

## **Características maternas e individuais associados à anemia em crianças menores de cinco anos**

### **Maternal and individual characteristics associated with anemia in children under five years**

DOI:10.34119/bjhrv6n4-008

Recebimento dos originais: 02/06/2023

Aceitação para publicação: 03/07/2023

#### **Thais Campos Martins**

Mestre em Saúde Coletiva

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Saúde Coletiva (UFJF)

Endereço: Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, Juiz de Fora - MG, CEP: 36036-900

E-mail: thais.campos03@gmail.com

#### **Ana Paula Carlos Cândido**

Doutora em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas (UFJF – ICB) - Departamento de Nutrição

Endereço: Juiz de Fora, MG, CEP: 36036-900, Brasil

E-mail: anapaula.candido@ufjf.edu.br

#### **Daniela da Silva Rocha**

Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Campus Anísio Teixeira

Endereço: Rua Hormindo Barros, 58, Candeias, Vitória da Conquista - BA, CEP: 45029-272

E-mail: danisr\_nutricao@yahoo.com.br

#### **José Otávio do Amaral Corrêa**

Doutor em Patologia

Instituição: Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora (FF – UFJF)

Endereço: Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, Via Local, 1574, Juiz de Fora - MG

E-mail: joacorrea@gmail.com

#### **Márcio Roberto Silva**

Doutor em Saúde Pública

Instituição: Embrapa Gado de Leite

Endereço: Av. Eugênio do Nascimento, 610, Aeroporto, Juiz de Fora - MG, CEP: 36038-330

E-mail: marciorobertