no Nordeste (25,5%), Sudeste (22,6%) e Sul (21,5%). As regiões Centro-Oeste (11,0%) e Norte (10,4%) apresentaram prevalências mais baixas (BRASIL, 2009).

Esses valores são de grande relevância tendo em vista que a OMS considera em relação ao nível de importância para a saúde pública, prevalência normal $\leq 4,9\%$; problema leve 5% – 19,9%; moderado $>20\%$ – $< 39,9\%$ e grave problema de saúde pública $\geq 40\%$ (WHO, 2001).

No entanto, as frequências de anemia apresentam grandes variações dependendo da região estudada (comunidade, cidade e/ou estado), local da coleta da pesquisa, seja na unidade básica de saúde (UBS) ou em creches e escolas, e a idade do grupo estudado, como pode ser visto na tabela 1 que apresenta estudos de frequências de anemia em regiões do Brasil.

Tabela 1: Frequências de anemia em crianças nas diferentes regiões do Brasil.

Fonte	Local da pesquisa	N	Idade	Método	%
<u>Norte</u>					
Castro <i>et al.</i> (2011)	Nos domicílios em Acrelândia e Assis – Acre	624	6 a 60 Meses	β-hemoglobinômetro	29,2%
Granado <i>et al.</i> (2013)	Cidade no oeste da Amazônia	224	<2 anos	β-hemoglobinômetro	40%
Oliveira <i>et al.</i> (2016)	Unidades básicas de saúde em Rio Branco – Acre	150	11 a 14 meses	Venopunção	23%
<u>Nordeste</u>					
Vieira <i>et al.</i> (2010)	Nos domicílios do Estado de Alagoas	666	6 a 60 meses	β-hemoglobinômetro	45%
Lemos <i>et al.</i> (2011)	Escolas públicas, Recife (PE)	756	7 a 11 anos	Venopunção	13,4%
Leal <i>et al.</i> (2011)	Áreas urbana e rural de Pernambuco	1403	6 a 59 meses	β-hemoglobinômetro	32,8%
Gondim <i>et al.</i> (2012b)	Nos domicílios do estado da Paraíba	1108	6 a 59 meses	Venopunção	36,5%
Paula <i>et al.</i> (2014)	ESF em Pernambuco	945	6 e 59 meses	β-hemoglobinômetro	35%
Pedraza; Sales, (2014)	Creches do Governo da Paraíba	282	12 a 72 meses	β-hemoglobinômetro	15,4%
Ferreira <i>et al.</i> (2016)	Escolas de Maceió – Alagoas	1518	9 a 11 anos	β-hemoglobinômetro	9,3%
Novaes <i>et al.</i> (2017)	Creches públicas de Vitória da Conquista – Bahia	677	<5 anos	β-hemoglobinômetro	10,2%
Magalhães <i>et al.</i> (2018)	UBS Vitória da Conquista – Bahia	366	6 a 23 meses	β-hemoglobinômetro	26,8%

Continua...

(Continuação)

Fonte	Local da pesquisa	N	Idade	Método	%
Pedraza <i>et al.</i> (2018)	Creches públicas de Campina Grande – Paraíba	335	9 a 59 meses	Venopunção	17,3%
<u>Centro-oeste</u>					
Brunken <i>et al.</i> (2016)	Unidades de Saúde de Cuiabá – Mato Grosso	100	<5 anos	β -hemoglobinômetro	63%
Ferreira <i>et al.</i> (2017)	Comunidades indígenas em Mato Grosso	257	<10 anos	β -hemoglobinômetro	50,8%
Silva; Fawzi; Cardoso, (2018)	Unidades de Saúde – Brasília	520	11 a 15 meses	β -hemoglobinômetro	23,1%
<u>Sudeste</u>					
Reis <i>et al.</i> (2010)	Serviço de saúde em Ribeirão Preto (SP)	121	3 a 12 meses	β -hemoglobinômetro	32,2%
Netto <i>et al.</i> (2011)	Moradores da zona urbana de Viçosa (MG)	104	2 anos	Venopunção	26%
Costa <i>et al.</i> (2011)	Pré-escolas municipais de Ilhabela (SP)	667	2 a 6 anos	β -hemoglobinômetro	25,6%
Rocha <i>et al.</i> (2012)	Creches de Belo Horizonte (MG)	312	7 a 59 meses	β -hemoglobinômetro	30,8%
Oliveira <i>et al.</i> (2013)	UBS do município de Vitória (ES)	980	12 a 72 meses	β -hemoglobinômetro	37%
Oliveira <i>et al.</i> (2014)	Creches da regional Centro-Sul de Belo Horizonte (MG)	373	6 a 72 meses	β -hemoglobinômetro	38,3%
Lisboa <i>et al.</i> (2015)	Inquérito domiciliar (MG)	725	<60 meses	β -hemoglobinômetro	37,4%
Zanin <i>et al.</i> (2015)	Moradores do Novo Cruzeiro (MG)	414	6 e 71 meses	β -hemoglobinômetro	35,9%

Continua...

(Continuação)

Fonte	Local da pesquisa	N	Idade	Método	%
Silva, M. <i>et al.</i> (2015)	Policlínica Municipal de Viçosa (MG)	93	6 a 12 meses	Venopunção	29%
Nobre <i>et al.</i> (2017)	Pré-escolares de Diamantina (MG)	228	5 anos	β-hemoglobinômetro	18,9%
André <i>et al.</i> (2017)	Município de Viçosa (MG)	357	4 a 7 anos	Venopunção	9,5%
Cintra, (2018)	Creches públicas do município de Taubaté (SP), elevado IDH	230	<5 anos	β-hemoglobinômetro	16,9%
Vertulli <i>et al.</i> (2020)	UBS do Município do Rio de Janeiro	519	6-59 meses	Venopunção	13,7%
<u>Sul</u>					
Rodrigues <i>et al.</i> (2011)	Creche pública em Cascavel – Paraná	256	6 a 24 meses	Venopunção	29,7%
Garcia <i>et al.</i> (2011)	Pronto atendimento de Santa Maria (RS)	754	<12 anos	Venopunção	29,2%
Zuffo <i>et al.</i> (2016)	Centros Municipais de Educação - Colombo (PR)	334	6 a 36 meses	β-hemoglobinômetro	34,7%
Rodrigues; Dallazen; Vitollo (2017)	Unidades de Saúde Porto Alegre (RS)	533	12-15 meses	β-hemoglobinômetro	55,7%
Spezia <i>et al.</i> (2018)	Escolas públicas da região metropolitana de Curitiba	409	8–12 anos	Venopunção	2,2%

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Percebe-se através da tabela 1 que a anemia ainda é uma deficiência nutricional considerada um problema de saúde pública em todas as regiões brasileiras, principalmente em crianças menores de 5 anos de idade.

Na região Norte os estudos de Castro *et al.* (2011); Granado *et al.* (2013); Oliveira *et al.* (2016) encontraram prevalências que caracterizam os locais estudados como um problema de saúde pública moderado á grave, segundo a classificação da WHO, 2001. Já na região Nordeste as prevalências variaram de leve, moderado a grave, sendo a maior prevalência (45%) encontrada no estudo de Vieira *et al.* (2010), com crianças de 6 a 60 meses.

Na região Centro-Oeste as prevalências variaram de moderado á grave problema de saúde pública, as maiores frequências foram encontradas no Mato Grosso, onde 63% das crianças menores de cinco anos apresentaram anemia (BRUNKEN *et al.*, 2016). No estudo de Ferreira *et al.* (2017), realizado com crianças menores de 10 anos em comunidades indígenas, a prevalência foi de 50,8%, sendo considerado um grave problema de saúde pública na região.

No Sudeste, praticamente todos os estudos descritos na tabela 1 encontraram prevalências de anemia que caracterizam como um problema moderado de saúde pública, prevalências de 25,6% a 38,3%. As maiores prevalências (38,3% e 37,4%, respectivamente) foram encontradas nos estudos de Oliveira *et al.* (2014) que trabalhou com crianças de seis a 72 meses de creches da regional centro-sul de Belo Horizonte, MG; e no estudo de Lisboa *et al.* (2015) que avaliou através do inquérito domiciliar 725 crianças menores de 60 meses de Minas Gerais.

Na região Sul, o estudo de Rodrigues, Dallazen e Vitolo (2017) encontraram em crianças com aproximadamente um ano atendidas em unidades de Saúde de Porto Alegre – RS, prevalência de 55,7% de anemia que caracteriza como um grave problema de saúde pública. Já os estudos de Garcia *et al.* (2011), Rodrigues *et al.* (2011) e Zuffo *et al.* (2016), que trabalharam com crianças menores de um ano, de seis meses a dois anos e de seis meses a três anos, respectivamente, encontraram prevalências que caracterizam como um problema moderado de saúde pública.

2.4 FATORES DETERMINANTES DA ANEMIA NA INFÂNCIA: UMA ABORDAGEM HIERÁRQUICA

Na perspectiva da Saúde Coletiva, tanto ao nível da teoria quanto da prática, é fundamental avançar na idéia de que, embora a anemia seja um problema orgânico, a explicação da sua ocorrência não se reduz a essa dimensão. Assim, para conhecer esse fenômeno, em sua totalidade, é necessário ir além,

considerando a realidade exterior do organismo humano, na qual o indivíduo se insere participando de processos sociais e determinantes específicos (MARTINS *et al.*, 1987).

Em âmbito individual a anemia tem sua etiologia bem conhecida, é o desequilíbrio entre a oferta, a demanda e as perdas (FREIRE, 1997; LIRA; FERREIRA, 2007). Em escala populacional, os fatores determinantes são múltiplos e envolvem aspectos biológicos, demográficos, socioeconômicos, de consumo alimentar inadequado, seja quantitativamente e/ou qualitativamente, condições de acesso a serviços públicos (saneamento básico), e aspectos culturais. Todos eles se expressam de forma diferenciada, dependendo do contexto em que estão inseridos os grupos de risco, e caracterizam situações de insegurança alimentar e nutricional que predispõem ao risco de desenvolvimento de doenças carências, dentre elas a anemia (LIRA; FERREIRA, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2010; MORAIS *et al.*, 2014).

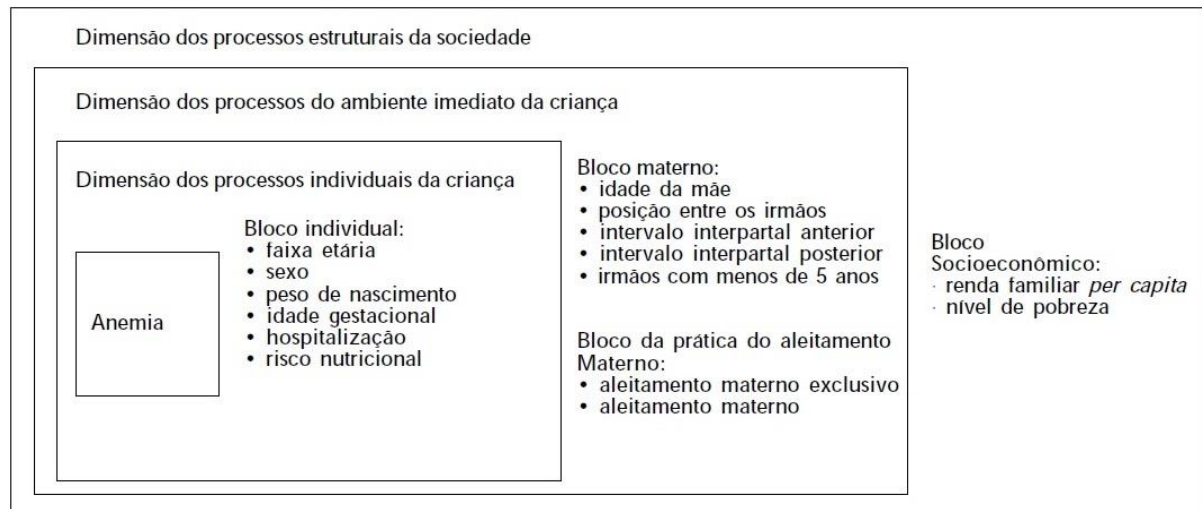
Martins *et al.* (1987), considera importante na saúde coletiva a problemática da saúde e da enfermidade não ser discutida de forma isolada, mas no contexto de um sistema mais amplo, gerador de processos específicos determinantes da mesma. Fica evidente que a anemia é uma condição multifatorial, tem sua origem atrelada aos fatores biológicos, e também a um contexto mais abrangente, que envolve fatores alimentares, ambientais, socioeconômicos, culturais e de morbidade (ALLEO, 2017).

Em estudos epidemiológicos para avaliar os determinantes das doenças, métodos analíticos multivariados e hierárquicos são de grande relevância, para lidar com os inter-relacionamentos complexos entre as variáveis (VICTORA *et al.*, 1997).

Na construção do modelo conceitual hierárquico é necessário o conhecimento prévio sobre os determinantes sociais e biológicos da doença. O modelo deve se basear em uma estrutura conceitual que descreva as relações de hierarquias entre os fatores de risco, para então decidir quais variáveis incluir e em qual nível ou bloco serão inseridas (VICTORA *et al.*, 1997).

Silva; Giugliani; Aerts, (2001), propõem um modelo teórico (Figura 1), de modo a permitir que estudos do processo de determinação da anemia respeitem a hierarquia existente entre os processos envolvidos.

Figura 1: Modelo conceitual hierárquico para determinação da anemia na infância



Fonte: Silva; Giugliani; Aerts (2001).

A figura 1 mostra o esquema desse arcabouço conceitual, no qual as variáveis próximas ao topo da figura influenciam aquelas abaixo delas. No nível mais distal, têm-se a dimensão dos processos estruturais da sociedade, que são os fatores socioeconômicos e culturais que podem afetar, direta ou indiretamente, todos os outros grupos de fatores de risco, com exceção do sexo e da idade. No nível intermediário estão os relacionados à dimensão dos processos do ambiente imediato da criança, podendo incluir os fatores maternos e a prática de aleitamento, que podem influenciar no nível mais proximal da doença que foi determinado como a dimensão dos processos individuais da criança, que são os fatores individuais de cada ser humano que nem sempre sofrem influência de outros fatores, como por exemplo, o sexo (VICTORA *et al.*, 1997; SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001).

Essas estruturas conceituais forneceram orientação para o uso de técnicas multivariadas e a interpretação dos resultados à luz do conhecimento social e biológico (VICTORA *et al.*, 1997).

2.4.1 Dimensão dos processos estruturais da sociedade

Os determinantes sociais da saúde, sendo parte da dimensão dos processos estruturais da sociedade, são definidos como condições sociais em que as pessoas vivem e trabalham que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população, como exemplo tem-se o tipo de habitação, renda,

estilo de vida, a economia política do país e outros (BUSS; FILHO, 2007; WHO, 2008a).

Os fatores associados à anemia também são resultado da influência das condições sociais, econômicas e comportamentais da população que incidem sobre a alimentação e a saúde (ZUFFO *et al.*, 2016). No contexto de determinação social das doenças, a anemia se destaca como a principal deficiência que afeta crianças em todo o mundo, além da estreita relação entre a doença e a desfavorável condição social (BATISTA-FILHO; SOUZA; BRESANI, 2008).

Embora essa deficiência nutricional possa afetar todos os estratos socioeconômicos, a anemia é mais prevalente entre as classes menos favorecidas (ALDERMAN; HORTON, 2007), o que enfatiza a importância dos determinantes sociais da saúde no desenvolvimento dessa deficiência. As desfavoráveis condições sociais, econômicas e ambientais, combinadas com o consumo inadequado de ferro na dieta, seja o consumo qualitativo e/ou quantitativamente deficiente, favorecem a ampla disseminação da deficiência de ferro no Brasil, especialmente entre as famílias pobres (COTTA *et al.*, 2011).

Os fatores de risco para anemia mais frequentemente citados na literatura são a baixa renda familiar, o baixo nível de escolaridade da mãe, a falta de acesso aos serviços de assistência médica e as condições sanitárias inadequadas (ALDERMAN; HORTON, 2007; DUARTE, 2007).

No estudo de Cotta *et al.* (2011), que trabalharam com crianças entre 6 e 84 meses, com objetivo de conhecer a determinação social e biológica da anemia em crianças cadastradas no Programa Bolsa Família (PBF), identificou-se que crianças que viviam em área rural estavam mais anêmicas do que crianças que viviam em área urbana, além disso, a anemia mostrou-se altamente dominante dentro do grupo de miséria e pobreza. A escolaridade dos pais também teve influência significativa sobre a anemia infantil, e os riscos caíam conforme aumentava o nível de escolaridade.

O maior risco de anemia em crianças pode estar relacionado com as condições de moradia desfavorável (número de moradores e número de cômodos no domicílio), que reduz a acessibilidade econômica dessas famílias, levando a uma redução per capita de alimentos e conseqüente redução na ingestão do ferro (LEAL *et al.*, 2011). O fato da anemia ser mais prevalente em domicílios com menor número de cômodos pode estar associado a fatores que contribuem para maior

disseminação de doenças infecciosas e parasitoses intestinais (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000), consequência do confinamento e da superpopulação, que, por sua vez, contribuem para o aumento da insalubridade (KONSTANTYNER; TADDEI; PALMA, 2007).

No estudo de Alleo (2017) com crianças de 2 a 5 anos de idade, atendidas pelo programa de Estratégia Saúde da Família (ESF), o grau de escolaridade do responsável pela criança mostrou associação com a anemia na estatística de regressão ($p < 0,05$), indicando que, quanto maior o esclarecimento escolar melhor os indicadores de saúde, que são os principais agentes de promoção de saúde em seus lares. A anemia também foi mais frequente nas crianças em cujo domicílio existia mais de seis moradores, porém importou mais a questão da idade destes moradores. A presença de três ou mais crianças menores de 5 anos na mesma residência se configurou fator determinante para a criança apresentar anemia (ALLEO, 2017).

Gondim *et al.* (2012b), através do estudo de corte transversal, demonstraram que crianças de seis a 59 meses de idade em família com renda per capita menor que meio salário mínimo e condições de moradia inadequadas foram mais suscetíveis à anemia, sendo mais prevalente naquelas que moravam em domicílio cuja construção era de alvenaria inacabada, que apresentaram mais de oito moradores, que tinham menos de cinco cômodos e naquelas que não tinham sistema de esgoto.

Na revisão sistemática de André *et al.* (2018) encontrou-se que os fatores socioeconômicos mais relatados na literatura foram: número de moradores no domicílio; baixa escolaridade materna; condições de trabalho dos pais; ausência de saneamento básico. No estudo de Magalhães *et al.* (2018) que avaliaram os fatores associados à anemia em lactentes assistidos por Unidades de Saúde de Vitória da Conquista, Bahia, encontraram que os fatores socioeconômicos associados à anemia, foram: renda familiar igual ou inferior a um salário mínimo, número de moradores no domicílio superior a cinco e utilização de água não filtrada.

Entretanto, em alguns estudos (ZANIN *et al.*, 2015; ZUFFO *et al.*, 2016) que utilizam análises estatísticas multivariadas, nem sempre essas associações são evidenciadas pelos modelos, possivelmente em função da homogeneidade socioeconômica e cultural das populações estudadas (LIRA; FERREIRA, 2007).

Porém, para a promoção da saúde que prevê a criação de programas educacionais para mudança de hábitos da população, requer ação intensa nos amplos determinantes sociais da saúde, variando na interlocução entre a sociedade, os fatores socioeconômicos, culturais, ambientais e políticos (BUSS; FILHO, 2007; WHO, 2008a).

2.4.2 Dimensão dos processos do ambiente imediato da criança

Nessa dimensão estão inseridas as características do ambiente imediato da criança, podendo citar as características maternas (idade, número de gestações, número de filhos, filhos menores de cinco anos, entre outros), características de aleitamento materno e alimentação complementar.

A associação da anemia com a menor idade materna pode ser atribuída ao fato da menor experiência para cuidado com os filhos, reflexo, na maioria dos casos, da falta de conhecimento ou orientação adequada durante o pré-natal, que em algumas situações não é realizado adequadamente (OLIVEIRA *et al.*, 2010; ARAÚJO *et al.*, 2011). No estudo de Gondim *et al.* (2012b) realizado com crianças de seis a 59 meses, filhos de mães com idade inferior a 20 anos, tiveram maior associação com a presença de anemia.

Goswami e Das (2015), avaliando 40.885 crianças de seis a 59 meses na Índia, encontraram que na medida que a idade da mãe no primeiro parto aumentava em um ano, o risco de anemia diminuía. A suplementação com ferro para as mães durante a gravidez também reduziu os riscos de anemia para seus filhos.

O número de filhos, sendo também uma variável materna, tem sido relacionado ao desenvolvimento da anemia em alguns estudos (LEAL *et al.*, 2011; MAGALHÃES *et al.*, 2018; SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001; SILVA; FAWZI; CARDOSO, 2018). Em uma família constituída por um maior número de crianças há o aumento da demanda por alimentos, que nem sempre estão disponíveis em qualidade e quantidades adequadas para todos os membros, bem como a diminuição dos cuidados de saúde e da alimentação fornecidos às crianças (OSÓRIO, 2002).

Na revisão sistemática de André *et al.* (2018) que retrataram os indicadores nutricionais de insegurança alimentar e nutricional, encontraram que a introdução

precoce de alimentos complementares (antes dos seis meses de idade) apresentou associação a presença de anemia.

Embora o leite materno apresente uma quantidade reduzida de ferro, a sua biodisponibilidade é elevada, sendo 50% absorvido, o que compensa a sua baixa concentração (OSÓRIO, 2002). Logo, a introdução da alimentação complementar antes dos 6 meses de idade não é recomendada, pois reduz a biodisponibilidade do ferro em até 80% (OSÓRIO, 2002; DUARTE *et al.*, 2007).

Novaes *et al.* (2017) através do estudo transversal com crianças menores de cinco anos de idade, assistidas em creches públicas de um município no sudoeste da Bahia, também observaram maior prevalência de anemia entre crianças que não receberam aleitamento materno exclusivo até seis meses em relação àquelas que receberam.

A idade da introdução de sucos e/ou frutas, consumo de leite próximo das refeições e tempo de aleitamento materno total, são fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças, demonstrados nos estudos de Netto *et al.* (2006), Reis *et al.* (2010) e Gondim *et al.* (2012b). O consumo de leite de vaca fluido é um dos principais determinantes da anemia no primeiro ano de vida, pois a caseína e as proteínas do soro do leite de vaca, que constituem a fração proteica da maioria das fórmulas lácteas, e os alimentos infantis industrializados têm influência negativa sobre a absorção do ferro, que se agravam pelas necessidades nutricionais aumentadas em função do crescimento acelerado da criança (WHO, 2011). Além de que o leite e seus derivados, como iogurte e queijo, possuem cálcio e ao serem consumidos durante ou próximo das refeições inibem a absorção do ferro (SBP, 2012).

Percebe-se a importância de seguir a recomendação do Ministério da Saúde, para o tempo adequado de aleitamento materno exclusivo e introdução da alimentação complementar minimizando a ocorrência de anemia em crianças (BRASIL, 2015a).

2.4.3 Dimensão dos processos individuais da criança

Estão incluídas nessa dimensão as características individuais das crianças, como o sexo, idade, peso, estado nutricional, consumo alimentar entre outras.

No estudo de corte transversal de Gondim *et al.* (2012b) com crianças de seis a 59 meses de idade, identificou-se maior vulnerabilidade à anemia nas crianças de seis a 24 meses. Goswami e Das (2015) encontraram que crianças entre 1-2 anos apresentaram 9,398 (IC de 95% 7,61-12,20) mais risco de anemia grave em comparação com aquelas entre 4-5 anos. Confirmando esses achados, Zuffo *et al.* (2016) encontraram que a idade inferior a 24 meses e o não consumo de alimentos fonte de ferro (feijão, carne e verduras verdes escuras) apresentaram associação à presença de anemia, Novaes *et al.* (2017) encontraram maior prevalência em crianças menores de 36 meses, e Ferreira *et al.* (2017) em menores de 24 meses.

A relação observada da anemia com a menor idade se justifica por esse grupo etário apresentar crescimento acelerado característico dessa fase em que o peso triplica e a superfície corporal duplica. Tal fato gera necessidades nutricionais aumentadas, que coincidem com mudanças importantes na alimentação, como a introdução da alimentação complementar, desmame e exposição à alimentação da família, o que caracteriza esse grupo como sendo de risco para anemia (OLIVEIRA *et al.*, 2010; WHO, 2011; ZUFFO *et al.*, 2016).

Na revisão de André *et al.* (2018) encontraram que as condições de nascimento (baixo peso ao nascer) tiveram associação com a presença de anemia. Neves, Silva e Morais (2005) demonstraram no estudo transversal que crianças brasileiras de 6 a 12 meses, tiveram prevalência de anemia de 65,45%, e associação ($p < 0,05$) dessa com o baixo peso ao nascer e prematuridade. Uma das possíveis explicações dessa associação foi em relação às baixas reservas de ferro ao nascer, devido principalmente a prematuridade e baixo peso, e à maior demanda desse mineral para o crescimento (NETTO *et al.*, 2011).

Com relação ao estado nutricional, os índices antropométricos de crianças de 2 a 5 anos de idade (IMC, peso para a idade, peso para estatura e estatura para a idade) avaliadas por Alleo (2017) não se associaram com a anemia. Diferentemente, no estudo de Oliveira *et al.* (2013), com indivíduos de 12 a 72 meses, observou-se maior prevalência de anemia, principalmente na sua forma grave, em crianças com baixa estatura para a idade, assim como, nos estudos de Ferreira *et al.* (2017) e Novaes *et al.* (2017) em que o escore z de estatura/idade apresentou associação inversamente proporcional à anemia.

No estudo de Zuffo *et al.* (2016), as características individuais das crianças que apresentaram associação com anemia foram o sexo masculino (OR: 1,86;

IC95%:1,17-2,94); idade menor do que 24 meses (OR: 1,88; IC95%: 1,15-3,09); o não consumo de alimentos fontes de ferro (OR: 1,67; IC95%: 0,98-2,84); presença de febre nos últimos 15 dias (OR: 1,64; IC95%: 1,04-2,58) e histórico anterior de anemia (OR: 1,83; IC95%: 1,01-3,33). A maior prevalência de anemia no sexo masculino pode relacionar-se com a maior velocidade de crescimento dos meninos, o que acarreta maior necessidade de ferro pelo organismo, não suprida pela dieta (CASTRO *et al.*, 2011; PESSOA *et al.*, 2011).

O consumo inadequado de alimentos fontes de ferro reitera a importância da alimentação adequada no contexto familiar, que contenha feijão, verduras verdes escuras e, especialmente, carnes e vísceras, por serem fontes de ferro heme, de melhor biodisponibilidade. As crianças cujos pais relataram o consumo desses alimentos no domicílio apresentam-se mais protegidas da anemia (ZUFFO *et al.*, 2016).

Zanin *et al.* (2015) em estudo com crianças de seis a 71 meses, encontraram associação da anemia com deficiência de ferro (OR = 3,2; IC95% 2,0-5,3), infecções parasitárias (OR = 1,9; IC95% 1,2-2,8), baixo estatura e idade (OR = 2,1; IC95% 1,4-3,2) e também demonstraram associação com a anemia o menor consumo de retinol na dieta (OR = 1,7; IC95% 1,1-2,7). Acredita-se que esta associação deva-se ao fato da vitamina A beneficiar a eritropoiese, prevenir infecções ou melhorar a absorção de ferro (SEMBA; BLOEM, 2002).

No estudo de Saraiva *et al.* (2014) que investigaram a ocorrência de anemia, de deficiência de ferro e a associação com os níveis de retinol em crianças de um a cinco anos de idade na cidade de Vitória (ES), demonstraram associação positiva da deficiência sérica de retinol com a presença de anemia e de deficiência de ferro, independentemente das variáveis sociodemográficas, econômicas, antropométricas e dietéticas.

Acredita-se que a deficiência de retinol diminua a disponibilidade dos estoques de ferro dos macrófagos e do fígado para a eritropoiese e, conseqüentemente, para a síntese de hemoglobina, que pode estar ligada ao aumento da expressão de hepcidina, hormônio hepático que regula o processo de disponibilidade dos estoques ferro (SARAIVA *et al.*, 2014).

Alguns fatores individuais das crianças, como consumo alimentar, estado nutricional, presença de doenças, entre outros, podem ser descritos classicamente como fatores de risco à condição estudada (ZANIN *et al.*, 2015).

2.5 ASSOCIAÇÃO ENTRE O ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO E VITAMINA A

Segundo a OMS, estima-se que 190 milhões de crianças menores de 5 anos possuam baixa concentração de retinol sérico (WHO, 2009a). A associação do ferro e da vitamina A não está totalmente elucidado, pois é complexa a interação envolvendo múltiplas vitaminas na hematopoiese. Porém, a constatação da coexistência de carências nutricionais de ferro e vitamina A, em populações de insegurança alimentar, impulsionam investigações sobre essa possível relação (SEMBA; BLOEM, 2002).

Estudos epidemiológicos mostram a interação significativa entre a deficiência de retinol e a ocorrência da anemia (GONDIM *et al.*, 2012a; MARIATH *et al.*, 2010; SARAIVA *et al.*, 2014; SILVA, L. *et al.*, 2015; ZANIN *et al.*, 2015). Mariath *et al.* (2010), demonstraram existir relação entre o estado nutricional de retinol e o ferro sérico em crianças com até 10 anos de idade. No estudo de Zanin *et al.* (2015) encontraram associação entre anemia e baixo consumo de retinol na dieta em crianças de seis a 71 meses.

Citelli *et al.* (2012), realizaram um estudo experimental com ratos e cultura celular, constataram uma relação entre os níveis de vitamina A e os fatores de transcrição de genes de proteínas ligadas à biodisponibilidade de ferro. Os resultados apontaram que a deficiência sérica do retinol aumentou a expressão da hepcidina e afetou diretamente a mobilização hepática do estoque do mineral necessário para a eritropoiese. No estudo de revisão de Netto, Priore e Franceschini, (2007) os resultados apresentados demonstram que, embora fracas, existem associações entre os indicadores do estado nutricional de vitamina A e ferro em crianças.

Pereira *et al.* (2007) através do ensaio clínico comunitário com escolares, observaram que o grupo que recebeu suplemento de sulfato ferroso associado à vitamina A, apresentaram maiores médias das concentrações de Hb (Hemoglobina) de $0,8 \pm 0,8 \text{g/dL}$ ($p < 0,001$) e aumento significativo do volume corpuscular médio ($p < 0,001$). Antes da suplementação do sulfato ferroso associado à vitamina A, observou-se que a proporção de escolares anêmicos foi 58,1%, reduzindo-se significativamente para 14,3% depois do experimento ($p < 0,001$).

No estudo de Pedraza *et al.* (2018) que procurou identificar em pré-escolares a associação das concentrações de hemoglobina com as concentrações séricas de

zinco e retinol, encontraram que as concentrações de hemoglobina foram influenciadas por baixas concentrações séricas de retinol, bem como crianças com anemia apresentaram menores concentrações médias de retinol sérico ($1,51 \pm 0,43$ $\mu\text{mol/L}$ em crianças anêmicas e $1,68 \pm 0,46$ $\mu\text{mol/L}$ em crianças não anêmicas; $p = 0,014$).

O estado nutricional alterado de vitamina A não interfere no processo absorptivo do ferro, mas sim na sua mobilização em nível hepático (NETTO; PRIORE; FRANCESCHINI, 2007; JIMENEZ *et al.*, 2010).

É importante ressaltar que existe uma relação inversa entre os estoques de vitamina A e ferro no fígado, fato que explica o papel da vitamina A na prevenção da anemia, pois, na ausência dessa vitamina, o ferro no fígado ficaria aprisionado e a anemia ocorreria apesar dos elevados estoques de ferro naquele órgão (STAAB *et al.*, 1984).

Outra hipótese da associação se dá no fato da ligação entre ferro e vitamina A serem ambos transportados por proteínas negativas de fase aguda, proteína de ligação do retinol e transferrina, as quais têm sua síntese deprimida na presença de infecção. Assim, com baixas concentrações de retinol, a infecção seria mais facilmente instalada e haveria acúmulo de ferro no fígado, causando anemia (THURNHAM, 1993). A vitamina A é benéfica na eritropoiese e previne infecções, melhorando a absorção de ferro (SEMBA; BLOEM, 2002).

Assim, com a suplementação da vitamina, a infecção pode ser suprimida, ocorre o estímulo na síntese de transferrina e da proteína de ligação do retinol, liberando o ferro e o retinol estocados no fígado (NETTO; PRIORE; FRANCESCHINI, 2007).

2.6 FATORES DETERMINANTES DA DEFICIÊNCIA DE VITAMINA A NA INFÂNCIA: UMA ABORDAGEM HIERÁRQUICA

A vitamina A é um importante nutriente, destacando-se por sua função na integridade cutânea, proteção de estruturas e funções oculares, sistema imunológico e redução da morbimortalidade por doenças infecciosas, como diarreia, sarampo e malária (QUEIROZ *et al.*, 2013). Sua carência também é considerada um dos principais problemas nutricionais em grande parte da população de países subdesenvolvidos, e pode levar a problemas oculares como xerofthalmia e cegueira

noturna (QUEIROZ *et al.*, 2013). Crianças de cinco meses a seis anos de idade constituem um grupo de risco, principalmente na presença de morbidades e outras deficiências nutricionais (MCLAREN; FRIGG, 2001).

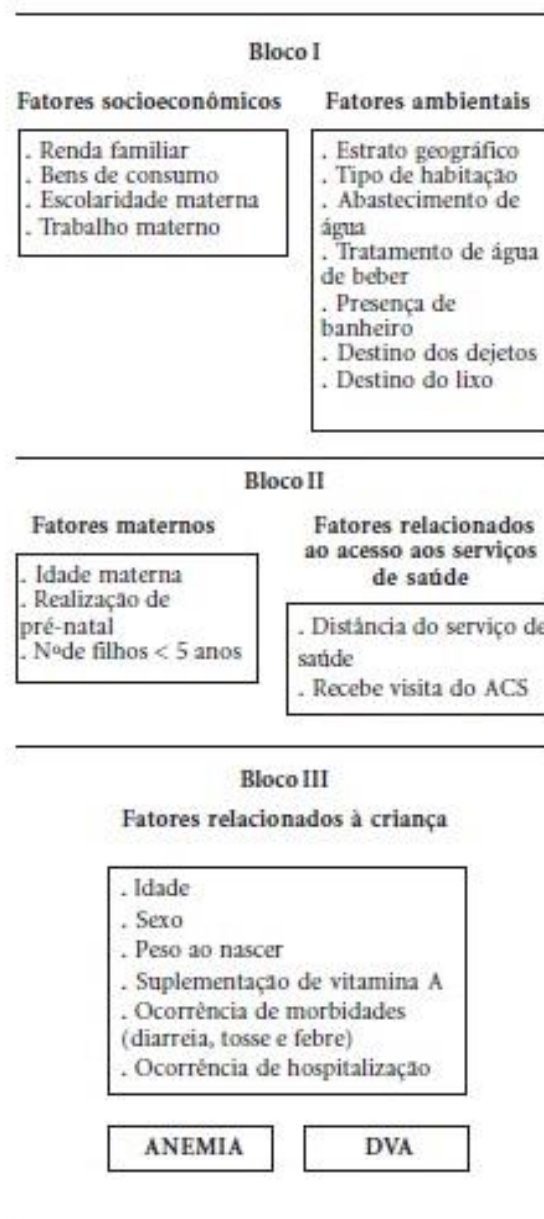
Assim, como já descrito, estudos epidemiológicos que determinam a doença, através de métodos analíticos multivariados e hierarquizados são de grande relevância, para lidar com os inter-relacionamentos complexos das variáveis (VICTORA *et al.*, 1997). O modelo conceitual hierárquico deve se basear em uma estrutura conceitual que descreva as relações hierárquicas entre os fatores de risco, para construir o modelo o conhecimento sobre os determinantes sociais e biológicos da doença é de grande relevância (VICTORA *et al.*, 1997).

Diversos fatores podem estar relacionados com a deficiência de vitamina A (DVA) tais como, a precária situação socioeconômica, baixa escolaridade materna e ou paterna, alimentação inadequada, a não disponibilidade e acesso de alimentos ricos em vitamina A, a condição geral de saúde da criança, entre outros (MARTINS; SANTOS; ASSIS, 2004; NUNES; CASTRO, 2017).

Paula *et al.* (2014) propõem um delineamento para a análise multivariada e hierarquizada para a determinação da DVA e anemia, hipoteticamente baseado nas relações lógicas e teóricas entre os eventos e seus fatores determinantes (VICTORA *et al.*, 1997; SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001).

Nesta concepção, as variáveis foram agrupadas em três blocos por Paula *et al.*, (2014), que pode ser visualizado na figura 2. No primeiro, foram inseridos os fatores socioeconômicos e ambientais, que são considerados por Silva, Giugliani, Aerts, (2001) parte da dimensão dos processos estruturais da sociedade. No segundo, foram incluídas variáveis referentes a fatores maternos e de acesso ao serviço de saúde, sendo consideradas variáveis da dimensão dos processos do ambiente imediato da criança (SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001). Por fim, posicionados no nível mais proximal do modelo, o terceiro bloco foi constituído por variáveis relacionadas ao indivíduo, e inseridas as variáveis da dimensão dos processos individuais da criança (SILVA; GIUGLIANI; AERTS, 2001; PAULA *et al.*, 2014).

Figura 2: Modelo conceitual hierárquico do processo de determinação de anemia e deficiência de vitamina A na infância



Fonte: Paula *et al.* (2014).

2.6.1 Dimensão dos processos estruturais da sociedade

Assim como outros problemas carenciais, a deficiência de vitamina A (DVA) esta associada a fatores socioeconômicos e é mais prevalente em regiões menos favorecidas (MARTINS; SANTOS; ASSIS, 2004; PAIVA *et al.*, 2006; PAULA *et al.*, 2014). Crianças que são expostas a condições ambientais desfavorecidas, estão

mais sujeitas a morbidades que podem comprometer ou mesmo agravar seu estado nutricional (PAULA *et al.*, 2014).

Variáveis ambientais, sociais e econômicas estão relacionadas com os níveis de retinol em alguns estudos (LIMA *et al.*, 2017; LIMA; DAMIANI; FUJIMORI, 2018; PAULA *et al.*, 2014; QUEIROZ *et al.*, 2013). Queiroz *et al.* (2013) em estudo com indivíduos de seis a 59 meses de idade, procedentes da área urbana de nove cidades do estado da Paraíba, encontraram maior suscetibilidade a deficiência, entre as crianças sem água no domicílio, mostrando a importância de fatores ambientais na determinação do estado de deficiências nutricionais.

No estudo transversal de Paula *et al.* (2014) realizado em Pernambuco, com crianças entre seis e 59 meses de idade, foi identificado que o inadequado destino do lixo (jogado à céu aberto, enterrado, queimado) mostrou-se significativamente associado à DVA com chance quase duas vezes maior para a ocorrência do evento. A falta de saneamento básico contribui para precárias condições de higiene, resultando em infecções que podem gerar ou agravar um quadro de Hipovitaminose A (ANDRADE, 2000).

A educação materna ou do responsável pela criança também é considerada um importante preditor de risco para as carências nutricionais (PAIVA *et al.*, 2006). No estudo com pré-escolares em Teresina-PI, registrou-se correlação positiva entre os níveis de retinol sérico e educação materna (PAIVA *et al.*, 2006). Quando a mãe ou responsável apresenta melhor nível de instrução, tem-se maior prevenção e busca por serviços de saúde, o que pode auxiliar na prevenção da DVA (PEDRAZA; ROCHA; SOUSA, 2013). Logo, a ausência de trabalho materno e/ou menor escolaridade materna são fatores associados as menores concentrações séricas de retinol (KURIHAYASHI *et al.*, 2015; SILVA, L. *et al.*, 2015; SILVA, M. *et al.*, 2015)

Lima, Damiani e Fujimori (2018), encontraram que as principais variáveis associadas à DVA em crianças brasileiras, relacionam-se aos processos estruturais da sociedade e ao ambiente imediato da criança, tais como: residir no Sudeste, no Nordeste e em zona urbana; ter mãe com idade ≥ 36 anos; constituindo proteção consumir carne pelo menos uma vez nos últimos sete dias. O estudo foi realizado através do recorte da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS-2006).

As precárias condições socioeconômicas que estão ligadas à pobreza, contribuem diretamente para vários tipos de deficiências nutricionais, assim como para a deficiência de vitamina A (ANDRADE, 2000).

2.6.2 Dimensão dos processos do ambiente imediato da criança

Na dimensão intermediária, têm-se os fatores maternos e de acesso ao serviço de saúde, na proposta de Paula *et al.* (2014), sendo essas variáveis parte da dimensão dos processos do ambiente imediato da criança, proposto por Silva; Giugliani; Aerts, (2001), que insere em seu modelo além das características maternas (idade, número de gestações, número de filhos, filhos menores de cinco anos, entre outros), as características de aleitamento materno e alimentação complementar.

Dentre as características maternas, Novaes *et al.* (2016) que estudaram a prevalência e os fatores associados a DVA em crianças de 24 a 60 meses assistidas em creches do Sudoeste da Bahia, encontraram uma pequena prevalência de mães adolescentes (8,6%) e, por isso o risco associado a idade materna esteve presente nas mães mais jovens, com mediana de 26 anos e houve associação significativa da idade materna com os níveis séricos de retinol. No estudo de Silva, M. *et al.* (2015) realizado com crianças menores de um ano, os valores baixos de vitamina A foram mais prevalentes em mães não brancas. O estudo realizado no estado do Pernambuco, com menores de cinco anos, também encontrou que as maiores ocorrências de DVA no meio urbano foram encontradas entre os filhos de mães mais jovens (RP = 2,13; IC:1,16- 3,90) e que não realizaram consultas durante o pré-natal (RP = 2,96; IC:1,36-6,45) (MIGLIOLI *et al.*, 2013).

A amamentação exclusiva inferior a 120 dias também pode ser um fator associado a menor concentração sérica de retinol (KURIHAYASHI *et al.*, 2015), assim como, o tempo de aleitamento materno que apresenta associação para ocorrência da hipovitaminose A, demonstrando uma tendência linear significativa ($p=0,04$), sendo mais elevada entre as crianças que nunca mamaram e reduz conforme aumenta o número de meses em que a criança recebe o leite materno (FERREIRA *et al.*, 2013).

A recomendação do Ministério da Saúde em relação ao tempo adequado para aleitamento materno exclusivo, introdução da alimentação complementar, número de

consultas para o pré-natal, suplementação de vitaminas e composto ferroso para gestantes, são de grande relevância, pois auxiliam na prevenção de deficiências nutricionais incluindo a deficiência de vitamina A (BRASIL, 2007; 2013b; 2015a).

2.6.3 Dimensão dos processos individuais da criança

Os fatores determinantes da hipovitaminose A estão associados ao baixo consumo de alimentos fontes da vitamina A (DISALVO *et al.*, 2019), que é um fator do processo individual da criança, e que pode ser determinado por questões culturais ou aos fatores econômicos, que são parte dos processos estruturais da sociedade (RAMALHO; ANJOS; FLORES, 2001).

A idade da criança, sendo também um fator individual, se mostra associado com baixos níveis de retinol (NOVAES *et al.*, 2016). Dado este corroborado pelo estudo realizado com pré-escolares no Piauí, onde foi demonstrada relação inversa entre a idade da criança e a prevalência dos níveis inadequados de retinol, ou seja, a prevalência da deficiência de vitamina A se reduz com o aumento da idade da criança (PAIVA *et al.*, 2006).

O sexo também pode influenciar nos valores de retinol sérico, sendo o sexo masculino mais suscetível à deficiência de vitamina A em relação a crianças do sexo feminino (OOMEN; MCLAREN; ESCAPINI, 1964; DISALVO *et al.*, 2019). No estudo de Paula *et al.* (2014) dentre os fatores relacionados à criança, o peso ao nascer e a ocorrência de diarreia apareceram associados com retinol sérico.

A deficiência de vitamina A pode ser resultado de uma alimentação deficiente e para que as reservas hepáticas sejam mantidas torna-se essencial o consumo alimentar adequado de suas fontes (SANTOS *et al.*, 2005; DISALVO *et al.*, 2019). É necessário também o consumo adequado de lipídio, pois a vitamina A é uma vitamina lipossolúvel e necessita da presença de lipídios para a sua adequada absorção (NOVAES *et al.*, 2016).

Em termos epidemiológicos, a ingestão inadequada de alimentos que são fonte de vitamina A é o principal fator etiológico em todas as áreas endêmicas no mundo, principalmente de populações carentes de países em desenvolvimento (UNDERWOOD, 1993).

Vale ressaltar, que a vitamina A pode ser armazenada no fígado, garantindo uma reserva, que será utilizada na medida da necessidade. Se essa reserva estiver

reduzida e não ingerirmos alimentos que contenham vitamina A suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais do corpo, ocorre a deficiência (MCAULIFFE *et al.*, 1991). Logo, o retinol sérico, em virtude de sofrer influência do controle homeostático, reflete o estado nutricional de vitamina A apenas quando as reservas hepáticas estão muito elevadas ou muito baixas (PIRES *et al.*, 2014).

2.7 POLÍTICAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA ANEMIA E DEFICIÊNCIA DA VITAMINA A

Para combater as desigualdades sociais na saúde, é necessário um planejamento contínuo e a implementação de ações governamentais intersetoriais. Os programas de transferência direta de renda têm grande importância nesse contexto, pois auxiliaram para melhorar as condições nutricionais e de saúde da população (COTTA *et al.*, 2011). Com o objetivo de combater a pobreza e a fome, os programas de transferências de renda promovem a segurança alimentar e nutricional e incentivam a emancipação das famílias beneficiárias (BRASIL, 2004).

A elevada prevalência de carências nutricionais e sua relação com as condições socioeconômicas, alimentares, ambientais e maternas sugerem a necessidade de políticas públicas para além da fortificação e a suplementação de alimentos (ALLEO, 2017). Ações para a saúde das crianças dependem também de reestruturação econômica, política e social, sendo importante o fortalecimento e investimento em estratégias e programas que promovam segurança alimentar das famílias e previnam, diretamente e indiretamente as deficiências nutricionais, como a anemia e a deficiência de vitamina A (ZUFFO *et al.*, 2016).

O combate as deficiências nutricionais devem ser uma prioridade que passa por estratégias de estabelecimento de políticas públicas, envolve o comprometimento da comunidade, a reformulação e os aprimoramentos dos serviços básicos de saúde (ALLEO, 2017).

Considerando a relevância do problema e o compromisso da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, aprovada em 1999 pelo Ministério da Saúde, em conformidade com a Política Nacional de Atenção Básica com o intuito de unir forças, foi estabelecido o Compromisso Social para a redução da prevalência da anemia por deficiência de ferro no Brasil. Sendo empregadas as seguintes ações de prevenção e controle da anemia no âmbito do SUS: o Programa Nacional de

Suplementação de Ferro (PNSF), criado por meio da portaria nº 730, de 13 de maio de 2005 (BRASIL, 2005), que consiste na suplementação universal dos grupos de riscos com suplementos de ferro em doses profiláticas; a fortificação dos alimentos preparados para as crianças com micronutrientes em pó; a fortificação obrigatória das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico; e a promoção da alimentação adequada e saudável para aumento do consumo de alimentos fontes de ferro. E mais recentemente, a prevenção da anemia, em função da sua ampla associação com as desigualdades sociais, foi incorporada à Ação Brasil Carinhoso do Plano Brasil Sem Miséria e tem por objetivo contribuir com a eliminação da extrema pobreza no país (BRASIL, 2013a).

A suplementação profilática com sulfato ferroso é uma medida com boa relação de custo efetividade para a prevenção da anemia, sendo essa ação prevista no PNSF, que consiste na suplementação profilática de ferro para todas as crianças de seis a 24 meses de idade e gestantes ao iniciarem o pré-natal, independentemente da idade gestacional até o terceiro mês pós-parto (BRASIL, 2013a). Além da suplementação preventiva, as mulheres e os responsáveis pelas crianças atendidas pelo programa deverão ser orientados acerca de uma alimentação saudável e sobre a importância do consumo de alimentos ricos em ferro (BRASIL, 2005).

Em relação à deficiência de vitamina A, desde 1983, para prevenir e controlar a deficiência, o Ministério da Saúde distribuiu suplementação de vitamina A para crianças de seis a 59 meses de idade nos estados da região Nordeste e no estado de Minas Gerais (Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri), também foram assumidos diversos compromissos para alcançar a meta de eliminar a deficiência de vitamina A e suas consequências até o ano 2000, compromissos esses firmados na Cúpula Mundial da Infância, em 1990, e na Conferência Internacional de Nutrição, em 1992. Entretanto, isso ainda não foi possível, mesmo com a combinação de estratégias voltadas para o controle desse problema (BRASIL, 2007).

No ano de 2001, o programa foi ampliado para atendimento às puérperas e no pós-parto imediato. Esta é uma estratégia para garantir a adequação das reservas corporais maternas. Desta forma, o aporte de vitamina A, por meio do leite materno, garantirá suprimento suficiente da vitamina entre as crianças menores de 6 meses de idade que estão sendo amamentadas. Em 2004, o programa foi reestruturado com vistas a promover maior divulgação e mobilização dos

profissionais de saúde e da população. No ano de 2005, foi publicada a portaria nº 729, de 13/5/2005, que definiu as diretrizes do programa de suplementação e as responsabilidades dos três níveis de governo (BRASIL, 2007). Existem diversas estratégias previstas no programa, dentre elas incluem:

A educação nutricional com ênfase na diversificação da dieta e aumento do cultivo e consumo de alimentos ricos em vitamina A; a fortificação de alimentos, sendo tão importante no caso da vitamina A quanto no caso de outras carências de micronutrientes e a suplementação com megadoses de vitamina A em crianças de 6 a 59 meses de idade, em gestante e puérperas no pós-parto imediato residentes em áreas consideradas endêmicas (BRASIL, 2007).

Em 2006, foi criada, a lei nº 11 346, 15 de setembro de 2006, que estabelece a participação da sociedade civil e organizada, na formulação e implementação de planos, políticas e ações para assegurar o direito humano à alimentação saudável. Sendo a alimentação um direito fundamental humano, inerente à dignidade da pessoa e indispensável para a realização dos direitos já consagrados na constituição federal de 1988, que em seu artigo 6º demonstra a responsabilidade do público na promoção e na garantia do direito a segurança alimentar e nutricional da população (RECINE; VASCONCELOS, 2011).

No relatório do Brasil, desenvolvido na Cúpula Mundial para a Alimentação, foi descrito que o acesso à alimentação é um direito humano, na medida em que a alimentação constitui-se no próprio direito à vida. “Negar este direito é, antes de tudo, negar a primeira condição para a cidadania, que é a própria vida” (WORLD FOOD SUMMIT; 1996).

3 JUSTIFICATIVA

A atuação do profissional de saúde coletiva é o de descrever, explicar e prognosticar o comportamento das doenças nas coletividades, manejar os meios e modos para prevenção, controle, eliminação ou erradicação de doenças ou agravos e participar dos esforços para a proteção e promoção da saúde das comunidades, visando a melhoria das condições de saúde das populações (PAIM, 2006).

Portanto o estudo contribuirá à epidemiologia das deficiências nutricionais, os seus determinantes e conseqüente orientação e conhecimentos sobre a situação de saúde, especialmente sobre anemia e DVA, para que sejam somados aos conhecimentos já existentes no planejamento de políticas de atenção à saúde.

Assim, contribuindo para uma assistência terapêutica integral devidamente regulamentada pela Lei Orgânica da Saúde nº 8080 de 1990 que inclui no seu artigo 6º a vigilância nutricional e a orientação alimentar como parte integrante desta assistência (BRASIL, 1990).

Como se trata de deficiências amplamente distribuídas no país, o conhecimento deve estar sempre em construção. Destaca-se ainda o benefício econômico gerado pela identificação de fatores associados, tornando mais efetiva e menos custosa as estratégias de prevenção, bem como, a ampliação dos conhecimentos e da experiência do grupo de pesquisadores acerca do tema.

Considerando a elevada prevalência de anemia, a importância de estudar os fatores associados as deficiências nutricionais no país e a falta de diagnóstico regional, optou-se por um estudo de diagnóstico populacional no município de Juiz de Fora – MG.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos atendidas em creches municipais da área urbana de Juiz de Fora – MG.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O estudo teve como objetivos específicos:

- a) identificar a prevalência e os fatores associados à anemia em crianças menores de cinco anos matriculadas em creches municipais de Juiz de Fora, Minas Gerais;
- b) avaliar os fatores associados aos níveis de retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos matriculadas em creches municipais de Juiz de Fora, Minas Gerais.

5 METODOLOGIA

5.1 DELINEAMENTO DO PROJETO

Trata-se de um estudo epidemiológico, de delineamento transversal, iniciado em 2012 e concluído em 2013, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - protocolo 470527/2011-0, desenvolvido com crianças menores de cinco anos matriculadas em creches municipais de Juiz de Fora, Minas Gerais.

5.2 LOCAL E POPULAÇÃO

O estudo foi desenvolvido no município de Juiz de Fora, Minas Gerais, localizado na Zona da Mata Mineira que possui aproximadamente 500.000 habitantes (IBGE, 2010), dos quais aproximadamente 99% (IBGE, 2000) residem na zona urbana do município. O município contava, no período da coleta de dados, com 50 creches municipais, totalizando 2837 crianças matriculadas, divididas entre as regiões centro, leste, nordeste, norte, noroeste, sudeste e sul da cidade.

Dentre as regiões do município foram escolhidas por conveniência, levando em consideração às características de maior vulnerabilidade social, 15 creches municipais situadas na zona urbana das regiões norte, nordeste, sul e sudeste de Juiz de Fora.

5.3 AMOSTRA

Todas as 15 creches municipais das regiões norte, nordeste, sul e sudeste de Juiz de Fora participaram do estudo. O cálculo amostral para os dois desfechos estudados foi estabelecido no *Open Epi*, (Versão 3.01). Para os fatores associados à anemia, o cálculo foi obtido considerando as seguintes informações:

- a) tamanho da população 1120 crianças matriculadas nas creches municipais das regiões selecionadas;
- b) frequência de fator 22,6%, que corresponde a prevalência de anemia no sudeste do Brasil (BRASIL, 2009);
- c) precisão 5%;

d) perdas 20%.

Resultando em um tamanho amostral mínimo de 654 crianças para os fatores associados à anemia, com intervalo de confiança de 99%.

Para estudar os fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas, o cálculo amostral considerou-se as seguintes informações:

- a) tamanho da população 253 crianças, que corresponde ao total de crianças anêmicas entre as crianças matriculadas nas creches municipais selecionadas. Obtida considerando-se: total de 1120 matriculadas nas creches municipais das regiões selecionadas e frequência de anemia de 22,6% (BRASIL, 2009);
- b) frequência de fator 21,6%, referente a prevalência de hipovitaminose A no sudeste do Brasil (BRASIL, 2009);
- c) precisão 5%;
- d) perdas 10%.

Resultando em um tamanho amostral mínimo de 180 crianças para a determinação do retinol sérico em crianças anêmicas, com intervalo de confiança de 99%.

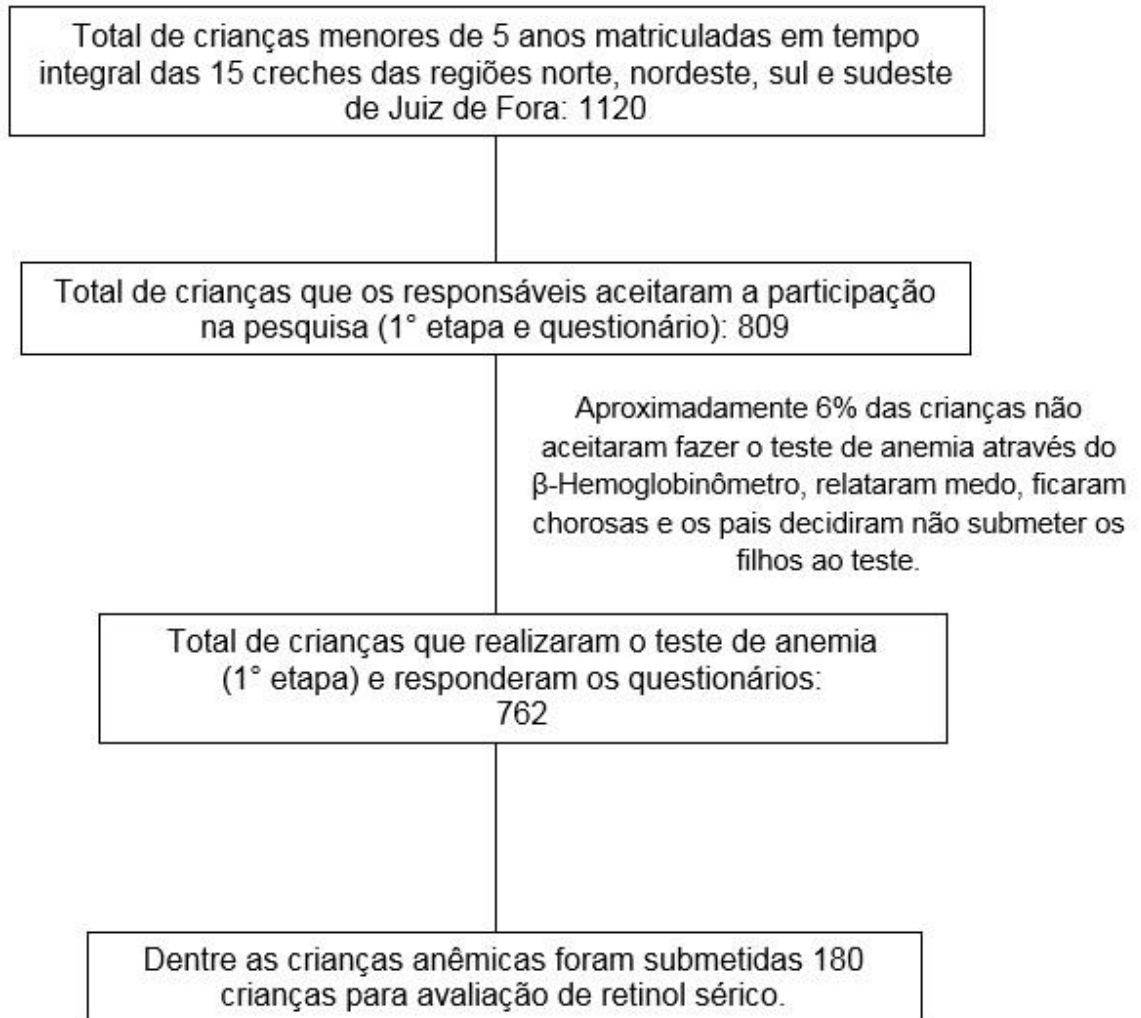
5.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu entre os anos de 2012 e 2013. Na primeira etapa do estudo, o total de 762 crianças autorizadas pelos pais ou responsáveis com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado foram submetidas ao exame de anemia por meio do β - Hemoglobinômetro portátil, utilizando sangue de punção digital. Os pais e/ou responsáveis das crianças que participaram da primeira etapa da pesquisa responderam o questionário contendo as variáveis do estudo, o questionário foi aplicado por acadêmicos de nutrição (bolsistas ou voluntários) e nutricionistas, todos devidamente treinados. Tendo em vista, que o equipamento utilizado para dosagem de hemoglobina, Hemocue, constitui em técnica menos invasiva e que o diagnóstico da anemia é de grande relevância para a população estudada, foi coletado dados em uma amostra maior do que o cálculo amostral.

Na segunda etapa, baseado no resultado do exame de anemia, uma amostra de crianças foi submetida a um novo exame para avaliação do retinol sérico, total de 180 crianças anêmicas sorteadas pelo método aleatório simples, a coleta de sangue

foi realizada por um farmacêutico nas duas etapas do estudo. Na figura 3, observa-se de maneira esquemática os passos para coleta de dados.

Figura 3: Fluxograma da coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

5.4.1 Variáveis em estudo

As variáveis foram obtidas utilizando questionário (Apêndice 1) aplicado aos pais e/ou responsáveis nas creches, na primeira etapa do estudo, o qual conteve as seguintes informações: identificação da criança (sexo, data de nascimento, duração da gestação), dados antropométricos e laboratoriais, condições socioeconômicas (escolaridade e ocupação dos pais, estado civil da mãe, renda familiar, número de pessoas que moram na casa, número de cômodos), variáveis maternas de gestações, assistência pré-natal, anemia na gestação, práticas de amamentação,

variáveis individuais da criança como peso ao nascer, morbidade, história de vacinação, história alimentar, variáveis descritas no quadro 1.

5.4.2 Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas das crianças avaliadas foram peso e comprimento/estatura, obtidos durante as visitas nas creches, utilizando equipamentos e normas padronizadas, obedecendo aos procedimentos estabelecidos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e preconizadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Para as crianças menores de 2 anos, o peso foi verificado em balança pediátrica, digital, eletrônica, com capacidade de 15kg e divisão de 10g e; o comprimento verificado em antropômetro com amplitude de 120 cm e subdivisões de 0,1 cm. Nas maiores de 2 anos, o peso foi verificado em balança digital, eletrônica, com capacidade de 200kg e divisão de 50g e a altura verificada em estadiômetro com amplitude de 2 metros, divididos em centímetros e subdivididos em milímetros. Todos os equipamentos utilizados foram portáteis para facilitar o transporte para as creches.

O estado nutricional foi avaliado através dos índices peso/idade, estatura/idade, peso/estatura e IMC/idade, expressos em escore-Z. Para avaliar a inadequação do estado nutricional utilizou-se o -2 e o +2 escore-Z como ponto de corte. As curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006) foram adotadas como população de referência. Para as análises dos dados antropométricos utilizou-se o software WHO ANTRHO (WHO, 2009b).

5.4.3 Avaliação dietética

Para avaliação dietética foram utilizados dois métodos: registro alimentar e recordatório alimentar 24 horas (R24h). O registro alimentar foi enviado aos responsáveis dos alunos que foram orientados sobre o preenchimento adequado, já o recordatório 24h foi aplicado aos pais e/ou responsáveis na creche. Os dois métodos foram aplicados com o objetivo de avaliar o consumo alimentar das crianças em suas residências. A partir da coleta dos dados foi avaliada a

composição centesimal da dieta (energia, carboidrato, lipídio, proteína, ferro, cálcio, vitamina A e vitamina C) com auxílio do *software Diet Pro 5.1i* Profissional.

A densidade de ferro da dieta é uma medida que relaciona o consumo absoluto de ferro ao consumo absoluto de energia (expresso em 1000Kcal) (MONTEIRO; SZARFARC; MONDINI, 2000); portanto seu cálculo foi feito considerando mg de ferro por 1000 Kcal. A avaliação da ingestão dietética foi realizada a partir da média de consumo dos dois métodos dietéticos, com base nas DRIs (*Dietary References Intakes*) do Instituto de Medicina; sendo a inadequação estimada utilizando a Necessidade Média Estimada (*Estimated Average Requirement* - EAR) como ponto de corte (IOM, 2000; IOM, 2001). Para o cálcio utilizou-se a AI (*Adequate Intake*) para avaliar a proporção de indivíduos que apresentavam ingestão adequada deste mineral (IOM, 1997).

5.4.4 Avaliação bioquímica

A coleta de sangue foi realizada na creche por pessoal devidamente treinado. A concentração de hemoglobina foi medida em fotômetro portátil (β -hemoglobinômetro), com a amostra de sangue coletada em microcuvetas descartáveis por punção capilar.

O ponto corte para determinação da anemia em crianças menores de cinco anos de idade, por meio da concentração de hemoglobina, foi de 11,0 g/dL. Na classificação de gravidade; a hemoglobina inferior a 7 g/dL foi considerada anemia grave, entre 7 e 9,9 g/dL considerou-se anemia moderada e os valores superiores a 10 g/dL chamados de anemia leve (WHO, 2001).

Para avaliação do estado nutricional de vitamina A avaliou-se o retinol sérico, em sangue coletado por punção venosa e os responsáveis foram orientados sobre a necessidade de jejum de 8 horas. Foi considerando inadequação do estado nutricional de vitamina A as crianças com retinol sérico inferior a 20 μ g/L, e como limítrofes valores iguais a 20 μ g/L (WHO, 1996).

5.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tabulados no programa Excel. Para caracterizar a amostra do estudo, as variáveis categóricas foram descritas por frequência absoluta e relativa e

as quantitativas, por meio de medidas de tendência central e dispersão. Utilizou-se o software *SPSS*, versão 21.0 para as análises estatísticas. Antes de proceder às análises foi realizada a verificação de consistência das informações. Quando ocorreu o aparecimento de inconsistências, os arquivos originais foram consultados para esclarecimentos e alterações.

No quadro 1 estão descritas as variáveis independentes que foram testadas no trabalho. Como variáveis dependentes, foram analisadas: 1. Anemia – Presente ou Ausente (Variável dicotômica) e 2. Retinol sérico em $\mu\text{g/L}$ (Variável contínua).

Quadro 1: Variáveis independentes testadas no estudo.

Independente	Tipo
Características socioeconômicas	
Condição de trabalho da mãe e do pai: 1. Empregado formal, empregado informal e desempregado 2. Empregado (formal + informal) e desempregado	Catagórica Catagórica
Estado civil da mãe: 1. Casada formal, casada informal, solteira, separada, viúva 2. Casada (formal ou informal), solteira, separada, viúva	Catagórica Catagórica
Características socioeconômicas	
Escolaridade da mãe e do pai: 1. Escolaridade em anos 2. ≤ 8 anos; > 8 anos	Numérica Catagórica
Renda familiar: 1. Em salários mínimos 2. Em reais 3. Per capita em reais 4. ≤ 1 salário mínimo; > 1 salário mínimo	Numérica Numérica Numérica Catagórica
Número de pessoas que dependem da renda	Numérica
Número de pessoas que moram na casa	Numérica
Número de cômodos	Numérica
Número de quartos	Numérica

Continua...

(Continuação)

Independente	Tipo
Características maternas	
Idade da mãe: 1. Idade materna em anos 2. ≤ 19 anos; 20 – 35 anos; > 35 anos 3. ≤ 19 anos; > 19 anos	Numérica Categórica Categórica
Número de gestações	Numérica
Número de nascidos vivos	Numérica
Paridade: Primípara, múltipara	Categórica
Número de filhos menores de 5 anos de idade	Numérica
Realização do Pré-natal: Sim, Não	Categórica
Início do pré-natal: 1. Em meses 2. < 3 meses; ≥ 3 meses	Numérica Categórica
Consultas pré-natal: 1. Número de consultas 2. < 6 consultas; ≥ 6 consultas	Numérica Categórica
Tipo de parto: Cesária; Normal	Categórica
Exame de anemia na gestação: Sim, Não	Categórica
Presença de anemia na gestação: Sim, Não	Categórica
Uso de composto ferroso durante e após a gestação: Sim, Não	Categórica
Início do composto ferroso durante e após a gestação em meses	Numérica
Duração da suplementação de ferroso durante a gestação em meses	Numérica
Utilização regular (diário) do composto ferroso durante e após a gestação: Sim, Não	Categórica
Uso de vitaminas durante e após a gestação: Sim, Não	Categórica
Início do uso de vitaminas durante e após a gestação em meses	Numérica
Duração da suplementação vitamínica durante a gestação em meses	Numérica
Utilização regular (diário) de vitaminas durante e após a gestação: Sim, Não	Categórica
Características de aleitamento e introdução alimentar	
A criança mamou no peito: Sim, Não	Categórica
A criança ainda mama no peito: Sim, Não	Categórica

Continua...

(Continuação)

Independente	Tipo
Características de aleitamento e introdução alimentar	
Idade que parou de mamar: 1. Em dias 2. ≥ 720 dias; < 720 dias	Numérica Categórica
Tempo de aleitamento materno exclusivo: 1) Em dias 1. = 180 dias; < 180 dias; > 180 dias 2. Adequado (=180 dias); inadequado (< 180 dias; > 180 dias)	Numérica Categórica Categórica
Idade da introdução da alimentação complementar: 1. Em dias 2. = 180 dias; < 180 dias; > 180 dias 3. Adequado (=180 dias); inadequado (< 180 dias; > 180 dias)	Numérica Categórica Categórica
Idade em dias de introdução de: Chá, água, leite de vaca, fórmula infantil, engrossante, frutas (papa ou suco), caldo de carne, carne em pedaços, caldo de feijão, legumes, pães, bolos e biscoitos	Numérica
Tipo de leite consumido: Materno, fazenda, fórmulas industrializadas, fluido integral, fluido diluído, leite em pó	Categórica
Características individuais da criança	
Sexo: Feminino, masculino	Categórica
Idade da criança: 1. Em anos 2. < 12 meses, 12 – 24 meses, 25 – 36 meses, > 36 meses 3. ≤ 24 meses, > 24 meses	Numérica Categórica Categórica
Peso/Altura, Peso/Idade, Altura/Idade, IMC/idade: 1. Em escore-Z 2. < -2 (baixo), ≥ -2 a $+2$ (adequado), $> +2$ (elevado) 3. ≥ -2 a $\leq +2$ (adequado), < -2 ou $> +2$ (inadequado)	Numérica Categórica Categórica
*Hemoglobina do Hemocue: 1) Em g/dL 2) Anêmico, não anêmico 3) Não anêmico, leve, moderado, grave	Numérica Categórica Categórica

Continua...

(Continuação)

Independente	Tipo
Características individuais da criança	
Idade gestacional 1. Em semanas 2. <37 semanas; ≥ 37 semanas a 42 semanas	Numérica Categórica
Peso ao nascer: 1. Em gramas 2. Baixo peso (< 2500g), peso insuficiente (≤ 2500 – 2999g), peso adequado (3000-3999g), peso elevado (≥ 4000g) 3. Baixo peso + peso insuficiente; peso adequado, peso elevado	Numérica Categórica Categórica
Comprimento ao nascer em centímetros	Numérica
Quantas vezes a criança foi internada	Numérica
Quanto tempo da última internação da criança em meses	Numérica
Doenças nos últimos 15 dias: Sim, Não	Categórica
Presença de: Sim, Não Diarreia; Febre; Dor de garganta; Tosse; Coriza; Bronquite; Algum tipo de infecção; Dor de ouvido; Pneumonia; Alergia	Categórica
Realizou exame de anemia na criança: Sim, Não	Categórica
A criança estava anêmica: Sim, Não	Categórica
Tomou medicamento: Sim, Não	Categórica
Durante quanto tempo em meses	Numérica
A criança está tomando algum medicamento: Sim, Não	Categórica
Há quanto tempo a criança toma o medicamento em meses	Numérica
A criança está tomando composto ferroso: Sim, Não	Categórica
Há quanto tempo a criança está tomando composto ferroso em meses	Numérica
Dosagem do composto ferroso em gotas	Numérica
A criança está tomando vitaminas: Sim, Não	Categórica
Há quanto tempo a criança está tomando vitaminas em meses	Numérica
Dosagem do composto ferroso em gotas	Numérica
**Calorias consumidas pela criança 1. Em Kcal 2. Baixo (<90%), adequado (90-110%), elevado (>110%) Classificação: Necessidade calórica e consumo de calorias	Numérica Categórica
**Consumo de carboidratos: 1. Em gramas 2. Baixo e adequado - Classificado a partir da AI	Numérica Categórica

Continua...

(Continuação)

Independente	Tipo
Características individuais da criança	
**Consumo de proteína: 1. Em gramas 2. Baixo e adequado - Classificado a partir da EAR	Numérica Categórica
** Consumo de lipídeos: 1. Em gramas 2. Baixo e adequado - Classificado a partir da mediana	Numérica Categórica
**Consumo de vitamina C: 1. Em mg 2. Baixo, adequado -Classificado a partir da AI ou EAR	Numérica Categórica
**Consumo de cálcio: 1. Em mg 2. Baixo, adequado -Classificado a partir da AI	Numérica Categórica
**Consumo de vitamina A: 1. Em mcg 2. Baixo, adequado - Classificado a partir da AI ou EAR	Numérica Categórica
**Consumo de ferro: 1. Em mg 2. Baixo, adequado - Classificado a partir da EAR	Numérica Categórica
**Densidade de ferro: 1. Em mg/kcal 2. Baixo, adequado - Classificado a partir da mediana	Numérica Categórica

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

*Realizado apenas para variável dependente retinol sérico;

**Todas as variáveis de consumo alimentar foram calculadas a partir da média de consumo do registro alimentar e do R24h.

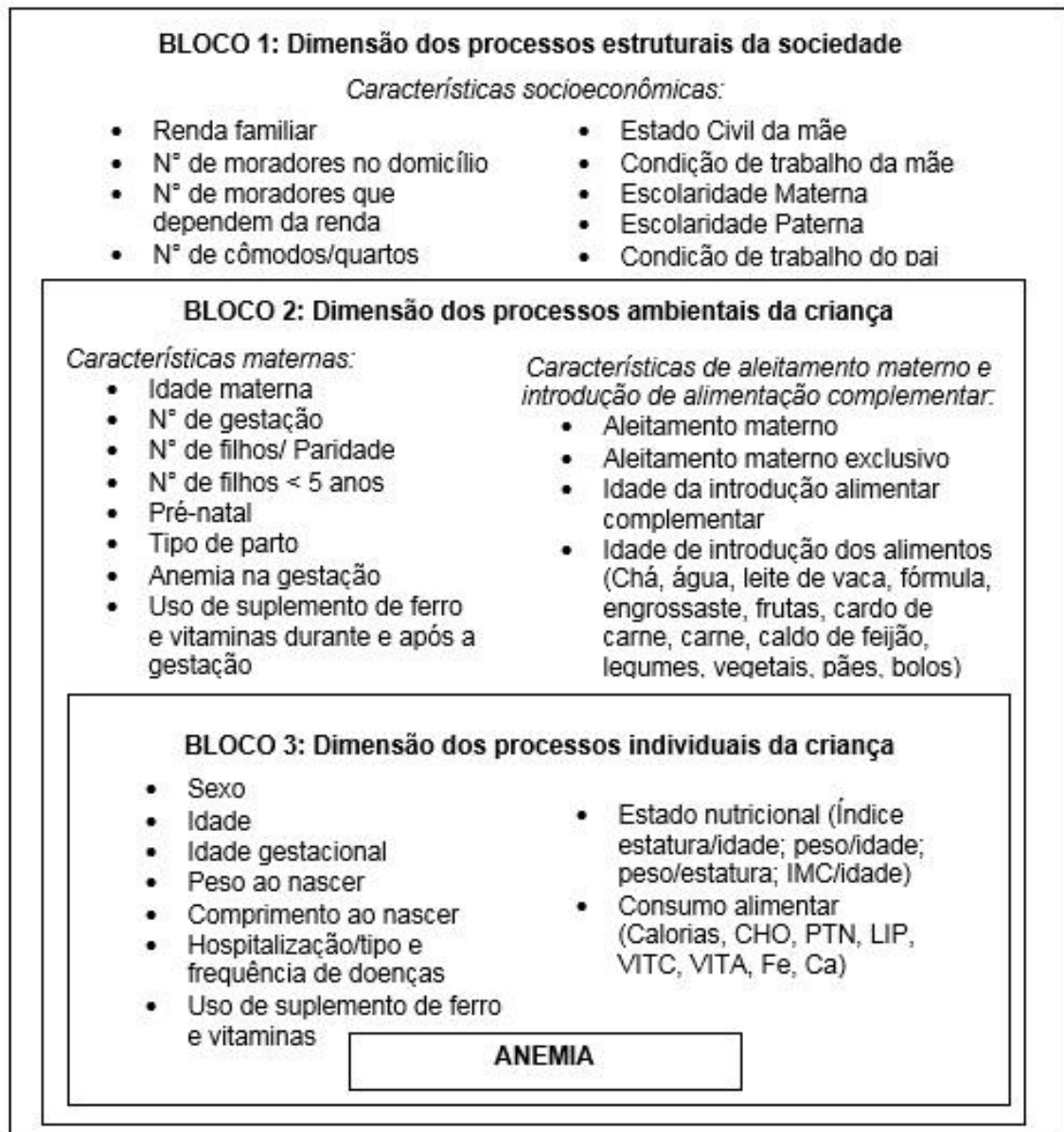
5.5.1 Análise estatística para fatores associados à anemia em crianças menores de 5 anos

Para verificar os fatores associados à anemia nas crianças estudadas, inicialmente realizou-se a análise de regressão logística univariada e respectivos IC95%. Foram investigadas as seguintes variáveis independentes, descritas com maior detalhe no quadro 1: características socioeconômicas (renda familiar, nº de moradores/que dependem da renda, nº de quartos/cômodos, estado civil materno, condição de trabalho materno e paterno, escolaridade materna e paterna),

características maternas e história reprodutiva (idade, n° de gestações, n° de filhos, paridade, pré-natal, tipo de parto, anemia gestacional, uso de suplementação de vitaminas e minerais durante e após a gestação), características de aleitamento materno e introdução de alimentação complementar (tempo de aleitamento materno exclusivo, idade de introdução de alimentação complementar, idade de introdução de alguns alimentos como chá, água, leite, fórmulas, frutas entre outros) e as características individuais das crianças (sexo, idade, peso ao nascer, morbidade, uso de suplementos de vitaminas e minerais, estado nutricional, consumo alimentar).

Em seguida foi empregada a regressão logística múltipla hierarquizada, sendo selecionadas as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada inferior a 20% ($p < 0,20$) para serem inseridas no modelo multivariado. Na análise multivariada, adotou-se a entrada hierárquica (VICTORIA *et al.*, 1997) das variáveis em blocos, na seguinte ordem: Bloco 1: variáveis socioeconômicas; Bloco 2: variáveis maternas e prática de aleitamento materno; Bloco 3: variáveis individuais das crianças, segundo o modelo conceitual para a determinação da anemia na infância (Figura 4), adaptado do modelo proposto Silva, Giugliani e Aerts, (2001).

Figura 4: Modelo conceitual hierárquico para fatores associados à anemia na infância



Fonte: Adaptado de Silva, Giugliani e Aerts, (2001).

N°= Número;

IMC= índice de Massa Corporal;

CHO= Carboidratos; PTN= Proteínas; LIP= Lipídeos;

VITC= Vitamina C; VITA= Vitamina A; Fe= Ferro; Ca= cálcio.

A análise estatística de regressão logística múltipla hierarquizada foi empregada utilizando o método *backward LR* que incorpora inicialmente todas as variáveis de cada bloco separadamente e depois, por etapas, cada uma pode ser ou não eliminada. Na primeira etapa foram incorporadas todas as variáveis do Bloco 1, pertencentes ao mais alto nível hierárquico, e analisado o efeito sobre o desfecho,

as variáveis que permaneceram por meio da metodologia *backward LR*, em que a decisão de inclusão ou retirada da variável é tomada baseando-se em testes F parciais, foram adicionadas na segunda etapa juntamente com as variáveis do bloco 2, na terceira etapa as que permaneceram, do bloco 1 e 2, foram adicionadas com as variáveis do bloco 3, as variáveis que permaneceram nas três etapas compuseram o modelo final.

A interpretação dos resultados através da identificação da associação estatisticamente significativa se deu por $p < 0,05$. Foi empregado o teste *Hosmer-Lemeshow* para avaliar a consistência do ajuste do modelo final (considerando-se adequado o ajuste quando $p > 0,05$) e a análise do poder explicativo foi analisado por *Nagelkerke R Square*.

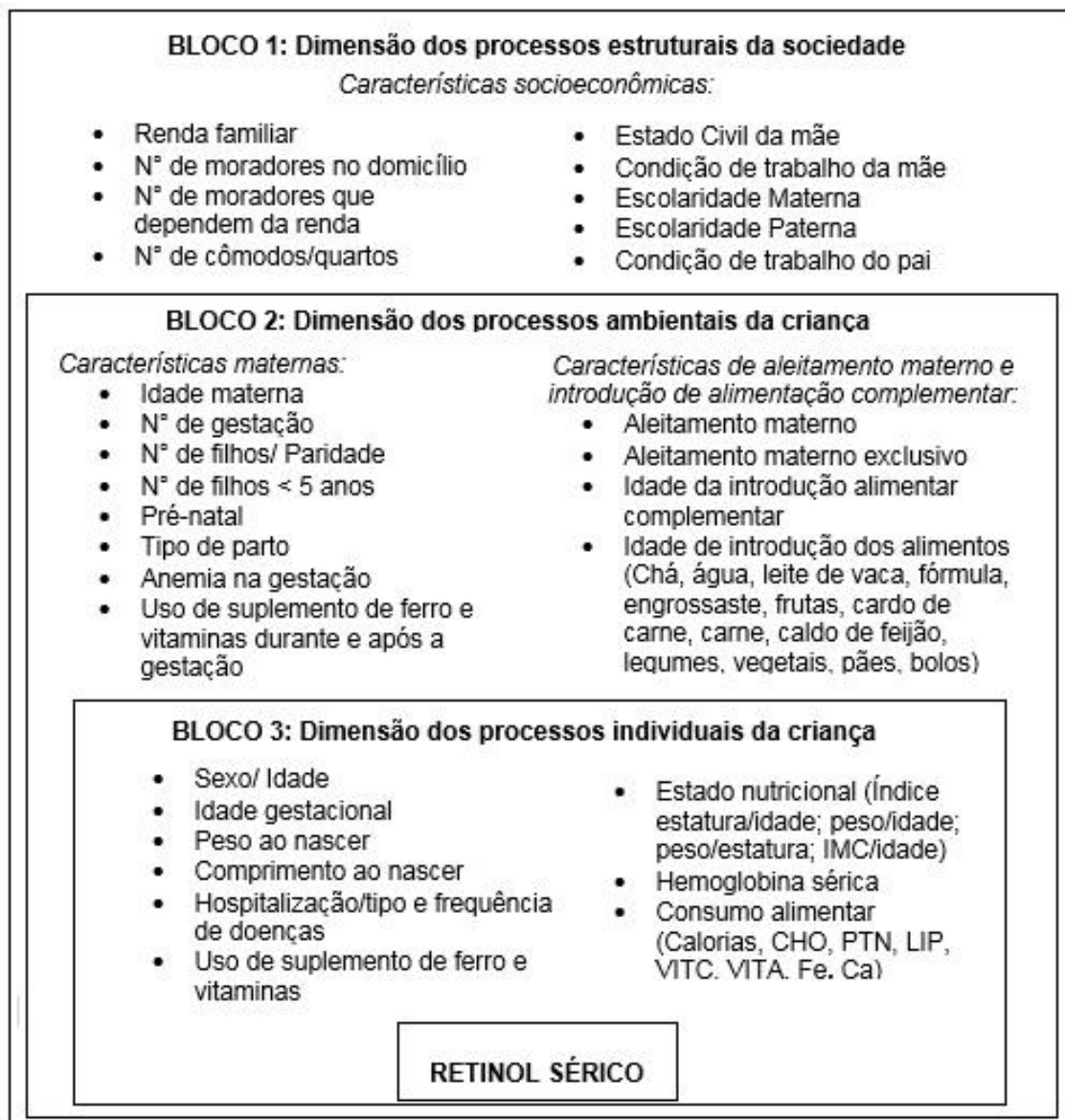
5.5.2 Análise estatística para fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas menores de 5 anos

Para verificar os fatores associados ao retinol sérico nas crianças estudadas, inicialmente realizou-se a análise de regressão linear univariada. Foram investigadas as seguintes variáveis independentes, descritas com maior detalhe no quadro 1: características socioeconômicas (renda familiar, nº de moradores/que dependem da renda, nº de quartos/cômodos, estado civil materno, condição de trabalho materno e paterno, escolaridade materna e paterna), características maternas e história reprodutiva (idade, nº de gestações, nº de filhos, paridade, pré-natal, tipo de parto, anemia gestacional, uso de suplementação de vitaminas e minerais durante e após a gestação), características de aleitamento materno e introdução de alimentação complementar (tempo de aleitamento materno exclusivo, idade de introdução de alimentação complementar, idade de introdução de alguns alimentos como chá, água, leite, fórmulas, frutas entre outros) e as características individuais das crianças (sexo, idade, peso ao nascer, morbidade, uso de suplementos de vitaminas e minerais, estado nutricional, consumo alimentar, hemoglobina sérica).

Em seguida foi empregada a regressão linear múltipla hierarquizada, sendo selecionadas as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada inferior a 20% ($p < 0,20$) para serem inseridas no modelo multivariado. Na análise multivariada, adotou-se a entrada hierárquica (VICTORIA *et al.*, 1997) das variáveis em blocos, na seguinte ordem: Bloco 1: variáveis socioeconômicas; Bloco

2: variáveis maternas e prática de aleitamento materno; Bloco 3: variáveis individuais das crianças, segundo o modelo conceitual para a determinação de retinol sérico na infância (figura 5), adaptado do modelo proposto por Paula *et al.* (2014), que utilizou como referência Silva, Giugliani e Aerts, (2001).

Figura 5: Modelo conceitual hierárquico para fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas



Fonte: Adaptado de Paula *et al.* (2014).

N°= Número;

IMC= índice de Massa Corporal;

CHO= Carboidratos; PTN= Proteínas; LIP= Lipídeos;

VITC= Vitamina C; VITA= Vitamina A; Fe= Ferro; Ca= cálcio.

A análise estatística de regressão linear múltipla hierarquizada foi empregada utilizando o método *backward* que incorpora inicialmente todas as variáveis de cada bloco separadamente e depois, por etapas, cada uma pode ser ou não eliminada. Na primeira etapa foram incorporadas todas as variáveis do Bloco 1, pertencentes ao mais alto nível hierárquico, e analisado o efeito sobre o desfecho, as variáveis que permaneceram por meio da metodologia *backward*, em que a decisão de retirada da variável é tomada baseando-se em testes F parciais, foram adicionadas na segunda etapa juntamente com as variáveis do bloco 2, na terceira etapa as que permaneceram foram adicionadas com as variáveis do bloco 3, as variáveis que permaneceram nas três etapas compuseram o modelo final.

A interpretação dos resultados através da identificação da associação estatisticamente significativa se deu por $p < 0,05$. A análise do poder explicativo foi avaliada por *R Square Change*; pela estatística ANOVA avaliou-se a significância do modelo; os resíduos também foram avaliados e considerado como adequados valores entre -3 e +3; o teste de *Durbin-Watson* foi utilizado para detectar a independência nos resíduos da análise de regressão, sendo considerado como independentes valores entre 1,5 – 2,5; além de analisados os gráficos de normalidade e homocedasticidade.

5.6 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto seguiu as recomendações do Ministério da Saúde, resolução 466/2012 e foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, CAAE 0208. 0. 180. 000 – 10 (Anexo 1). O equipamento utilizado para dosagem de hemoglobina, Hemocue, tem sido recomendado para estudos populacionais, devido à utilização de pequeno volume sanguíneo (20 μ L), constituindo em técnica menos invasiva. Após esclarecimentos sobre a pesquisa, solicitou-se a participação voluntária e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos pais ou responsáveis pelas crianças (Apêndice 2). Os dados nominiais foram mantidos em sigilo. Os pais e/ou responsáveis das crianças tiveram acesso aos resultados dos exames.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão desse estudo são apresentados nos artigos originais: “Características maternas e individuais associadas à anemia em crianças menores de cinco anos” e “Fatores individuais associados ao retinol sérico de crianças anêmicas menores de cinco anos”. A formatação desses está de acordo com as normas das revistas as quais foram submetidos.

6.1 ARTIGO ORIGINAL I

CARACTERÍSTICAS MATERNAS E INDIVIDUAIS ASSOCIADAS À ANEMIA EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS

RESUMO

Objetivo: Identificar a prevalência e fatores associados à anemia em crianças menores de cinco anos de creches municipais em Juiz de Fora – MG. **Métodos:** Estudo transversal com 809 crianças matriculadas em tempo integral. Para determinação da hemoglobina utilizou-se hemoglobinômetro portátil, e 11 g/dL como ponto de corte para o diagnóstico da anemia. Aplicou-se questionário contendo informações socioeconômicas, características maternas, de aleitamento materno, de alimentação complementar, e características individuais da criança. O estado nutricional foi avaliado pelas medidas antropométricas de peso e estatura, na avaliação da alimentação foi utilizado recordatório 24 horas e o registro alimentar. Análise de regressão de logística e seleção hierárquica das variáveis foram usadas para verificar fatores associados. **Resultados:** A prevalência de anemia foi de 39,2%, a idade materna ($\beta=-0,48$, IC95%=0,91-0,99), o número de gestações ($\beta=0,19$, IC95%=1,02-1,43), o baixo peso ao nascer (OR=2,51; IC95%=1,12-5,63) e o peso/idade ($\beta=-3,98$; IC95%=0,01-0,90) associaram a anemia. **Conclusão:** A anemia nas creches das regiões estudadas é considerada um problema de saúde pública moderado. As variáveis que associaram a anemia relacionam-se as características maternas e as características individuais das crianças.

PALAVRAS-CHAVES: Epidemiologia. Anemia. Criança. Modelos logísticos.

INTRODUÇÃO

Apesar das mudanças epidemiológicas observadas, a anemia ainda constitui um problema de saúde pública que afeta países desenvolvidos e em desenvolvimento ¹.

No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006 ², entre as crianças menores de cinco anos a prevalência foi de 20,9% de anemia, prevalência que caracteriza como um problema de saúde pública moderado entre o público infantil ³.

A principal causa da anemia é a deficiência de ferro ⁴. O baixo nível de hemoglobina caracteriza a condição de anemia, níveis menores que o estabelecido de 11,0 g/dL em crianças é considerado na Saúde Pública, o diagnóstico para essa condição ^{3,4}.

Em âmbito individual a anemia tem sua etiologia bem conhecida, é o desequilíbrio entre a oferta, a demanda e as perdas ⁵. Porém em escala populacional, os fatores determinantes são múltiplos e envolvem aspectos biológicos, demográficos, socioeconômicos, de consumo alimentar inadequado, condições de acesso a serviços públicos (saneamento básico e energia elétrica), e aspectos culturais, que se expressam de forma diferenciada, dependendo do contexto em que estão inseridos os grupos de risco, e caracterizam situações de insegurança alimentar e nutricional que predispõem ao risco de desenvolvimento de doenças carências ⁵.

Na literatura, diversos fatores são descritos, sejam eles socioeconômicos, características maternas, de aleitamento materno, e fatores individuais das crianças⁶⁻¹³.

Tendo em vista o problema de saúde pública que ainda permanece, os diversos fatores que o influenciam que depende das características da população estudada, pois, as populações podem ser afetadas de maneiras diferentes, e a inter-relação dos fatores associados à anemia, torna-se fundamental estudos que tratam dessa temática utilizando modelos conceituais e metodologias hierárquicas para identificação dos fatores.

Logo, o objetivo deste estudo foi identificar a prevalência e os fatores associados a anemia em crianças menores de cinco anos matriculadas em creches municipais de Juiz de Fora - Minas Gerais (MG).

METODOLOGIA

Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, que fez parte de uma pesquisa mais ampla intitulada “Avaliação do estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em creches municipais do município de Juiz de Fora – MG”, cujo objetivo foi avaliar o estado nutricional de ferro e vitamina A e os fatores associados em crianças menores de cinco anos de idade, no período de 2012 a 2013.

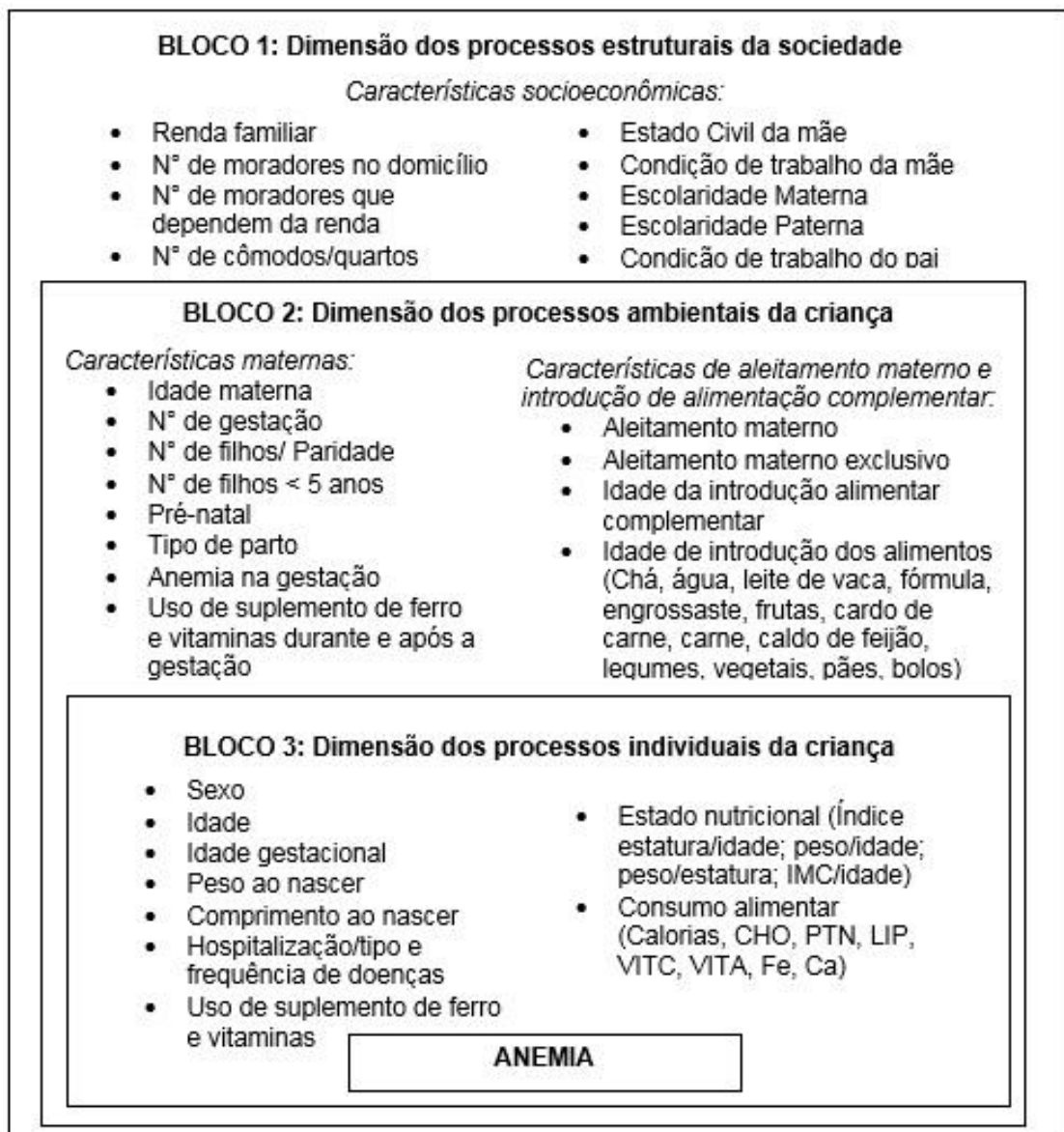
Desenvolvida no município de Juiz de Fora, localizado na Zona da Mata Mineira, que contava na época da coleta de dados com 50 creches municipais, totalizando 2837 crianças matriculadas, divididas entre as regiões centro, leste, nordeste, norte, noroeste, sudeste e sul da cidade. Dentre as regiões do município, foram selecionadas por conveniência (levando em consideração às características de maior vulnerabilidade social) as regiões norte, nordeste, sul e sudeste, e incluídas todas as 15 creches situadas na zona urbana com um total de 1120 crianças.

Para determinação do tamanho amostral, foi utilizado *Open Epi*, versão 3.01. Na realização do cálculo, considerou-se o número total de crianças menores de cinco anos regularmente inscritas em período integral nas creches selecionadas do município (1120 crianças), uma estimativa máxima de prevalência de 22,6%, sendo a prevalência de anemia no sudeste do Brasil ², precisão de 5%, intervalo de confiança (IC) de 99% e 20% de perdas, resultando em uma amostra mínima de 654 crianças.

A amostra foi composta de 809 crianças, como critério de inclusão, considerou-se: crianças com idade inferior a cinco anos, matriculadas em período integral, que não apresentassem nenhuma doença crônica diagnosticada anteriormente à pesquisa ou relatada pelos pais.

Os dados foram coletados nas creches, por nutricionistas e estudantes de nutrição (voluntários ou bolsistas) devidamente treinados. Para obtenção das informações referentes às crianças, aplicou-se um questionário aos responsáveis, com informações sobre as condições socioeconômicas, características maternas, de aleitamento materno, introdução da alimentação complementar e características individuais das crianças. Na figura 1 estão descritas as variáveis utilizadas no estudo.

Figura 1: Modelo conceitual hierárquico para fatores associados à anemia na infância (Adaptado de Silva, Giugliani e Aerts, 2001).



N°= Número;

IMC= índice de Massa Corporal;

CHO= Carboidratos; PTN= Proteínas; LIP= Lipídeos;

VITC= Vitamina C; VITA= Vitamina A; Fe= Ferro; Ca= cálcio.

A concentração de hemoglobina foi medida através do fotômetro portátil (β -hemoglobímetro) e a amostra de sangue coletada em microcuvetas descartáveis por punção capilar, coleta realizada na creche por nutricionista devidamente treinado. O ponto corte considerado para determinação da anemia em crianças foi de hemoglobina (Hb) abaixo de 11,0 g/dL (Hb <7 g/dL: anemia grave, Hb entre 7 e 9,9 g/dL: anemia moderada, Hb >10 g/dL: anemia leve) ³.

As medidas antropométricas das crianças avaliadas foram peso e comprimento/estatura, obtidos durante as visitas nas creches, utilizando equipamentos e normas padronizadas, obedecendo aos procedimentos estabelecidos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional e preconizadas pelo Ministério da Saúde ¹⁴.

Para as crianças menores de 2 anos, o peso foi verificado em balança pediátrica, digital, eletrônica, com capacidade de 15kg e divisão de 10g e; o comprimento verificado com antropômetro com amplitude de 120cm e subdivisões de 0,1cm. Nas maiores de 2 anos, o peso foi verificado em balança digital, eletrônica, com capacidade de 200kg e divisão de 50g e a estatura verificada em estadiômetro com amplitude de 2 metros, divididos em centímetros e subdivididos em milímetros. Todos os equipamentos utilizados foram portáteis para facilitar o transporte para as creches.

Para o estado nutricional os índices peso/idade, estatura/idade, peso/estatura e Índice de Massa Corporal (IMC)/idade, foram avaliados e expressos em escore-Z. Na avaliação da inadequação do estado nutricional o ponto de corte utilizado foi -2 e o +2 escore-Z, como referência utilizou-se as curvas de crescimento da OMS ¹⁵. As análises dos dados antropométricos foram realizadas pelo software WHO ANTRHO.

Através do registro alimentar e do recordatório alimentar 24 horas foi avaliado a alimentação das crianças. O registro alimentar foi enviado aos responsáveis dos alunos que foram orientados sobre o preenchimento adequado, já o recordatório 24h foi realizado na creche, os dois métodos foram aplicados com o objetivo de avaliar o consumo alimentar das crianças em suas residências. A partir da coleta dos dados foi avaliada a composição centesimal da dieta (energia, carboidrato, lipídio, proteína, ferro, cálcio, vitamina A e vitamina C) com auxílio do *software Diet Pro 5.1i Professional*.

A avaliação da ingestão dietética foi realizada a partir da média de consumo dos dois métodos dietéticos, com base nas DRIs (*Dietary References Intakes*) do Instituto de Medicina; sendo a inadequação estimada utilizando a Necessidade Média Estimada (*Estimated Average Requirement - EAR*) como ponto de corte ^{16,17}. Para o cálcio utilizou-se a AI (*Adequate Intake*) para avaliar a proporção de indivíduos que apresentavam ingestão adequada deste mineral ¹⁸. A densidade de ferro da dieta foi calculada considerando mg de ferro consumido por 1000 Kcal ¹⁹.

A análise estatística foi desenvolvida no programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*, versão 21.0. Para caracterizar a amostra do estudo, as variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas, e as quantitativas, por meio de medidas de tendência central e de dispersão. Os fatores associados à anemia nas crianças estudadas, foi analisado inicialmente através da análise de regressão logística univariada e respectivos intervalos de confiança 95% (IC95%). As variáveis independentes e dependentes avaliadas estão descritas na figura 1, que se refere ao modelo conceitual para fatores associados à anemia em crianças menores de cinco anos de idade, adaptado do modelo proposto Silva, Giugliani e Aerts ²⁰.

Em seguida, foi empregada a regressão logística múltipla hierarquizada, sendo selecionadas as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada inferior a 20% ($p < 0,20$) para serem inseridas no modelo multivariado. Na análise multivariada, adotou-se a entrada hierárquica das variáveis em blocos ²¹; na seguinte ordem: Bloco 1: variáveis socioeconômicas; Bloco 2: variáveis maternas e prática de aleitamento materno; Bloco 3: variáveis individuais das crianças, segundo o modelo conceitual (figura 1).

A análise múltipla hierarquizada foi realizada da seguinte forma: inicialmente incorporadas todas as variáveis do bloco 1 com $p < 0,20$, avaliadas anteriormente pela análise univariada, pertencentes ao mais alto nível hierárquico, e analisado o efeito sobre o desfecho; as variáveis que permaneceram foram adicionadas juntamente com as variáveis do bloco 2; novamente as que permaneceram foram adicionadas com as variáveis do bloco 3; por fim, as variáveis que se mantiveram compuseram o modelo final. Para a análise múltipla hierarquizada foi utilizando o método *backward LR*, que incorpora inicialmente todas as variáveis de cada bloco separadamente e depois, por etapas, cada uma pode ser ou não eliminada, sendo a decisão de retirada da variável tomada com base em testes F parciais.

A interpretação dos resultados através da identificação da associação estatisticamente significativa se deu por $p < 0,05$. Foi empregado o teste *Hosmer-Lemeshow* para avaliar a consistência do ajuste do modelo final (considerando-se adequado o ajuste quando $p > 0,05$), e a análise do poder explicativo foi analisado por *Nagelkerke R Square*.

A pesquisa seguiu as recomendações do Ministério da Saúde, resolução 466/2012, e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário

da Universidade Federal de Juiz de Fora, CAAE 0208.0.180.000–10. Para incluir a criança no estudo, foram solicitadas a participação voluntária e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos pais ou responsáveis, sendo todos os dados nominais mantidos em sigilo.

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 762 crianças, a perda de 47 indivíduos deve-se a ausência das crianças no dia da coleta, ou o relato de medo em realizar o teste de anemia, então os responsáveis decidiram não submeter os filhos ao teste.

A prevalência de anemia encontrada foi de 39,2% com média de hemoglobina igual à $11,18 \pm 1,15$ g/dL, dentre os anêmicos 67,3% apresentaram anemia leve, 31,7% anemia moderada, e 1% anemia grave. Em relação às características socioeconômicas da população estudada, observou-se que aproximadamente 29% das famílias apresentaram renda inferior a um salário mínimo vigente do ano, com média $1,7 \pm 0,95$ salários/mês. Quanto ao tempo de escolaridade dos responsáveis, 48% das mães tinham até 8 anos, e os pais 52,5%. Em relação à situação conjugal, 47,6% das mães eram solteiras, separadas ou viúvas. Para a ocupação dos pais encontrou-se que 10,3% estavam desempregados, já para as mães o percentual foi de 30,8%.

Dentre às características maternas, 14% tinham idade entre 16-19 anos, com média de $28,4 \pm 6,45$ anos; 31,9% eram primíparas; 98,7% contaram com assistência pré-natal, com média de consultas de $8,89 \pm 4,9$ durante a gestação; 57,5% das mães iniciaram o pré-natal até o 3º mês de gestação; 24,9% apresentaram anemia durante o período gestacional e 50,6% das mulheres relataram parto normal. Já em relação às práticas de aleitamento materno, verificou-se que 94,4% das crianças mamaram no peito, porém apenas 6,2% e 16,1% das gestantes amamentaram exclusivamente até o sexto mês pós-parto e complementar até no mínimo dois anos de idade, respectivamente.

No que se refere as características individuais das crianças, 52% eram do sexo masculino, a média de idade foi de $32,72 \pm 11,67$ meses, distribuídas da seguinte forma: 24,9% de crianças menores de 2 anos; 66,8% de crianças entre 2 e 4 anos e; 8,3% de maiores de 4 anos. A frequência de baixo peso ao nascer e prematuridade foi de 14% e 16%, respectivamente. A média de comprimento ao

nascer foi igual a $47,92 \pm 3,83$ cm e de peso ao nascer $3112 \pm 644,79$ g. Em relação aos macronutrientes, 40,9% e 49,9% das crianças apresentaram respectivamente baixo consumo em gramas de carboidratos e lipídeos, para proteína apenas 7,7% apresentaram baixo consumo. Dentre os micronutrientes o cálcio foi o que apresentou maior percentual de baixo consumo (54,1%), para vitamina A 45,3% das crianças apresentaram baixo consumo, para o ferro o percentual foi de 29,5% e para vitamina C 26,87%.

Na análise univariada, em relação às características socioeconômicas do bloco 1, as variáveis escolaridade da mãe, escolaridade do pai, condição de trabalho do pai e renda em reais apresentaram $p < 0,20$ (tabela 1).

Tabela 1: Modelo de regressão logística univariada explicativo para características socioeconômicas e presença de anemia em crianças menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	B	Valor – p	OR	IC95%
>8 anos de estudos (mãe)			1	
≤8 anos de estudos (mãe)	0,39	0,041*	1,48	1,01-2,15
>8 anos de estudos (pai)			1	
≤8 anos de estudos (pai)	0,38	0,067	1,46	0,97-2,31
Empregado Formal (pai)			1	
Empregado informal (pai)	-0,34	0,125	0,70	0,45-1,10
Desempregado (pai)	-0,41	0,198	0,65	0,34-1,24
Renda familiar em reais	0,02	0,184	1,00	0,99-1,10

*Variáveis com $p < 0,05$. β = estimativa β / OR= Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

Dentre as variáveis do bloco 2, características maternas, aleitamento materno e alimentação complementar (tabela 2), a menor idade materna, o maior número de filhos menores de cinco anos, iniciar o pré-natal tardiamente e as mães que ainda amamentavam seus filhos na época do estudo apresentaram associação com o desfecho estudado.

Tabela 2: Modelo de regressão logística univariada explicativo para características da mãe, aleitamento, alimentação complementar e a presença de anemia em crianças menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	β	Valor – p	OR	IC95%
Idade materna em anos	-0,03	0,010*	0,96	0,93-0,99
Mãe com idade >19 anos			1	
Mãe com idade ≤19 anos	1,10	0,026*	3,01	1,14-7,93
Nº de gestações	0,11	0,063	1,12	0,99-1,27
Nº de filhos menores de 5 anos	0,31	0,025*	1,36	1,04-1,78
Tempo de início do pré-natal	0,19	0,008*	1,21	1,05-1,39
Início do pré-natal <3 meses			1	
Início do pré-natal ≥3 meses	0,05	0,010*	1,66	1,11-2,47
Anemia gestacional (Ausente)			1	
Anemia gestacional (Presente)	0,42	0,052	1,52	0,99-2,33
Composto ferroso na gestação (Sim)			1	
Composto ferroso na gestação (Não)	-0,43	0,124	0,64	0,37-1,12
Uso diário de composto ferroso na gestação			1	
Uso não diário de composto ferroso na gestação	0,42	0,074	1,53	0,96-2,44
Tempo de início de composto ferroso na gestação	0,09	0,158	1,09	0,96-1,25
Criança ainda mama no peito (Não)			1	
Criança ainda mama no peito (Sim)	0,83	<0,001*	2,30	1,44-3,67
AME até 180 dias			1	
AME <180 dias	0,21	0,576	1,23	0,59-2,58
AME >180 dias	1,92	0,087	6,83	0,75-61,6
Tempo de início para introdução de LV	-0,01	0,106	0,99	0,99-1,00

*Variáveis com $p < 0,05$. Nº= número/ AME= Aleitamento Materno Exclusivo/ LV= Leite de Vaca/ β = estimativa β / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

Quanto as variáveis individuais das crianças (bloco 3), apresentaram associação com a anemia: a idade da criança, peso/estatura, peso/idade e a realização de exame de anemia (tabela 3).

Tabela 3: Modelo de regressão logística univariada explicativo para características individuais da criança e a presença de anemia em menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	B	Valor – p	OR	IC95%
Peso adequado (3000-3999g)			1	
Peso insuficiente (2500-2999g)	-0,38	0,123	0,68	0,41-1,11
Baixo peso (<2500g)	0,39	0,157	1,48	0,85-2,56
Peso elevado (>4000g)	0,66	0,128	1,94	0,82-4,58
Idade da criança em meses	-0,02	<0,001*	0,97	0,96-0,98
Criança >36 meses			1	
Criança <12 meses	1,25	<0,001*	3,49	1,74-6,98
Criança 12-24 meses	0,48	0,014*	1,62	1,10-2,38
Criança 25-36 meses	0,15	0,386	1,17	0,81-1,68
Peso/estatura em escore-Z	-0,15	0,038*	0,85	0,74-0,99
Peso/Idade em Escore-Z	-0,17	0,019*	0,84	0,73-0,97
IMC/Idade em Escore-Z	-0,12	0,095	0,88	0,76-1,02
Doença nos últimos 15 dias (Não)			1	
Doença nos últimos 15 dias (Sim)	0,33	0,093	1,39	0,94-2,05
Febre nos últimos 15 dias (Não)			1	
Febre nos últimos 15 dias (Sim)	0,34	0,123	1,41	0,91-2,19
Realização de exame de anemia (Não)			1	
Realização de exame de anemia (Sim)	-0,55	0,006*	0,57	0,38-0,85
Adequado consumo de carboidrato			1	
Baixo consumo de carboidrato	0,49	0,152	1,63	0,83-3,20
Consumo de lipídeos em g	0,00	0,162	1,00	0,99-1,01
Consumo de vitamina C em mg	0,00	0,144	1,00	1,00-1,00
Densidade de ferro (mg/kcal)	-0,38	0,177	0,96	0,91-1,01

*Variáveis com $p < 0,05$. IMC= Índice de Massa Corporal/ β = estimativa β / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

Para a análise multivariada hierárquica foram inseridas todas as variáveis que permaneceram com $p < 0,20$ da análise univariada. Na primeira etapa, dentre as características socioeconômicas do Bloco 1, todas as variáveis descritas na tabela 1 foram inseridas no modelo analítico, e através da metodologia *backward LR* permaneceu a condição de trabalho do pai, porém não demonstrando associação com anemia.

Na segunda etapa, a condição de trabalho do pai foi inserida juntamente com as variáveis do bloco intermediário (tabela 2), e permaneceram a condição de trabalho do pai, idade materna, número de gestações e a condição materna de ainda amamentar a criança. Todas as variáveis que permaneceram no modelo na segunda etapa, foram inseridas na terceira etapa juntamente com as variáveis do bloco 3 (tabela 3), e então gerado o modelo final explicativo para anemia (tabela 4).

Tabela 4: Modelo final de regressão logística múltipla hierarquizada explicativa para anemia em crianças menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	β	Valor – p	OR	IC95%
BLOCO 2				
Idade materna em anos	-0,48	0,017*	0,95	0,91-0,99
Nº de gestações	0,19	0,027*	1,21	1,02-1,43
Criança ainda mama no peito (Sim)	0,54	0,074	1,72	0,94-3,12
BLOCO 3				
Idade da criança em meses	-0,06	0,571	0,99	0,97-1,01
Peso/Idade em escore-Z	-3,98	0,045*	0,019	0,01-0,90
Baixo Peso ao nascer (<2500g)	0,92	0,024*	2,51	1,12-5,63
Exame de anemia na criança (Sim)	-0,42	0,090	0,65	0,40-1,06
Consumo de lipídeos em g	0,01	0,054	1,01	1,00-1,02
Consumo de Vitamina C em mg	0,01	0,087	1,01	1,00-1,03

*Hosmer and Lemeshow Test 0,96/ Nagelkerke R Square 0,26. *Variáveis com $p < 0,05$. β = estimativa β / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de confiança 95%/ N°= Número.*

Através do modelo final de regressão logística múltipla hierarquizada, demonstrado na tabela 4, percebe-se que nenhum fator distal relacionado as condições socioeconômicas permaneceram até o final. Do bloco 2 foram estatisticamente significativas, a idade materna que apresentou associação inversamente proporcional - quanto maior a idade materna menor a chance de anemia na criança e o número de gestações com associação diretamente proporcional ao desfecho - quanto maior o número de gestações maior foi a chance de anemia na criança.

Dentre as variáveis que permaneceram do bloco 3, associou-se com a anemia o baixo peso ao nascer (OR=2,51; IC95%=1,12-5,63) e o peso/idade da

criança que foi inversamente proporcional ao desfecho ($\beta=-3,98$; IC95%=0,01-0,90). A idade da criança foi mantida no modelo final para ajuste.

Por fim, também estão descritos na tabela 4 os testes *Hosmer and Lemeshow* demonstrando adequado ajuste do modelo final ($p=0,96$) e o poder explicativo foi de aproximadamente de 26%, demonstrado pelo teste *Nagelkerke R Square*.

DISCUSSÃO

A prevalência de anemia (39,2%) caracteriza como sendo um problema de saúde pública moderado nas crianças estudadas das creches municipais de Juiz de Fora ³. Resultado semelhante foi observado no estudo de Oliveira *et al.* ²², que trabalharam com crianças entre seis e 72 meses matriculadas em período integral nas creches pertencentes ou conveniadas à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte que observaram prevalência de 38,3% de anemia.

No entanto, as frequências de anemia no Brasil apresentam grandes variações dependendo da região estudada (comunidade, cidade e/ou estado), local da coleta (Unidade Básica de Saúde ou em creches/escolas), e a idade do grupo estudado ⁶⁻¹³. Apesar das variações, a maioria dos estudos encontraram prevalências de anemia que caracterizam a doença como um problema de Saúde Pública no país; e ainda que reconhecidamente hajam políticas públicas com o objetivo de reduzir a prevalência de anemia, ainda são observadas dificuldades na prevenção e no controle, especialmente em crianças ²³.

Diversos fatores podem influenciar o desfecho estudado. Com isso, estudos epidemiológicos que utilizam técnicas de análise multivariada guiadas por um modelo conceitual hierárquico são de grande relevância para o conhecimento dos determinantes sociais e biológicos ²¹. Os determinantes sociais fazem parte da dimensão dos processos estruturais da sociedade, são definidos como condições sociais em que as pessoas vivem e trabalham que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população, como exemplo tem-se o tipo de habitação, renda, estilo de vida, a economia política do país e outros ²⁴.

Porém, no atual estudo nenhuma variável socioeconômica, referente ao bloco mais distal do modelo conceitual (figura 1), foi estatisticamente significativo na análise multivariada no atual estudo. Nem sempre essas associações são

evidenciadas pelos modelos multivariados, possivelmente em função da homogeneidade socioeconômica e cultural das populações estudadas ⁵.

Quanto as características maternas, na literatura foi identificado que, mães com mais de um filho menor de cinco anos ⁸, com mais de três filhos independentemente da idade ⁶, que não amamentaram exclusivamente ¹² e de menor idade ²², também se associaram a anemia.

No presente estudo, as variáveis do bloco intermediário, que associaram com a anemia foram: maior número de gestações e menor idade materna. Tendo em vista que, um maior número de gestações ocasiona a multiparidade e que com isso o intervalo interpartal consequentemente fica menor, levando ao esgotamento das reservas maternas e podendo ocasionar baixo peso ao nascer, prematuridade, desnutrição e anemia na infância ²⁵.

Já a associação da anemia com a menor idade materna, especialmente em relação a gestantes adolescentes, pode ser atribuída ao fato da menor experiência para cuidado com os filhos, menor vínculo mãe-filho e falta de conhecimento ou orientação adequada durante o pré-natal ²⁶. Os aspectos biológicos também influenciam, pois, a competição no crescimento e desenvolvimento entre a adolescente e o bebê pode elevar os índices de mortalidade, morbidade, baixo peso e prematuridade ao nascer ²⁷.

Em relação aos fatores da dimensão dos processos individuais, nos estudos de Ferreira *et al.* ¹¹ e Novaes *et al.* ¹², a idade das crianças e o escore z de estatura/idade apresentaram associação inversamente proporcionais à anemia, com maior prevalência em crianças menores de 24 meses ¹¹ ou menores de 36 meses ¹². A menor idade é identificada como um fator associado à anemia em estudos ^{20,22}, pois sabe-se que esse período é caracterizado por acelerado crescimento e desenvolvimento, levando ao aumento das necessidades de ferro ²⁸.

No presente estudo, dentre as características individuais das crianças, os fatores que permaneceram significativas no modelo final foram os menores valores de escore z de peso/idade e o baixo peso ao nascer.

Para o estado nutricional, uma explicação da relação pode ser o fato de contarem com fatores de risco comuns ¹², entretanto, essa relação é multicausal. A situação de crescimento e desenvolvimento da criança é o principal indicador de suas condições de saúde. O estado nutricional da criança é um excelente indicador de sua saúde global ²⁹. Já a associação do baixo peso ao nascer com anemia,

explica-se pelas reservas de ferro ao nascer principalmente na prematuridade e no baixo peso apresentarem-se baixas, e nesse período é maior a demanda desse mineral para o crescimento ³⁰.

A detecção dos fatores associados é fundamental para o planejamento e a implantação de programas para erradicar a anemia infantil, principalmente nos grupos em que a prevalência é elevada ³¹. Utilizar as estruturas conceituais hierarquizadas auxilia na interpretação dos resultados à luz do conhecimento social e biológico, além de que, é de grande relevância que estudos futuros sobre anemia considerem os métodos analíticos multivariados e hierárquicos, pois lidam com os inter-relacionamentos complexos entre as variáveis ²¹. Este estudo traz a importância de estratégias de análises apropriadas para avaliar os determinantes das condições de saúde. O modelo conceitual hierarquizado na condução da análise multivariada é um instrumento de grande importância, considerando a anemia uma deficiência multicausal.

Além disso, através dos resultados encontrados o estudo pode levantar a discussão sobre as políticas de saúde, e a relação entre elas, assim como a importância de cada uma, pois através dos resultados podemos pontuar que as políticas de prevenção para gravidez precoce, principalmente entre as adolescentes; de controle de natalidade quando assim desejado pela família; de pré-natal que auxilia no controle das menores taxas de baixo peso ao nascer; e o acompanhamento da criança é de fundamental importância na prevenção da anemia, pois envolvem fatores relacionados as características materna e individuais das crianças que apresentaram associação com o desfecho estudado.

Por se tratar de um estudo epidemiológico transversal, o viés de memória pode ser uma limitação sobretudo em crianças mais velhas, porém destaca-se que a proporção de crianças maiores de quatro anos foi de apenas 8,3%. Outra limitação a ser considerada é a utilização do Hemocue para o diagnóstico de anemia, que avalia apenas o nível de hemoglobina e pode resultar em diagnóstico falso-negativo. Porém, o uso desse método é validado para estudos populacionais e tem sido amplamente utilizado em pesquisas epidemiológicas ³²; além disso, apresenta especificidade e sensibilidade suficientes para detectar níveis alterados de hemoglobina e ainda devido à utilização de pequeno volume sanguíneo (20µL), constituindo em técnica menos invasiva ³². Uma das técnicas utilizada para investigar o consumo alimentar, o recordatório 24 horas, também apresenta algumas

limitações, o sucesso dessa estratégia depende da memória e do grau de motivação do entrevistado, como também a persistência e a habilidade dos entrevistadores para obtenção de estimativas das porções consumidas. Além disso, não retrata o consumo habitual da população estudada, informação que seria fundamental para determinar a contribuição da dieta no desenvolvimento da anemia ³³. Porém é um método rápido, de custo relativamente baixo, e que pode ser utilizado com indivíduos em todos os níveis de escolaridade, além disso, no presente estudo foi combinado o uso do recordatório com o registro alimentar, minimizando essas limitações.

CONCLUSÃO

A prevalência de anemia encontrada nas crianças menores de cinco anos de idade, caracteriza como sendo um problema de saúde pública moderado nas creches das regiões estudadas. Dentre as variáveis descritas hierarquicamente no modelo conceitual, as que associaram a anemia relacionam-se as características maternas e as características individuais das crianças - variáveis intermediárias e proximais ao desfecho, sendo elas: a menor idade materna, o maior número de gestações, os menores valores de peso/idade e o baixo peso ao nascer.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), protocolo 470527/2011-0, pelo financiamento, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado para a primeira autora do presente estudo.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. NutriSUS: guia de evidências: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó. Brasília, DF, 2015. p. 52. [acesso em 10 de maio de 2019]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_evidencias_nutrisus.pdf
2. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília; 2009. [acesso em 10 de maio de 2019]. Disponível em: file:///C:/Users/PC/Downloads/pnds_crianca_mulher.pdf
3. WHO (World Health Organization). United nations children’s fund iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. 2001.
4. WHO (World Health Organization). Worldwide Prevalence of Anaemia 1993–2005. Global Database on Anemia. Geneva; 2008a.
5. Lira PI, Ferreira LO. Epidemiologia da anemia ferropriva. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP. Epidemiologia nutricional [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu. 2007; 297-323. [acesso em 15 de dez de 2019]. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rrw5w/pdf/kac-9788575413203-20.pdf>
6. Magalhães EI, Maia DS, Netto MP, Lamounier JA, Rocha DS. Análise hierarquizada dos fatores associados à anemia em lactentes. Rev Paul Pediatr. 2018; 36(3): 275-285.
7. Spezia J, Carvalho LF, Camargo-Filho MF, Furmana AE, Utiyama SR, Henneberg R. Prevalence of anemia in schools of the metropolitan region of Curitiba, Brazil. Hematol, Transfus Cell Ther. 2018; 40(2): 151-155.
8. Silva LL, Fawzi WW, Cardoso MA. Factors associated with anemia in young children in Brazil. PLOSone, September 2018.
9. Nobre LN, Lessa AC, Oliveira HC, Lamounier JA, Francischini SC. Iron-deficiency anemia and associated factors among preschool children in Diamantina, Minas Gerais, Brazil. Rev Nutr. 2017; 30(2): 185-196.
10. Rodrigues PC, Ignotti E, Haconb SS. Association between weather seasonality and blood parameters in riverine populations of the Brazilian Amazon. J Pediatr (Rio J). 2017; 93(5): 482-489.
11. Ferreira AA, Santo RV, Souza JA, Welch JR, Coimbra CE. Anemia e níveis de hemoglobina em crianças indígenas Xavante, Brasil Central. Rev Bras Epidemiol. 2017; 20(1): 102-114.

12. Novaes TG, Gomes AT, Silveira KC, Magalhães EI, Souza CL, Netto MP, et al. Prevalência e fatores associados à anemia em crianças de creches: uma análise hierarquizada. *Rev Paul Pediatr.* 2017; 35(3): 281-288.
13. Ferreira HS, Bezerra MK, Assunção ML, Menezes RC. Prevalence of and factors associated with anemia in school children from Maceió, Northeastern Brazil. *BMC Public Health.* 2016; 16: 380.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. [acesso em 15 de fev. de 2019]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf
15. WHO (World Health Organization). Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development (nonserial publication). Geneva, Switzerland; 2006.
16. IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
17. IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.
18. IOM (Institute of Medicine). Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D and fluoride. Washington, D.C.: National Academy Press, 1997.
19. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Públ.* 2000; 34(6): 62- 72.
20. Silva LS, Giugliani ER, Aerts DR. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Saúde Públ.* 2001; 35: 66-73.
21. Victora CG, Huttly RS, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *J Epidemiol.* 1997; 26: 224-7.
22. Oliveira TS, Silva MC, Santos JN, Rocha DS, Alves CR, Capanema FD, Lamounier JA. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. *Ciênc Saúde Colet.* 2014; 19(1): 59-66.
23. Szarfarc SC. Public policies to control iron deficiency in Brazil. *Rev bras hematol hemoter.* 2010; 32: 2-8.

24. WHO (World Health Organization). Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva; 2008b.
25. Franceschini SC, Priore SE, Pequeno NP, Silva DG, Sigulem DM. Fatores de risco para o baixo peso ao nascerem gestantes de baixa renda. *Rev Nutr.* 2003; 16(2):171-9.
26. Araújo TS, Muniz PT, Cardoso MA, Oliveira CS. Anemia em crianças de 6 a 59 meses e fatores associados no Município de Jordão, Estado do Acre, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2011; 27(5): 1008-1020.
27. Souza K, Rios A, Williams LC, Aiello AL. Gravidez na adolescência e impactos no desenvolvimento infantil. *Adolesc Saúde.* 2007; 4 (1).
28. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, et al. Iron Requirements of Infants and Toddlers: A position paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 58:119-29.
29. Giugliano R, Melo AL. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilizando índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatr (Rio J).* 2004; 80(2): 129-34.
30. Netto MP, Rocha DS, Franceschini SC, Lamounier JA. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. *AMB rev Assoc Med Bras.* 2011; 57(5): 550-558.
31. Goswami S, Das KK. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. *J Pediatr (Rio J).* 2015; 91(5): 471- 477.
32. Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos MD, Rivera-Dommarco J. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study. *Salud Pública de Méx.* 2002; 44(3): 219-27.
33. Magalhães LP, Oliveira VA, Santos JM. Guia para estimar consumo alimentar. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Pesquisa de Nutrição e Epidemiologia; 1996.

6.2 ARTIGO ORIGINAL II

FATORES INDIVIDUAIS ASSOCIADOS AO RETINOL SÉRICO DE CRIANÇAS ANÊMICAS MENORES DE CINCO ANOS

RESUMO

Objetivo: Identificar os fatores associados aos níveis de retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos de creches municipais em Juiz de Fora – MG.

Métodos: Estudo transversal com uma amostra de 180 crianças anêmicas matriculadas em tempo integral nas 15 creches das regiões selecionadas. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas, na primeira etapa 809 crianças foram submetidas ao exame para determinação da anemia utilizando hemoglobinômetro portátil. Na segunda etapa uma amostra de 180 crianças anêmicas foi submetida ao exame de retinol sérico através da punção venosa. Como ponte de corte utilizou-se para hemoglobina <11 g/dL (anemia), retinol sérico <20 μ g/L (deficiente), e $=20$ μ g/L (limítrofe). Já na terceira etapa aplicou-se questionário aos responsáveis de todas as crianças que participaram da primeira etapa, contendo informações socioeconômicas, características maternas, de aleitamento materno, de alimentação complementar, e características individuais da criança. As medidas antropométricas de peso e estatura foram empregadas para avaliação do estado nutricional, o recordatório 24 horas e o registro alimentar foram os instrumentos utilizados para avaliar o consumo. Análise de regressão linear e seleção hierárquica das variáveis foram usadas para verificar fatores associados aos níveis de retinol sérico.

Resultados: As crianças avaliadas não apresentaram deficiência de vitamina A, porém, 38,9% apresentaram valores limítrofes para a deficiência. As variáveis que associaram aos níveis de retinol sérico foram: duração da gestação ($\beta=0,008$; IC95%=0,001/0,015), utilização de composto ferroso ($\beta=0,050$; IC95%=0,003/0,097) e consumo adequado de cálcio ($\beta=0,043$; IC95%=0,007/0,079). **Conclusão:** Nenhuma criança anêmica nas creches estudadas apresentou deficiência de vitamina A. As variáveis que associaram aos níveis de retinol sérico relacionam-se as características individuais das crianças, sendo variáveis proximais ao desfecho.

PALAVRAS-CHAVES: Epidemiologia. Associação. Vitamina A. Criança. Modelos lineares.

INTRODUÇÃO

As deficiências nutricionais impedem que milhares de pessoas tenham saúde e bem-estar. No público infantil, as consequências podem ser crescimento e desenvolvimento inadequados ¹. O Brasil tem obtido avanços nas ações de combate aos problemas nutricionais, mas parece não ser efetivos ou suficientes para a reversão do quadro epidemiológico, e as consequências dessas inadequações são preocupantes ².

A deficiência de vitamina A é uma das carências nutricionais mais prevalentes nos países em desenvolvimento e acomete principalmente crianças de 5 meses a 6 anos de idade ³. Considerando a classificação da Organização Mundial da Saúde, a deficiência de vitamina A é considerada um problema de saúde pública moderado no Brasil ⁴, com frequência de 17,4% em crianças, sendo as maiores prevalências dessa inadequação encontradas no Nordeste (19,0%) e Sudeste (21,6%) do País ⁵.

As principais consequências da concentração inadequada de vitamina A são prejuízo na função visual e maior gravidade de processos infecciosos, consequências de maior impacto no público infantil ⁶. Diversos fatores podem estar associados a essa deficiência, sendo a principal causa relacionada à dieta cronicamente insuficiente de vitamina A, que pode levar a baixos estoques corporais e a falhas em atender as necessidades fisiológicas ^{4,7}, além disso, outros fatores têm sido tratados, na literatura, como as condições socioeconômicas e ambientais ⁸⁻¹⁰, características maternas ¹⁰⁻¹⁴, peso ao nascer ⁷, a idade da criança ¹² e a hemoglobina ¹⁴⁻¹⁶.

A prevenção e a identificação de outras carências de micronutrientes é importante para prevenção e controle da deficiência de vitamina A¹⁴. A deficiência de retinol pode diminuir a disponibilidade dos estoques de ferro dos macrófagos e do fígado para a eritropoiese e, conseqüentemente, para a síntese de hemoglobina ¹⁷. Demonstrando então, que maiores níveis de hemoglobina podem estar associados aos melhores níveis de retinol sérico, como foi descrito por Silva et al. ¹⁴.

Logo, tendo em vista que as deficiências nutricionais são problemas relevantes, que apresentam fatores múltiplos e que a deficiência de vitamina A pode ser agravada em situação de anemia, devido a relação descrita do retinol sérico com a hemoglobina, faz-se necessário estudos que avaliem os fatores associados nesse

contexto utilizando o modelo conceitual e estruturas hierárquicas para identificação da relação dos fatores envolvidos.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os fatores associados aos níveis de retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos matriculadas em creches municipais do município de Juiz de Fora, Minas Gerais (MG).

METODOLOGIA

Estudo epidemiológico, de delineamento transversal, que fez parte de uma pesquisa mais ampla intitulada “Avaliação do estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em creches municipais de Juiz de Fora – Minas Gerais (MG)”, contou com uma amostra de 809 crianças, e o objetivo foi avaliar o estado nutricional de ferro e vitamina A e os fatores associados em crianças menores de cinco anos de idade, no período de 2012 a 2013.

Desenvolvida no município de Juiz de Fora - MG, localizado na Zona da Mata Mineira, que conta com 50 creches municipais, totalizando 2837 crianças matriculadas, divididas entre as regiões centro, leste, nordeste, norte, noroeste, sudeste e sul da cidade. Dentre as regiões do município foram escolhidas por conveniência (levando em consideração às características de maior vulnerabilidade social) as regiões norte, nordeste, sul e sudeste, e incluídas as 15 creches situadas na zona urbana com um total de 1120 crianças.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas, na primeira considerada como triagem, as crianças que tiveram autorização dos pais ou responsáveis e que apresentaram o TCLE assinado foram submetidas ao exame de anemia por meio do β - Hemoglobinômetro portátil. Todas as 15 creches municipais das regiões selecionadas participaram da pesquisa, contando com a participação de 809 crianças.

Na segunda etapa, baseado no resultado do exame de anemia, uma amostra de crianças anêmicas foi submetida a um novo exame para avaliação do retinol sérico, as crianças foram selecionadas pelo método aleatório simples e submetida ao exame para avaliação do retinol. Para determinar o tamanho amostral, foi utilizado *Open Epi*, versão 3.01. Na realização do cálculo considerou-se o tamanho da população, sendo o total de crianças anêmicas entre as crianças matriculadas nas creches municipais. Obtida considerando o total de 1120 crianças das creches

das regiões selecionadas e frequência de anemia de 22,6%⁵, totalizando uma população de 253 crianças. Como frequência de fator estabelecido 21,6%, sendo a prevalência de hipovitaminose A no sudeste do Brasil⁵, precisão de 5%, perdas 10% e intervalo de confiança (IC) de 99%, resultando em uma amostra de 180 crianças para serem avaliadas no exame de retinol sérico.

Na terceira etapa, os pais ou responsáveis de todas as crianças que passaram pela primeira etapa, responderam um questionário para obtenção das informações sobre as condições socioeconômicas, características maternas, aleitamento materno, introdução da alimentação complementar e características individuais das crianças. Na figura 1 estão descritas as variáveis utilizadas no estudo.

Foram incluídas crianças anêmicas com idade inferior a 5 anos, matriculadas em período integral, que não apresentassem nenhuma doença crônica diagnosticada anteriormente à pesquisa ou relatada pelos pais.

A coletada de sangue foi realizada na creche por pessoal devidamente treinado. A concentração de hemoglobina foi medida através do fotômetro portátil (β -hemoglobinômetro), e a amostra de sangue foi coletada em microcuvetas descartáveis por punção capilar. O ponto corte considerado para determinação da anemia em crianças foi de hemoglobina (Hb) abaixo de 11,0g/dL (Hb<7g/dL: anemia grave, Hb entre 7 e 9,9g/dL: anemia moderada, Hb>10g/dL: anemia leve)¹⁸.

Para avaliação do estado nutricional de vitamina A avaliou-se o retinol sérico, de sangue venoso, após jejum de 8 horas. Foi considerando inadequação do estado nutricional de vitamina A as crianças com retinol sérico inferior a 20 μ g/L, e como limítrofes valores iguais a 20 μ g/L¹⁹.

As medidas antropométricas das crianças avaliadas foram peso e comprimento/estatura, obtidos durante as visitas nas creches, utilizando equipamentos e normas padronizadas, obedecendo aos procedimentos estabelecidos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e preconizadas pelo Ministério da Saúde²⁰.

Para as crianças menores de 2 anos, o peso foi verificado em balança pediátrica, digital, eletrônica, com capacidade de 15kg e divisão de 10g e; o comprimento verificado com antropômetro com amplitude de 120 cm e subdivisões de 0,1 cm. Nas maiores de 2 anos, o peso foi verificado em balança digital, eletrônica, com capacidade de 200kg e divisão de 50g e a altura verificada em

estadiômetro com amplitude de 2 metros, divididos em centímetros e subdivididos em milímetros. Todos os equipamentos utilizados foram portáteis para facilitar o transporte para as creches.

O estado nutricional foi avaliado através dos índices peso/idade, estatura/idade, peso/estatura e Índice de Massa Corporal (IMC)/idade, expressos em escore-Z. Para avaliar a inadequação do estado nutricional utilizou-se o -2 e o +2 escore-Z como ponto de corte. As curvas de crescimento da OMS ²¹ foram adotadas como população de referência. Para as análises dos dados antropométricos utilizou-se o software WHO ANTRHO ²².

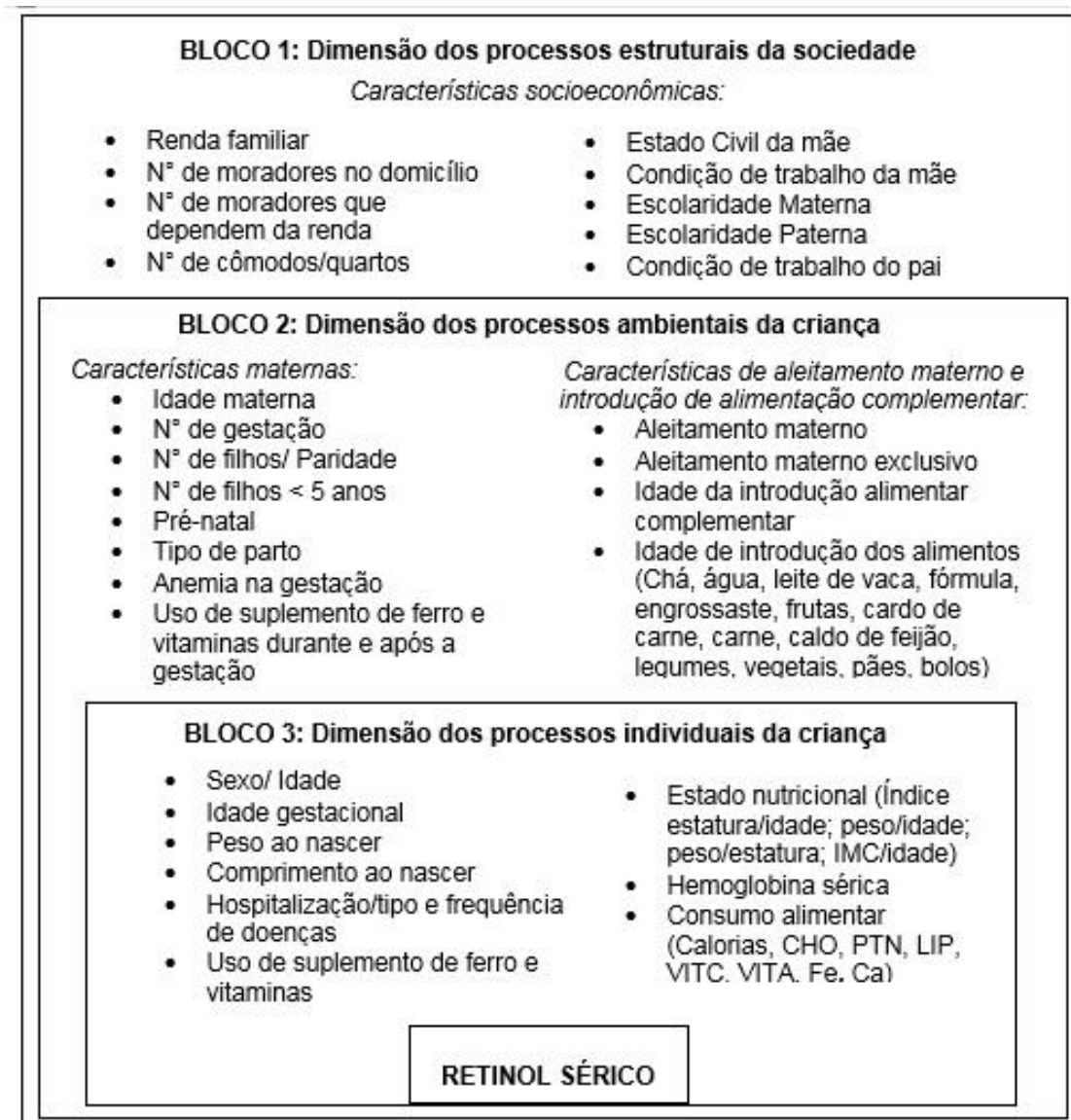
Para avaliação dietética foram utilizados dois métodos: registro alimentar e recordatório alimentar 24 horas (R24h). O registro alimentar foi enviado aos responsáveis dos alunos que foram orientados sobre o preenchimento adequado, já o recordatório 24h foi realizado na creche, os dois métodos foram aplicados com o objetivo de avaliar o consumo alimentar das crianças em suas residências. A partir da coleta dos dados foi avaliada a composição centesimal da dieta (energia, carboidrato, lipídio, proteína, ferro, cálcio, vitamina A e vitamina C) com auxílio do *software Diet Pro 5.1i Professional*.

A avaliação da ingestão dietética foi realizada a partir da média de consumo dos dois métodos dietéticos, com base nas DRIs (*Dietary References Intakes*) do Instituto de Medicina; sendo a inadequação estimada utilizando a Necessidade Média Estimada (*Estimated Average Requirement - EAR*) como ponto de corte ^{23,24}. Para o cálcio utilizou-se a AI (*Adequate Intake*) para avaliar a proporção de indivíduos que apresentavam ingestão adequada deste mineral ²⁵. A densidade de ferro da dieta é uma medida que relaciona o consumo absoluto de ferro ao consumo absoluto de energia (expresso em 1000Kcal) ²⁶; portanto seu cálculo foi feito considerando mg de ferro por 1000 Kcal.

A análise estatística foi desenvolvida no programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*, versão 21.0. Para caracterizar a amostra do estudo, as variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas e as quantitativas, por meio de medidas de tendência central e de dispersão. Para verificar os fatores associados ao retinol sérico nas crianças estudadas, inicialmente realizou-se a análise de regressão linear univariada e respectivos intervalos de confiança 95% (IC95%). As variáveis independentes e dependentes avaliadas estão descritas na figura 1, que se refere ao modelo conceitual para fatores associados ao

retinol sérico em crianças menores de cinco anos de idade, adaptado do modelo proposto por Paula et al. ²⁷.

Figura 1: Modelo conceitual hierárquico para fatores associados ao retinol sérico em crianças anêmicas (Adaptado de Paula et al., 2014).



N°= Número; IMC= índice de Massa Corporal; CHO= Carboidratos; PTN= Proteínas; LIP= Lipídeos; VITC= Vitamina C; VITA= Vitamina A; Fe= Ferro; Ca= cálcio.

Em seguida, foi empregada a regressão linear múltipla hierarquizada, sendo selecionadas as variáveis que apresentaram significância estatística na análise univariada inferior a 20% ($p < 0,20$) para serem inseridas no modelo multivariado. Na análise multivariada, adotou-se a entrada hierárquica ²⁸ das variáveis em blocos, na seguinte ordem: Bloco 1 variáveis socioeconômicas; Bloco 2: variáveis maternas e

prática de aleitamento materno; Bloco 3: variáveis individuais das crianças, segundo o modelo conceitual (figura 1).

A análise múltipla hierarquizada foi empregada utilizando o método *backward* que incorpora inicialmente todas as variáveis de cada bloco separadamente e depois, por etapas, cada uma pode ser ou não eliminada. Na primeira etapa foram incorporadas todas as variáveis do bloco 1, pertencentes ao mais alto nível hierárquico, e analisado o efeito sobre o desfecho, as variáveis que permaneceram por meio da metodologia *backward*, em que a decisão de retirada da variável é tomada baseando-se em testes F parciais, foram adicionadas na segunda etapa juntamente com as variáveis do bloco 2, na terceira etapa as que permaneceram foram adicionadas com as variáveis do bloco 3 e, as variáveis que permaneceram nas três etapas compuseram o modelo final.

A interpretação dos resultados através da identificação da associação estatisticamente significativa se deu por $p < 0,05$. A análise do poder explicativo foi avaliada por *R Square Change*; pela estatística ANOVA avaliou-se a significância do modelo; os resíduos também foram avaliados e considerado como adequados valores entre -3 e +3; o teste de *Durbin-Watson* foi utilizado para detectar a independência nos resíduos da análise de regressão, sendo considerado como independentes valores entre 1,5 – 2,5; além de analisados os gráficos de normalidade e homocedasticidade.

A pesquisa seguiu as recomendações do Ministério da Saúde, resolução 466/2012 e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, CAAE 0208.0.180.000–10. Para incluir a criança no estudo, solicitou-se a participação voluntária e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos pais ou responsáveis.

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 180 crianças anêmicas e nenhuma criança apresentou deficiência de vitamina A, porém 38,9% apresentaram valores de retinol sérico limítrofe para a deficiência, com média de $0,30 \pm 0,11 \mu\text{g/ dL}$. Os percentuais de anemia leve, moderado e grave foram 67,8%, 31,1% e 1,1%, respectivamente, com média de hemoglobina igual a $10,08 \text{ g/dL} \pm 0,77 \text{ g/ dL}$.

Quanto às características socioeconômicas, observou-se que aproximadamente 12,3% das famílias apresentaram renda inferior a um salário mínimo vigente, com média $1,81 \pm 0,92$ salários/mês. Em relação ao tempo de escolaridade dos responsáveis, 56% das mães tinham até 8 anos, e os pais 56,1%. Para a ocupação dos pais encontrou-se que 10,9% estavam desempregados, já para as mães o percentual foi de 35%. Em relação à situação conjugal, 47% das mães eram solteiras, separadas ou viúvas.

Para as características maternas encontrou-se que 7,9% tinham idade entre 16-19 anos, com média de $27,8 \pm 6,56$ anos; o número médio de gestações foi de $2,58 \pm 1,86$; 31% eram primíparas; 99,1% contaram com assistência pré-natal, com média de consultas de $8,7 \pm 4,11$ durante a gestação; 51% das mães iniciaram o pré-natal até o 3º mês de gestação; 31,2% apresentaram anemia durante o período gestacional e 46,2% das mulheres relataram parto normal. Já em relação às práticas de aleitamento materno verificou-se que 95,7% das crianças mamaram no peito, porém apenas 6,8% das gestantes amamentaram exclusivamente até o sexto mês pós-parto. Para o tempo de aleitamento materno total, apenas 14,6% das mulheres amamentaram seus filhos até no mínimo dois anos de idade.

No que se refere as características individuais das crianças, 51,1% eram do sexo masculino, a média de idade foi de $31,8 \pm 11,80$ meses, distribuídas da seguinte forma: 28,2% de crianças menores de 2 anos; 62,9% de crianças entre 2 e 4 anos e; 8,8% de maiores de 4 anos. O baixo peso ao nascer e prematuridade tiveram 21,6% e 13,5% de prevalência, respectivamente. A média de comprimento ao nascer foi igual a $48,14 \pm 3,83$ cm e de peso ao nascer 3125 ± 690 g. Em relação aos macronutrientes, 48,2% e 52,3% das crianças apresentaram respectivamente baixo consumo em gramas de carboidratos e lipídeos, para proteína apenas 9,9% apresentaram baixo consumo. Dentre os micronutrientes, o cálcio foi o que apresentou maior percentual de baixo consumo (54,1%); para vitamina A 50,5% das crianças apresentaram baixo consumo, para o ferro o percentual foi de 32,7% e para vitamina C 20,7%.

Na tabela 1, estão apresentadas as variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na análise univariada para características socioeconômicas (bloco 1), características maternas, de aleitamento, e alimentação complementar (bloco 2) e o retinol sérico. Do bloco 1, apenas a renda apresentou $p < 0,20$.

Tabela 1: Modelo de regressão linear univariada explicativo para as dimensões dos processos estruturais da sociedade e ambientais da criança, e o retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	B	F- test	Valor-p	IC95%
Renda em salários	0,016	1,47	0,143	-0,006/0,038
Nº de gestações	-0,008	-1,57	0,118	-0,18/0,002
Nº consultas pré-natal	0,004	1,66	0,099	-0,001/0,009
Parto: Normal	0,035	3,75	0,055	-0,001/0,072
Idade materna ≤ 19 anos	-0,027	-1,37	0,171	-0,066/0,012
AME < 180 dias	-0,060	-1,64	0,102	-0,132/0,012

β = estimativa β / IC95%= Intervalo de Confiança 95%/ N°= número/ AME=Aleitamento Materno Exclusivo

Dentre as características individuais das crianças (bloco 3), descritas na tabela 2, a duração da gestação, os valores de peso/estatura, IMC/idade em escore-z e as crianças que apresentaram algum tipo de doença nos últimos 15 dias na época da coleta de dados, apresentaram associação ao retinol sérico.

Tabela 2: Modelo de regressão linear univariada explicativo para os processos individuais da criança e o retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	B	F- test	Valor-p	IC95%
Duração da gestação	0,010	2,51	0,013*	0,002/0,017
P/E em escore-Z	0,035	3,75	<0,001*	0,017/0,053
P/I em escore-Z	0,015	1,64	0,102	-0,003/0,034
IMC/I em escore-Z	0,037	3,90	<0,001*	0,018/0,056
Hemoglobina sérica	0,017	1,51	0,132	-0,005/0,040
Doença (últimos 15 dias)	-0,046	5,29	0,023*	-0,083/-0,006
Presença de febre (últimos 15 dias)	-0,029	1,63	0,204	-0,74/0,016
Presença de coriza (últimos 15 dias)	-0,033	2,86	0,093	-0,071/0,006
Exame de anemia (sim)	0,030	2,26	0,135	-0,010/0,070
Composto ferroso (sim)	0,041	1,78	0,077	-0,005/0,087
Consumo adequado de cálcio	0,030	1,61	0,109	-0,007/0,066

*Variáveis com $p < 0,05$ / β = estimativa β / IC95%= Intervalo de Confiança 95%/ P/E= Peso para Estatura/ P/I= Peso para Idade/ IMC/I= Índice de Massa Corporal para Idade

Na análise multivariada hierárquica foram inseridas todas as variáveis que permaneceram com $p < 0,20$ na análise univariada. Na primeira etapa, dentre as

características socioeconômicas do Bloco 1, a renda descrita na tabela 1 foi inserida no modelo analítico, e através da metodologia backward não permaneceu. Logo, na segunda etapa todas as variáveis do bloco 2, descritas na tabela 1 foram inseridas e, apenas o tipo de parto permaneceu no modelo, sendo que o parto normal teve associação com o retinol sérico das crianças ($\beta=0,044$; IC95%=0,003-0,084). Na última etapa, manteve-se o tipo de parto e foram inseridas também as variáveis do bloco 3, gerando o modelo final explicativo para retinol sérico (tabela 3).

Tabela 3: Modelo final de regressão linear múltipla hierarquizada explicativa para retinol sérico em crianças anêmicas menores de cinco anos de idade em creches municipais de Juiz de Fora – MG, Brasil, 2012/2013.

Variável	B	F- test	Valor-p	IC95%
BLOCO 2				
Tipo de parto: Normal	0,034	1,906	0,060	-0,001/0,070
BLOCO 3				
Duração da gestação	0,008	2,006	0,048*	0,001/0,015
Presença de coriza	-0,032	-1,748	0,084	-0,068/0,004
Exame de anemia (Sim)	0,035	1,817	0,072	-0,003/0,074
Composto ferroso (Sim)	0,050	2,100	0,038*	0,003/0,097
Consumo adequado de cálcio	0,043	2,389	0,019*	0,007/0,079

ANOVA ($p=0,001$)/ *R square Change*= 0,218/ *Durbin-Watson*=1,95/ *Residual*= -2,10–2,06

*Variáveis com $p<0,05$ / β = estimativa β / IC95%= Intervalo de Confiança 95%

Por meio do modelo final de regressão linear múltipla hierarquizada, percebe-se que os fatores, tipo de parto, duração da gestação, presença de coriza nos últimos 15 dias, realização de exame de anemia, uso de composto ferroso e consumo de cálcio permaneceram, sendo variáveis dos blocos intermediário e proximal ao desfecho.

Dentre as variáveis que permaneceram no modelo final, a duração da gestação apresentou a associação diretamente proporcional ao desfecho, a utilização do composto ferroso e o consumo adequado de cálcio apresentaram tendência em aumentar os valores de retinol sérico ($\beta=0,008$, IC95%=0,001/0,015; $\beta=0,050$, IC95%=0,003/0,097; $\beta=0,043$, IC95%=0,007/0,079, respectivamente).

O modelo final foi significativo (ANOVA - $p=0,001$); o poder explicativo foi de aproximadamente 21% (*R Square Change*); a variação dos resíduos de -2,10 até +2,06 demonstra adequada normalidade; o valor de *Durbin-Watson* igual à 1,95

evidencia a independência dos resíduos; além disso todos os gráficos apresentaram-se adequados para normalidade e homocedasticidade.

DISCUSSÃO

No presente estudo não foi encontrado nenhuma criança anêmica com deficiência de vitamina A (DVA) matriculada nas creches municipais estudadas de Juiz de Fora, porém 38,9% apresentaram valores de retinol séricos limítrofes para a deficiência. Vale ressaltar, que o retinol sérico, em virtude de sofrer a influência do controle homeostático, reflete o estado nutricional da vitamina A apenas quando as reservas hepáticas estão muito elevadas ou muito baixas²⁹, ou seja, esta frequência de valores limítrofes tem grande importância biológica.

As deficiências nutricionais são multicausais e envolvem diversos fatores associados no processo saúde-doença³⁰. Estudos que utilizam técnicas de análise multivariada descritas em dimensões distintas, por meio do modelo conceitual, com abordagem hierárquica são de grande relevância para o conhecimento dos determinantes sociais e biológicos²⁸.

Em nível mais distal estão os fatores socioeconômicos, desta forma, crianças que são expostas a precárias condições sociais, estão mais sujeitas a morbidades que podem comprometer ou mesmo agravar seu estado nutricional²⁷.

No estudo de Lima, Damiani e Fujimori¹⁰ que avaliaram os fatores associadas à DVA em crianças brasileiras de 6 a 59 meses de idade, através do recorte da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS-2006), encontraram que as principais variáveis associadas à DVA, relacionam-se aos processos estruturais da sociedade e ao ambiente imediato da criança, tais como: residir no Sudeste, no Nordeste e em zona urbana; ter mãe com idade ≥ 36 anos; constituindo proteção consumir carne pelo menos uma vez nos últimos sete dias.

Nenhuma variável socioeconômica e das características maternas associaram-se aos valores de retinol sérico no presente estudo. Embora seja reconhecida a importância destes fatores na gênese das deficiências nutricionais, outros estudos também não encontraram associação das variáveis classe econômica e renda *per capita*^{11,14,31}, pois, com exceção das situações de extrema pobreza, a renda parece não atuar como variável associada à DVA⁴. Além disso, as crianças atendidas das referidas creches têm condições socioeconômicas

semelhantes, ou seja, a homogeneidade da população estudada pode ter dificultado a identificação dessas associações estatísticas, assim como descrito no estudo de Novaes et al. ¹².

Na literatura, os fatores associados as menores concentrações séricas de retinol foram: ausência de trabalho materno e/ou menor escolaridade materna ^{13,14,31}; amamentação materna exclusiva inferior a 120 dias ³¹; filhos de mães mais jovens ¹¹⁻¹³, e que não realizaram consultas durante o pré-natal ¹¹.

Outros fatores, de característica individual das crianças, que apresentaram associação com a deficiência de vitamina A foram: sexo masculino, baixo consumo de vitamina A ⁷; idade da criança inferior ou igual a 34 meses ¹²; a concentração de hemoglobina ^{14,16}; peso ao nascer ^{7,27} e ocorrência de diarreia ²⁷.

A duração da gestação apresentou associação positiva com os níveis de retinol sérico no presente estudo. A prematuridade se configura em risco de morbimortalidade, quanto menor a idade gestacional, pior é o desenvolvimento infantil; pois o terceiro trimestre de gestação é o período de maior crescimento da massa óssea, muscular e de gordura, sendo também o principal determinante do baixo peso ao nascer ³².

Pressupõe-se que a vitamina A também se acumule no feto durante o terceiro trimestre gestacional, paralelamente ao aumento da gordura corpórea total ³³. Por isso, os recém-nascidos prematuros ou com baixo peso podem apresentar um maior risco de DVA, e maior dificuldade de recuperação ³⁴.

Outra associação discutida na literatura é a relação do retinol sérico com a hemoglobina. Silva et al. ¹⁴, Saraiva et al. ¹⁵ e Pedraza et al. ¹⁶ demonstraram que níveis de hemoglobina podem estar associados positivamente com a concentração sérica de retinol. A DVA afeta diretamente a hematopoiese por agir sobre a diferenciação do eritrócito e na mobilização das reservas de ferro, aumentando a resistência às infecções ³⁵.

Citelli et al. ¹⁷ apontaram que a deficiência sérica do retinol aumentou a expressão da hepcidina e afetou diretamente a mobilização hepática do estoque do ferro necessário para a eritropoiese. O presente estudo não encontrou associação dos níveis de retinol sérico e hemoglobina, porém as crianças anêmicas que consumiram composto ferroso apresentaram maiores valores de retinol sérico.

A associação de retinol sérico com hemoglobina é reconhecida na literatura ¹⁴⁻¹⁷, desta forma é possível que a suplementação de ferro melhore os níveis de

hemoglobina e, conseqüentemente contribua para o aumento dos valores de retinol sérico. Esse achado é de grande relevância, pois pode contribuir para o reconhecimento da importância da suplementação profilática na população de risco.

Dois outros estudos que avaliaram suplementação encontraram que a suplementação de ferro concomitante à suplementação de vitamina A reduziu significativamente a anemia ³⁶, e o achado se manteve mesmo com a oferta isolada de vitamina A ³⁷.

A deficiência de vitamina A também pode ser resultado de uma alimentação deficiente e para que as reservas hepáticas sejam mantidas torna-se essencial o consumo alimentar adequado de suas fontes ³⁸. É necessário também o consumo adequado de lipídio, pois a vitamina A é uma vitamina lipossolúvel e necessita da presença de lipídios para a sua adequada absorção ¹². Além desses fatores descritos na literatura, o presente estudo encontrou associação positiva no consumo adequado de cálcio com o retinol sérico.

O consumo expressivo de leite de vaca por crianças é usualmente observado em estudos ^{39,40}. Convém que, o leite é fonte importante de cálcio e proteínas, nutrientes importantes para garantir o crescimento normal da criança ⁴¹, além disso, leite e derivados são fonte também de vitamina A.

Cabe ressaltar, nesse contexto, a variabilidade da dieta como sendo a principal característica do consumo alimentar de indivíduos e de populações. Ainda que os indivíduos tenham um padrão estável de alimentação, o consumo diário de alimentos pode ser caracterizado como evento aleatório. Logo, a precisão da avaliação do consumo alimentar por grupos populacionais depende de boa estimativa da ingestão habitual de nutrientes. Medidas de curto prazo, como recordatório de 24 horas ou registros alimentares, contêm a variabilidade intrapessoal, por isso é de grande relevância a realização de pelo menos dois dias desses métodos ⁴².

O cálcio é um nutriente que apresenta menor variação entre os dias, sendo mais homogêneo e refletindo o usual do indivíduo. A vitamina A apresenta maior variação entre os dias, necessitando de um maior número de avaliações para estimar o consumo habitual dos indivíduos ⁴³. Assim, justifica-se o fato do presente estudo ter encontrado a associação do consumo cálcio com o retinol sérico, mas não ter encontrado associação do consumo de vitamina A com o retinol sérico.

A diminuição da DVA requer, além de estratégias de prevenção, como o suplemento ou fortificação de alimentos, que os profissionais de saúde levem em consideração todos os fatores que podem estar associados ao desfecho e a inter-relação deles em cada população ⁷. Logo, utilizar as estruturas conceituais hierarquizadas, auxilia na interpretação dos fatores associados, além de lidarem com os inter-relacionamentos complexos das variáveis ²⁷.

Vale ressaltar que, o modelo conceitual hierárquico, apresentado neste estudo, reconhece a influência das variáveis mais distais e intermediárias sobre o desfecho. Contudo, as deficiências nutricionais são multifatoriais e as populações podem ser afetadas de maneiras diferentes pela mesma condição, o que faz com que os fatores associados não sejam necessariamente iguais para todas as populações.

Logo, o estudo traz uma discussão importante acerca do tema, além de trabalhar com duas deficiências amplamente distribuídas no País. Assim, através do estudo percebe-se que importantes políticas públicas estão envolvidas na DVA em crianças anêmicas. Podendo ser, as relacionadas a duração da gestação, citando então o pré-natal que é de grande relevância no controle do nascimento pré-termo, o programa de suplementação de ferro e de acesso a alimentação adequada, todas elas auxiliam a prevenção da DVA, principalmente quando se tem a anemia associada.

Como limitações podemos citar o viés de memória principalmente em crianças mais velhas, porém a proporção de crianças maiores de quatro anos foi de apenas 8,8%. A utilização do Hemocue para o diagnóstico de anemia também pode ser citado como limitação, pois, avalia apenas o nível de hemoglobina e pode resultar em diagnóstico falso-negativo. Contudo, o método é validado para estudos populacionais e tem sido amplamente utilizado em pesquisas epidemiológicas ⁴⁵, apresenta especificidade e sensibilidade suficientes para detectar níveis alterados de hemoglobina e utiliza pequeno volume sanguíneo (20µL), constituindo em técnica menos invasiva ⁴⁵.

O recordatório 24 horas, uma das técnicas utilizada para investigar o consumo alimentar, depende da memória e do grau de motivação do entrevistado, como também a persistência e a habilidade dos entrevistadores para obtenção de estimativas das porções consumidas. Além disso, não retrata o consumo habitual da população estudada, informação que seria fundamental para determinar a

contribuição da dieta no desenvolvimento da DVA ⁴⁶. Porém é um método rápido, de custo relativamente baixo, e que pode ser utilizado com indivíduos em todos os níveis de escolaridade, no presente estudo foi combinado o uso do recordatório com o registro alimentar, minimizando essas limitações.

CONCLUSÃO

Nenhuma criança anêmica menor de cinco anos de idade, das creches nas regiões estudadas do município de Juiz de Fora, apresentaram deficiência de vitamina A. Dentre as variáveis descritas hierarquicamente no modelo conceitual, apenas as relacionadas com as características individuais das crianças, tais como a duração da gestação, a utilização do composto ferroso e o consumo adequado de cálcio, apresentaram associação ao retinol sérico em crianças anêmicas.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), protocolo 470527/2011-0, pelo financiamento, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado para a primeira autora do presente estudo.

REFERÊNCIAS

1. Universidade Federal do Maranhão. UNA-SUS/UFMA. Alimentação e nutrição na atenção básica em saúde/ Paola Trindade Garcia; Regimarina Soares Reis (Org.). São Luís: EDUFMA. Cadernos de Saúde da Família; 2017. n. 9. p 162. [acesso em 15 de dez. de 2019]. Disponível em: https://www.unasus.ufma.br/wp-content/uploads/2019/12/isbn_sf01.pdf
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política de Alimentação e Nutrição – PNAN. Brasília; 2012. [acesso em 07 de dez. de 2019]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Manual de condutas gerais do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A. Brasília; 2013, p 34. [acesso em 09 de nov. de 2019]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_condutas_suplementacao_vitamina_a.pdf
4. WHO (World Health Organization). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005. Global database on vitamin a deficiency. Geneva; 2009a.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília; 2009. [acesso em 10 de maio de 2019]. Disponível em: file:///C:/Users/PC/Downloads/pnds_crianca_mulher.pdf
6. Cribb VL, Northstone K, Hopkins D, Emmett PM. Sources of vitamin A in the diets of pre-school children in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Nutrients*. 2013; 5:1609-21.
7. Disalvo L, Varea A, Matamoros N, Malpeli A, Fasano MV, González HF. Deficiencia de vitamina A y factores asociados em niños preescolares de la periferia de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr*. 2019; 117(1): 19-25.
8. Queiroz D, Paiva AZ, Pedraza DF, Cunha MA, Esteves GH, Luna JG, et al. Deficiência de vitamina A e fatores associados em crianças de áreas urbanas. *Rev Saúde Públ*. 2013; 47:248-56.
9. Lima AB, Garcêz LS, Oliveira LK, Santos MM, Paz SM, Paiva AA. Vitamin A deficiency and factors associated with retinol levels in public school students. *Rev Nutr*. 2017; 30(5): 605-614.
10. Lima DB, Damiani LP, Fujimori E. Deficiência de vitamina A em crianças brasileiras e variáveis associadas. *Rev Paul Pediatr*. 2018; 36(2):176-185.

11. Miglioli TC, Fonseca VM, Gomes JSC, Lira PIC, BF. Deficiência de Vitamina A em mães e filhos no Estado de Pernambuco. *Ciênc Saúde Colet.* 2013; 18(5): 1427-1440.
12. Novaes TG, Gomes AT, Silveira KC, Souza CL, Lamounier JA, Netto MP, et al. Prevalência e fatores associados com deficiência de vitamina A em crianças atendidas em creches públicas do Sudoeste da Bahia. *Rev. Bras Saúde Mater Infant.* 2016; 16(3): 337-344.
13. Silva MA, Carvalho CA, Fonsêca PC, Vieira SA, Ribeiro AQ, Priore SE, et al. Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva e hipovitaminose A em crianças menores de um ano. *Cad. Saúde Colet.* 2015; 23 (4): 362-367. (A)
14. Silva LL, Peixoto MR, Hadler MC, Silva SA, Cobayashi F, Cardoso MA. Estado nutricional de vitamina A e fatores associados em lactentes atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, Brasil. *Rev bras epidemiol.* 2015; 18(2): 490-502.
15. Saraiva BC, Soares MC, Santos LC, Pereira SC, Horta PM. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. *J Pediatr. (Rio J.).* 2014; 90(6): 593-599.
16. Pedraza DF, Araujo EM, Santos GL, Chaves LR, Lima ZN. Factores asociados a las concentraciones de hemoglobina en preescolares. *Ciênc Saúde Colet.* 2018; 23(11): 3637-3647.
17. Citelli M, Bittencourt LL, Silva SV, Pierucci AP, Pedrosa C. Vitamin A modulates the expression of genes involved in iron bioavailability. *Biol trace elem res.* 2012; 149:64-70.
18. WHO (World Health Organization). United nations children's fund iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. 2001.
19. WHO (World Health Organization). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes. Geneva; 1996.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. [acesso em 15 de fev. de 2019]. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_dados_antropometricos.pdf
21. WHO (World Health Organization). WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development (nonserial publication). Geneva, Switzerland; 2006.

22. WHO (World Health Organization). WHO Anthro (version 3, april 2009b) and macros. [acesso em 25 de nov. de 2018]. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>
23. IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
24. IOM (Institute of Medicine). Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.
25. IOM (Institute of Medicine). Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D and fluoride. Washington, D.C.: National Academy Press, 1997.
26. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Publ.* 2000; 34(6): 62- 72.
27. Paula WK, Caminha MF, Figueirôa JN, Batista FM. Anemia e deficiência de vitamina A em crianças menores de cinco anos assistidas pela Estratégia Saúde da Família no Estado de Pernambuco, Brasil. *Ciênc Saúde Colet.* 2014; 19(4): 1209-1 222.
28. Victora CG, Huttly RS, Fuchs SC, Olinto MT. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *J Epidemiol.* 1997; 26: 224-7.
29. Pires PC, Carneiro LU, Tostes MG, Sant'Ana HM, Costa NM. Retinol sérico, condição clínica e perfil dietético relacionado a vitamina A em pré-escolares. *HU Rev.* 2014; 40 (3 e 4): 157-64.
30. Rocha PR, David HM. Determination or determinants A debate based on the Theory on the Social Production of Health. *Rev Esc Enferm USP.* 2015; 49:129-35.
31. Kurihayashi AY, Augusto RA, Escaldelai FM, Martini LA. Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. *Cad Saúde Pública.* 2015; 31(3):531-542.
32. Auler F, Delpino FS. Terapia nutricional em recém-nascidos prematuros. *Rev Saúde e Pesq.* 2008; 1(2):209-16.
33. Kositamongkol S, Suthutvoravut U, Chongviriyaphan N, Feungpean B, Nuntnarumit P. Vitamin A and E status in very low birth weight infants. *J Perinatol.* 2011; 31:471-6.
34. Mactier H, Weaver LT. Vitamin A and preterm infants: what we know, what we don't know, and what we need to know. *Arch dis child.* 2005; 90(2):103-8.

35. Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur j clin nutr.* 2002; 56(4): 271-81.
36. Pereira RC, Ferreira LO, Diniz AS, Batista Filho M, Figueirôa JN. Efficacy of iron supplementation with or without vitamin A for anemia control. *Cad Saúde Pública.* 2007; 23:1415-21.
37. Jimenez C, Leets I, Puche R, Anzola E, Montilla R, Parra C, et al. A single dose of vitamin A improves haemoglobin concentration, retinol status and phagocytic function of neutrophils in preschool children. *Br j nutr.* 2010; 103: 798-802.
38. Santos MA, Rezende EG, Lamounier JA, Galvão MA, Bonomo É, Leite RC. Hipovitaminose A em escolares da zona rural de Minas Gerais. *Rev Nutr.* 2005; 18(3): 331-339.
39. Farias JG, Osorio MM. Padrão alimentar de crianças menores de cinco anos. *Rev Nutr.* 2005; 18(6): 793-802.
40. Valente TB, Hecktheuer LH, Brasil CC. Condições socioeconômicas, consumo alimentar e estado nutricional de pré-escolares pertencentes a uma creche. *Aliment nutr.* 2010; 21(3): 421-8.
41. Barbosa JS, Silva DG, Paixão WS, Mendes RS, Gurgel RQ. Consumo alimentar nas refeições principais de pré-escolares de Aracaju/SE. *Nutr Brasil.* 2015; 14(2).
42. Jahns L, Arab L, Carriquiry A, Popkin BM. The use of external within-person variance estimates to adjust nutrient intake distributions over time and across populations. *Public health nutr.* 2005; 8(1): 69-76.
43. Marchioni DM, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev Nutr.* 2004; 17(2): 207-216.
44. Rossato LS, Fuchs SC. Manejo de erros aleatórios e vieses em métodos de avaliação de dieta de curto período. *Rev Saúde Públ.* 2014; 48(5): 845-850.
45. Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos MD, Rivera-Dommarco J. Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study. *Salud Pública de Méx.* 2002; 44(3): 219-27.
46. Magalhães LP, Oliveira VA, Santos JM. Guia para estimar consumo alimentar. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Pesquisa de Nutrição e Epidemiologia; 1996.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificar os fatores envolvidos nas deficiências nutricionais, principalmente anemia e DVA, que são deficiências que ainda constituem um problema de Saúde Pública, auxilia no desenvolvimento de políticas públicas que considerem não somente a suplementação e a fortificação de micronutrientes, mas também os fatores associados as deficiências.

Os fatores são múltiplos, cada região e população precisa identificar seus determinantes que podem ser diversos a depender da característica da população estudada. Pois, as populações podem ser afetadas de maneiras diferentes pela mesma condição, o que faz com que os fatores associados não sejam necessariamente iguais para todas elas.

Além disso, através das estruturas conceituais hierárquicas, é possível analisar a inter-relação dos fatores associados aos desfechos estudados. No presente estudo de delineamento transversal que avaliou vários aspectos relacionados a anemia em crianças menores de cinco anos e ao retinol sérico em crianças anêmicas na mesma faixa etária, matriculadas em creches municipais de Juiz de Fora - MG, foram encontrados resultados relevantes apresentados nesta dissertação.

As variáveis que associaram a anemia relacionam-se as características maternas e as características individuais das crianças, tais como a menor idade materna, o maior número de gestações, os menores valores de peso/idade, o baixo peso ao nascer e o baixo consumo de carboidratos. Já para retinol sérico em crianças anêmicas, apenas as relacionadas com as características individuais das crianças, tais como a duração da gestação, a utilização do composto ferroso e o consumo adequado de cálcio apresentaram associação.

Logo, políticas públicas que envolvam práticas de prevenção para gravidez precoce, principalmente entre as adolescentes; de controle de natalidade quando assim desejado pela família; de pré-natal que auxilia no controle de menores taxas de baixo peso ao nascer e nascimento pré-termo; de acesso a alimentação adequada qualitativamente e quantitativamente, que auxilia no consumo adequado e consequentemente no adequado estado nutricional das crianças, complementando assim as políticas de suplementação, auxiliam na prevenção dos desfechos estudados.

REFERÊNCIAS

ALDERMAN, H.; HORTON, S. The economics of addressing nutritional anemia. *In*: KRAEMER, K.; ZIMMERMANN, M. B. (ed.). **Nutritional anemia**. Basel: Sight and Life Press, 2007. cap. 3, p. 19-35.

ALLEO, L. G. **Anemia e alimentação em crianças atendidas pela Estratégia Saúde da Família no Maranhão**. 2017. 97 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2017.

ANDRADE, S. L. L. S. **Prevalência de hipovitaminose A e potenciais fatores de risco em crianças menores de 5 anos no estado de Pernambuco 1997**. 2000. Tese - Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

ANDRE, H. P. *et al.* Factors associated with the iron nutritional status of Brazilian children aged 4 to 7 years. **Rev Nutr**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 345-355, jun. 2017.

ANDRE, H. P. *et al.* Indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados à anemia ferropriva em crianças brasileiras: uma revisão sistemática. **Ciênc Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 1159-1167, abr. 2018.

ARAÚJO, T. S. *et al.* Anemia em crianças de 6 a 59 meses e fatores associados no Município de Jordão, Estado do Acre, Brasil. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 5, p. 1008-1020, mai. 2011.

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I.; BRESANI, C. C. Anemia como um problema de saúde pública: uma realidade atual. **Ciênc Saúde Colet**, v. 13, p. 1917-22, dec. 2008.

BRASIL. Decreto nº. 5.209, de 17 de setembro de 2004. Regulamenta a Lei nº. 10.836, de 9 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: 20 set. 2004. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/bolsa_familia/decreto/Decreto_no_5209_de_17.09.2004-1.pdf. Acesso em 29 nov. 2018.

BRASIL. Lei n.8080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, 19 set. 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 28 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cadernos de atenção básica. **Carências de micronutrientes**. Brasília: 2007. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_carencias_micronutrientes.pdf. Acesso em: 28 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual operacional do Programa Nacional de Suplementação de Ferro na Atenção Básica**. Brasília: 2005. Disponível em:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_suplementacao_ferro_condutas_gerais.pdf. Acesso em: 29 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança**. Brasília: 2009. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf. Acesso em: 19 Nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro, Manual de Condutas Gerais**. Brasília: 2013a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_suplementacao_ferro_condutas_gerais.pdf. Acesso em: 13 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: Aleitamento Materno e Alimentação Complementar**. Brasília: Cadernos de Atenção Básica, 2ª ed. n. 23. 2015a. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_aleitamento_materno_cab_23.pdf. Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Manual de condutas gerais do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013b. 34 p. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/manual_vitamina.pdf. Acesso em: 03 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **NutriSUS: guia de evidências: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2015b. p. 52. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_evidencias_nutrisus.pdf. Acesso em: 4 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. Disponível em: http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/orientacoes_coleta_analise_adados_antropometricos.pdf. Acesso em: 15 fev. 2019.

BRASIL. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN na assistência à saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008a. p. 61. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/protocolo_sisvan.pdf. Acesso em: 4 nov. 2016.

BRUNKEN, G. S. *et al.* Agreement assessment between hemoglobin and hematocrit to detect anemia prevalence in children less than 5 years old. **Cad saúde colet**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 118-123, mar. 2016.

BUSS, P. M.; FILHO, A. P. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis (Rio J)**, v. 17, p.77-93, 2007.

CASTRO, T. G. *et al.* Anemia and iron deficiency among school children in the Western Brazilian Amazon: prevalence and associated factors. **Cad Saúde Pública**, v. 27, p. 131-142, 2011.

CINTRA, S. M. P. **Prevalência de anemia e suas relações entre mães e filhos pré-escolares em um município de elevado índice de Desenvolvimento Humano**. 2018. 93 p. Tese (Doutorado em saúde pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

CITELLI, M. *et al.* Vitamin A modulates the expression of genes involved in iron bioavailability. **Biol trace elem res**, v. 149, p. 64–70, 2012.

COSTA, J. T. *et al.* Prevalência de anemia em pré-escolares e resposta ao tratamento com suplementação de ferro. **J Pediatr (Rio J)**, Porto Alegre, v. 87, n. 1, p. 76-79, Feb. 2011.

COTTA, R. M. M. *et al.* Social and biological determinants of iron deficiency anemia. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 309-320, 2011.

DISALVO, L. *et al.* Deficiencia de vitamina A y factores asociados em niños preescolares de la periferia de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. **Arch argent pediatr**. v. 117, n. 1, p. 19-25, 2019.

DUARTE, L. M. *et al.* Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil. **Rev Nutr**, v. 20, p. 149-57, 2007.

FERREIRA, A. A. *et al.* Anemia e níveis de hemoglobina em crianças indígenas Xavante, Brasil Central. **Rev bras epidemiol**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 102-114, mar. 2017.

FERREIRA, H. S. *et al.* Fatores associados à hipovitaminose A em crianças menores de cinco anos. **Rev Bras Saúde Mater Infant**, Recife, v. 13, n. 3, p. 223-235, jul./set, 2013.

FERREIRA, H. S. *et al.* Prevalence of and factors associated with anemia in school children from Maceió, northeastern Brazil. **BMC public health**, v. 16, p. 380, 2016.

FREIRE, W. B. Strategies of the Pan American Health Organization/World Health Organization for the Control of Iron Deficiency in Latin America. **Nutr Rev**, v. 55, n. 6, p. 183-188, 1997.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **The State of the World's Children 1998: A UNICEF Report Malnutrition: Causes, Consequences, and Solutions**. Nutr Rev: UNICEF, 1998.

GARCIA, L. F. M. *et al.* Prevalência de anemia em crianças de 0 a 12 anos em uma unidade de pronto atendimento em Santa Maria-RS. **Disciplinarum Scientia**, v.12, n. 1, p. 1-10, 2011.

GONDIM, S. S. *et al.* Relationship among hemoglobin levels, serum retinol level and nutritional status in children aged 6 to 59 months from the state of Paraíba, Brazil. **Rev Nutr**, v. 25, p. 441-449, 2012a.

GONDIM, S. S. R. *et al.* Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 649-656, Ago, 2012b.

GOSWAMI, S.; DAS, K. K. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. **J Pediat (Rio J)**, v. 91, n. 5, p. 471-477, 2015.

GRANADO, F. S. *et al.* Anaemia and iron deficiency between 2003 and 2007 in Amazonian children under 2 years of age: trends and associated factors. **Public health nutr**, v. 16, n. 10, p. 1751–1759. 2013.

IOM - INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.

IOM - INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids.** Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.

IOM - INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D and fluoride.** Washington, D.C.: National Academy Press, 1997.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. IBGE, 2010. Acesso em: 13 nov. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa sobre padrões de vida 1996-1997: primeira infância.** Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

JIMENEZ, C. *et al.* A single dose of vitamin A improves hemoglobin concentration, retinol status and phagocytic function of neutrophils in preschool children. **J Nutr**, v. 103, p. 798–802, 2010.

KHAN, N. C. *et al.* Relationship of serum carotenoids and retinol with anaemia among pre-school children in the northern mountainous region of Vietnam. **Public health nutr**, v. 13, p.1863-97, 2010.

KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J. A. A. C.; PALMA, D. Fatores de risco de anemia em lactentes matriculados em creches públicas ou filantrópicas de São Paulo. **Rev Nutr**, v. 20, n. 4, p. 349-59, 2007.

KURIHAYASHI, A. Y. *et al.* Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v.31, n. 3, p. 531-542, 2015.

LATHAM, M. Policy implications of the effects of health and nutrition on child development. *In: Pan American Health Organization. Nutrition, Health, and Child Development. Research Advances and Policy Recommendations.* Scientific Publication, Washington, 1998, n. 566, p. 225-233.

LEAL, L. P. *et al.* Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de seis a 59 meses de Pernambuco. **Cad Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 457-66, 2011.

LEMOS, M. C. C. *et al.* Anemia em alunos de escolas públicas no Recife: um estudo de tendências temporais. **Ciêns Saúde Colet**, n.16, v. 10, p. 3993-4000, 2011.

LIMA, A. B. M. *et al.* Vitamin A deficiency and factors associated with retinol levels in public school students. **Rev Nutr**, Campinas, v.30, n. 5, p. 605-614, 2017.

LIMA, D. B.; DAMIANI, L. P.; FUJIMORI, E. Deficiência de vitamina a em crianças brasileiras e variáveis associadas. **Rev Paul Pediatr**, v. 36, n. 2, p. 176-185, 2018.

LIRA, P. I. C.; FERREIRA, L. O. C. Epidemiologia da anemia ferropriva. *In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D. P. Epidemiologia nutricional.* Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu, 2007. *E-book.* p. 297-323. ISBN 978-85-7541-320-3. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rrw5w/pdf/kac-9788575413203-20.pdf>. Acesso em: 28 maio 2018.

LISBOA, M. B. M. C. *et al.* Prevalence of iron-deficiency anemia in children aged less than 60 months: A population-based study from the state of Minas Gerais, Brazil. **Rev Nutr**, v. 28, n. 2, p. 121-131, Apr. 2015.

MAGALHÃES, E. I. S. *et al.* Análise hierarquizada dos fatores associados à anemia em lactentes. **Rev Paul Pediatr**, v. 36, n. 3, p. 275-285, 2018.

MARIATH, A. B. *et al.* Iron status and serum retinol levels among children and adolescents attended by a Family Health Strategy team in Itajaí. **Ciêns Saúde Coletiva**, v. 15, p. 509–16, 2010.

MARTINS, I. S. *et al.* As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. **Rev Saúde Públ**, São Paulo, v. 21, p. 73-89, 1987.

MARTINS, M. C.; SANTOS, L. M. P.; ASSIS, A. M. O. Prevalência da Hipovitaminose A em pré-escolares no estado de Sergipe, 1998. **Rev Saúde Pública**, 2004.

MCAULIFFE, J. *et al.* A deficiência de vitamina A e estratégias para seu controle: um guia para as Secretarias Municipais de Saúde. **Project HOPE**, Fortaleza, 1991.

MCLAREN, D. S.; FRIGG, M. **Sight and life manual on vitamin A deficiency disorders (VADD).** Task Force Sight and Life, Community Eye Health, 2000. 2nd

Ed, Vol 13 No. 34. ISBN 3-906412-00-8. Disponível em:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1705968/pdf/jceh_13_34_028.pdf.
Acesso em: 28 maio 2018.

MIGLIOLI, T. C. *et al.* Deficiência de vitamina A em mães e filhos no estado de Pernambuco. **Ciênc Saúde Colet**, v. 18, n. 5, p. 1427-40, 2013.

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

MORAIS, D. C. *et al.* Insegurança alimentar e indicadores antropométricos, dietéticos e sociais em estudos brasileiros: uma revisão sistemática. **Ciênc Saúde Colet**, v. 19, n. 5, p. 1475-1488, 2014.

NETTO, M. P. *et al.* Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **AMB rev Assoc Med Bras**, v. 57, n. 5, p. 550-558, out. 2011.

NETTO, M. P. *et al.* Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças de 18 a 24 meses. **Arch Latinoam Nutr**, v. 56, n. 3, p. 229-236, 2006.

NETTO, M. P.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. C. Interação entre vitamina A e ferro em diferentes grupos populacionais. **Rev Bras Saúde Mater Infant**, v. 7, p. 15-22, 2007.

NEUMAN, N. A. *et al.* Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. **Rev Saúde Públ**, v. 34, n. 1, p.57-63, 2000.

NEVES, M. B. P.; SILVA, E. M. K.; MORAIS, M. B. Prevalência e fatores associados à deficiência de ferro em lactentes atendidos em um centro de saúde-escola em Belém, Pará, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1911-1918, 2005.

NOBRE, L. N. *et al.* Iron-deficiency anemia and associated factors among preschool children in Diamantina, Minas Gerais, Brazil. **Rev Nutr**, v. 30, n. 2, p. 185-196, 2017.

NOVAES, T. G. *et al.* Prevalência e fatores associados à anemia em crianças de creches: uma análise hierarquizada. **Rev Paul Pediatr**, v. 35, n. 3, p. 281-288, 2017.

NOVAES, T. G. *et al.* Prevalência e fatores associados com deficiência de vitamina A em crianças atendidas em creches públicas do Sudoeste da Bahia. **Rev Bras Saúde Mater Infant**, Recife, v. 16, n. 3, p. 345-352, jul./set., 2016.

NUNES, P. H. S.; CASTRO, N. F. Fatores de risco para hipovitaminose A em crianças de um centro educacional infantil, no município de parintins-AM. **CESP/UEA**, 2017.

OLIVEIRA, A. P. D. N. *et al.* Prevalência de anemia e sua associação com aspectos sociodemográficos e antropométricos em crianças de Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**, v. 18, n. 11, p. 3273-3280, Nov. 2013.

OLIVEIRA, C. S. M. *et al.* Anemia e deficiência de micronutrientes em lactentes atendidos em unidades básicas de saúde em Rio Branco, Acre, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 517-530, fev. 2016.

OLIVEIRA, J. S. *et al.* Insegurança alimentar e estado nutricional de crianças de Gameleira, zona da mata do Nordeste brasileiro. **Rev Bras Saúde Mater Infant**, v. 10, n. 2, p. 237-245, 2010.

OLIVEIRA, T. S. C. *et al.* Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**, v. 19, n. 1, p. 59-66, 2014.

OOMEN, H. A. P. C.; MCLAREN, D. S.; ESCAPINI, H. Epidemiology and public health aspects of hypovitaminosis A. A global survey on xerophthalmia. **Trop Geogr Med**, v. 16, p. 271-315, 1964.

OSÓRIO, M. M. Determinant factors of anemia in children. **J Pediatr**, v. 78, p. 269-278, 2002.

PAIM, J. S. Desafios para a saúde coletiva do século XXI. Salvador: **EDUFBA**, P. 154, 2006.

PAIVA, A. A. *et al.* Prevalencia de deficiencia de vitamina A e fatores associados em pre-escolares de Teresina, Piauí, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1979-1987, 2006.

PAULA, W. K. A. S. *et al.* Anemia e deficiência de vitamina A em crianças menores de cinco anos assistidas pela Estratégia Saúde da Família no Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**, v. 19, n.4, p. 1209-1222, 2014.

PEDRAZA, D. F. *et al.* Factores asociados a las concentraciones de hemoglobina en pre-escolares. **Ciênc Saúde Colet**. v. 23, n.1, p. 3637-3647, 2018.

PEDRAZA, D. F.; ROCHA, A. C. D.; SOUSA, C. P. C. Crescimento e deficiências de micronutrientes: perfil das crianças assistidas no núcleo de creches do governo da Paraíba, Brasil. **Ciênc Saúde Colet**, 2013.

PEDRAZA, D. F.; SALES, M. C. Isolated and combined prevalence of anemia, vitamin A deficiency and zinc deficiency in preschool children 12-72 months for the government of Paraíba. **Rev Nutr**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 301-310, jun. 2014.

PEREIRA, R. C. *et al.* Efficacy of iron supplementation with or without vitamin A for anemia control. **Cad Saúde Pública**, v. 23, p. 1415–1421, 2007.

PESSOA, M. C. *et al.* Prevalência de anemia em crianças e fatores associados em região urbana. **REME**, v. 15, p. 54–61, 2011.

PIRES, P. C. C. *et al.* Retinol sérico, condição clínica e perfil dietético relacionado a vitamina A em pré-escolares. **HU Rev**, v. 40, n. 3 e 4, p. 157-64, 2014.

QUEIROZ, D. *et al.* Deficiência de vitamina A e fatores associados em crianças de áreas urbanas. **Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 2, p. 248-56, 2013.

RAMALHO, R. A.; ANJOS, L. A.; FLORES, H. Valores séricos de vitamina A e teste terapêutico em pré-escolares atendidos em uma unidade de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Nutr**, v. 14, p. 5-12, 2001.

RECINE, E.; VASCONCELOS, A. B. Políticas nacionais e o campo a alimentação e nutrição em saúde coletiva: Cenário atual. **Ciênc Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v.16, n. 1, 2011.

REIS, M. C. G. *et al.* Prevalence of Anemia in Children Three to 12 Months Old in a Health Service in Ribeirão Preto, SP, Brazil. **Rev Latinoam enferm**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 4, p. 792-799, ago. 2010.

ROCHA, D. S. *et al.* Prevalência e fatores determinantes da anemia em crianças assistidas em creches de Belo Horizonte - MG. **Rev bras epidemiol**, v. 15, p. 675-684, 2012.

RODRIGUES, V. B.; DALLAZEN, C.; VITOLO, M. R. Impacto da atualização de profissionais de saúde em alimentação infantil na prevalência de anemia em crianças: ensaio de campo randomizado. **Rev Inova Saúde**, Criciúma, v. 6, n. 1, jul. 2017.

RODRIGUES, V. C. *et al.* Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil. **Rev Nutr**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 407-420, jun. 2011.

SANTOS, M. A. *et al.* Hipovitaminose A em escolares da zona rural de Minas Gerais. **Rev Nutr**, v. 18, n. 3, p. 331-339, 2005.

SARAIVA, B. C. A. *et al.* Deficiência de ferro e anemia estão associadas com baixos níveis de retinol em crianças de 1 a 5 anos. **J Pediatr (Rio J)**, Porto Alegre, v. 90, n. 6, p. 593-599, Dec. 2014.

SEMBA, R. D.; BLOEM, M. W. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. **Eur j clin nutr**, n.56, p.271-281, 2002.

SILVA, L. L. S. *et al.* Estado nutricional de vitamina A e fatores associados em lactentes atendidos em Unidades Básicas de Saúde de Goiânia, Goiás, Brasil. **Rev bras epidemiol**. v.18, n. 2, p. 490-502, 2015.

SILVA, L. L. S.; FAWZI, W. W.; CARDOSO, M. A. Factors associated with anemia in young children in Brazil. **PLOSone**, September, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204504>. Acesso em: 18 Nov. 2018.

SILVA, L. S.; GIUGLIANI, E. R.; AERTS, D. R. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 35, p. 66-73, 2001.

SILVA, M. A. *et al.* Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva e hipovitaminose A em crianças menores de um ano. **Cad Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 362-367, dez. 2015.

SBP - SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes**: revisão com foco em prevenção. Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: SBP; 2012. Disponível em: http://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/documento_def_ferro200412.pdf. Acesso em 20 nov. 2018.

SPEZIA, J. *et al.* Prevalence of anemia in schools of the metropolitan region of Curitiba, Brazil. **Hematol, Transfus Cell Ther**. São Paulo, v. 40, n. 2, p. 151-155, June 2018.

STAAB, D. B. *et al.* Relationship between vitamin A and iron in the liver. **J Nutr**, v.114, p. 840–844, 1984.

THURNHAM, D. I. Vitamin A, iron and haemopoiesis. **Lancet**, v. 342, p. 1312-3, 1993.

UNDERWOOD, B. A. Estratégias a largo plazo para el control de las deficiencias de micronutrientes. **Vitamin A Field Support Project (VITAL)**. Arlington, Virginia: USAID; 1993.

VERTULLI, C. L. B. *et al.* Asociación entre inseguridad alimentaria y niveles de hemoglobina y retinol en niños asistidos por el Sistema Único de Salud en el municipio de Río de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública**. v. 36, n. 1, 2020.

VICTORA, C. G. *et al.* The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. **J Epidemiol**, v. 26, p. 224-227, 1997.

VIEIRA, R. C. S. *et al.* Prevalência e fatores de risco para anemia em crianças pré-escolares do Estado de Alagoas, Brasil. **Rev Bras Saúde Mater Infant**, Recife, v. 10, n. 1, p. 107-116, mar. 2010.

WFS - WORLD FOOD SUMMIT. Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Ação da Cimeira Mundial da Alimentação. **Roma: Wood Food Summit**, 1996. Disponível em: www.fao.org/docrep/003/w3613p/w3613p00.HTM. Acesso em: 28 mai. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Assessing the Iron Status of Populations**. Geneva: WHO, 2004. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107.pdf. Acesso em: 19 Nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Commission on Social Determinants of Health. **Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health**. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva: WHO, 2008a. Disponível em:

http://www.who.int/social_determinants/final_report/csdh_finalreport_2008.pdf. Acesso em: 20 nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global nutrition targets 2025: anaemia policy brief** (WHO/NMH/NHD/14.4). Geneva: WHO, 2014.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005**: WHO Global Database on vitamin A deficiency. Geneva: WHO, 2009a. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44110/9789241598019_eng.pdf;jsessionid=99E7C8C7394409726FE435C5A00B9F34?sequence=1. Acesso em: 29 nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline: daily iron and folic acid supplementation in pregnant women**. Geneva, WHO, 2012. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/daily_ifa_supp_pregnant_women/en/. Acesso em: 4 nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity**. Vitamin and mineral nutrition information system. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <https://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes**. Geneva: WHO, 1996. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/hq/1996/WHO_NUT_96.10.pdf. Acesso em 11 de dez 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **United nations children's fund iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers**. WHO, 2001. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf?ua=1. Acesso em: 4 nov. 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Anthro (version 3, april 2009b) and macros**. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/>. Acessado em 25 nov 2018.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development**. WHO (nonserial publication). Geneva, Switzerland: WHO, 2006. Disponível em: https://www.who.int/childgrowth/software/WHOAnthro2005_PC_Manual.pdf. Acesso em: 11 dez. 2018.

WHO - WORLDWIDE PREVALENCE OF ANAEMIA 1993– 2005. **Global Database on Anemia**. Geneva: WHO, 2008B. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43894/9789241596657_eng.pdf;jsessionid=11DF13A2C5FEA0D71DDED6F8311414F2?sequence=1. Acesso em: 4 Nov. 2018.

ZANIN, F. H. *et al.* Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Cohort of Children Aged 6-71 Months Living in the Northeast of Minas Gerais, Brazil. **PLoS One**, v. 7, n. 10, 2015.

ZUFFO, C. R. *et al.* Prevalence and risk factors of anemia in children. **J Pediatr.** v. 92, n. 4, p. 353-360, 2016.

APÊNDICE A – Modelo do questionário

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO E VITAMINA EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS DE IDADE ATENDIDAS EM CRECHES MUNICIPAIS DO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA - MG		
Data da avaliação: ___/___/___		
Identificação da criança		
Nome da criança: _____		
Sexo: ()M ()F	Data de nascimento: ___/___/___	
Nome da creche: _____	Data de ingresso da creche: ___/___/___	
Nome da mãe: _____	Idade: _____ meses	
Endereço: _____		Idade mãe: ___ anos
Bairro: _____	Telefone: _____	
Quem respondeu o questionário: _____		
Dados antropométricos e laboratoriais		
Peso (g): _____	Comprimento (cm): _____	Hb 1 (g/dL): _____
Hb 2 (g/dL): _____	Ht (%): _____	VCM (fl): _____
HCM (pg): _____	CHCM (pg): _____	Retinol (µg/dl): _____
Nº de eritrócitos: _____	Ferritina (µg/l): _____	PCR: _____
Variáveis maternas		
Nº de gestações: _____	Nº de nascidos vivos: _____	
Pré-natal deste filho: () Sim () Não Início do pré-natal (meses): Nº de consultas: _____		
Fez exame de anemia durante a gestação: () Sim () Não	Estava anêmica: () Sim () Não	
Tomou composto ferroso na gestação: () Sim () Não	Em qual mês começou a tomar: _____	
Nome do medicamento: _____	Duração da suplementação: _____	
Frequência que tomou: () Regular conforme recomendado () Não regular		
Tomou complexo vitamínico na gestação: () Sim () Não		
Em qual mês começou a tomar: _____		
Nome do medicamento: _____		
Duração da suplementação: _____		
Frequência que tomou: () Regular conforme recomendado () Não regular		
Tomou composto ferroso após o parto: () Sim () Não		
Quando começou a tomar: _____		
Nome do medicamento: _____		
Duração da suplementação: _____		
Frequência que tomou: () Regular conforme recomendado () Não regular		
Tomou complexo vitamínico após o parto: Sim () Não		
Quando começou a tomar: _____		
Nome do medicamento: _____		
Duração da suplementação: _____		
Frequência que tomou: () Regular conforme recomendado () Não regular		

Crianças menores de 5 anos residentes no mesmo domicílio (não incluir a criança): _____	
Variáveis da criança	
Duração da gestação (semanas): () 37 () 38 () 39 () 40	Tipo de parto: () Normal () Cesárea
Peso ao nascer (g): _____	Comprimento ao nascer (cm): _____
Condições Sócio-econômicas:	
Escolaridade materna (anos completos): _____	Profissão materna: _____
Condição de trabalho atual da mãe: () empregada formal () empregada informal () desempregada	
Estado civil da mãe: () casada formal () casada informal () solteira () separada () viúva	
Escolaridade paterna (anos completos): _____	Profissão paterna: _____
Condição de trabalho atual do pai: () empregado formal () empregado informal () desempregado	
Renda familiar (em salários mínimos): _____	Renda familiar (em reais): _____
Nº de pessoas que dependem desta renda: _____	Renda per capita: _____
Nº de pessoas que moram na casa: _____	Nº de cômodos/quartos: _____
Morbidades	
A criança sofre de alguma doença freqüente: () Sim () Não	Qual: _____
A criança já ficou internada alguma vez: () Sim () Não	Quantas vezes: _____
A última internação foi a quanto tempo (meses): _____	Causas: _____
A criança ficou doente nos últimos 15 dias: () Não	() Diarréia () Febre
() Dor de garganta () Outra () Tosse	() Coriza () Bronquite
() Algum tipo de infecção _____	() Dor de ouvido () Pneumonia () Alergias
A criança já fez exame de anemia: () Sim () Não	Há quanto tempo (meses): _____
Estava anêmica: () Sim () Não	Tomou medicamento: () Sim () Não
Qual medicamento: _____	Durante quanto tempo: _____
A criança está tomando algum medicamento: () Sim () Não	Qual medicamento: _____
	Há quanto tempo: _____
A criança está tomando composto ferroso: () Sim () Não	Há quanto tempo: _____
Nome do medicamento: _____	Dosagem: _____
A criança está tomando complexo vitamínico: () Sim () Não	Há quanto tempo: _____
Nome do medicamento: _____	Dosagem: _____
Serviços preventivos	
A criança tem cartão da criança? () Sim, visto () Sim, não visto () Não	
Está com o cartão de vacinas em dia: () Sim () Não Se não, qual (is) faltam? _____	

História alimentar		
A criança mamou no peito alguma vez? () Sim () Não		
Se sim, a criança ainda mama no peito? () Sim () Não		
Se não, com que idade deixou de mamar _____ dias ou _____ meses		
A criança já recebeu alguma vez? Se sim, com que idade foi oferecido pela primeira vez?		
Chá	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Água	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Leite de vaca (em pó ou diluído)	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Fórmulas infantis	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Engrossante (maisena, mucilon)	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Suco ou papinha de frutas	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Caldo de carne	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Carnes em geral	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Caldo de feijão ou feijão inteiro	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Legumes (sopinha, papinha)	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Vegetais verde escuros puro ou em preparações	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Pão, bolo, biscoito	() Não () Sim	_____ dias OU _____ meses
Tipo de leite consumido atualmente?		
() Leite materno	() Leite de vaca fluido integral	() Leite de vaca em pó integral
() Leite de vaca da fazenda	() Leite de vaca fluido diluído	() Outro leite
() Fórmulas industrializadas – Qual? _____		

Registro alimentar

Horário	Alimento	Quantidade	Modo de preparo

APÊNDICE B – Modelo TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO/ ICB

Pesquisador Responsável: Michele Pereira Netto

Endereço: Universidade Federal de Juiz de Fora/ Instituto de Ciências Biológicas/ Departamento de Nutrição. Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Campus Universitário. Bairro São Pedro; CEP: 36036-900 – Juiz de Fora – MG; Fone: (32) 2102-3234

E-mail: michele.netto@ufjf.edu.br

Seu filho está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Avaliação do estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em creches municipais do município de Juiz de Fora - MG”. Neste estudo pretendemos avaliar o estado nutricional de ferro e vitamina A e verificar as possíveis relações entre as deficiências em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em creches municipais da região noroeste de Juiz de Fora. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é o elevado número de crianças com estas enfermidades no Brasil e a falta de conhecimento sobre a situação em Juiz de Fora. Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: medidas de peso e altura, avaliação da ingestão alimentar e exames de anemia e deficiência de vitamina A que requerem uma pequena amostra de sangue; todo o material utilizado para a coleta de sangue será descartável e os riscos são mínimos podendo ocorrer, em alguns casos, hematoma local. Para que seu filho participe deste estudo, você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler, etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a

ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas e, autorizo a participação de meu filho(a) _____ neste estudo. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de ____ de 20__.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa HU/UFJF. Hospital universitário Unidade Santa Catarina - Prédio da Administração Sala 27. CEP 36036-110. E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br

ANEXO A - Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

Parecer nº 353/2010

Protocolo CEP-UFJF: 2257.317.2010 **FR:**390375 **CAAE:** 0208.0.180.000-10

Projeto de Pesquisa: Avaliação do estado nutricional de ferro e vitamina A em crianças menores de cinco anos de idade atendidas em creches públicas da região oeste do município de Juiz de Fora-MG

Area Temática: Grupo III

Pesquisador Responsável: Michele Pereira Netto

Data prevista para o término da pesquisa: março de 2013

Pesquisadores Participantes: Ana Paula Carlos Cândido Mendes, Céphora Maria Sabarense, Cristiane Gonçalves de Oliveira Fialho, Daniela da Silva Rocha, Renata Maria Souza Oliveira

Instituição colaboradora/sediadora: Universidade Federal de Juiz de Fora

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela **aprovação** do protocolo de pesquisa proposto.

Situação: Projeto Aprovado

Juiz de Fora, 25 de agosto de 2011


Profª Drª Iêda Maria Ávila Vargas Dias
Coordenadora – CEP/UFJF

RECEBI
DATA: <u>14/12/2011</u>
ASS: <u>MPNetto</u>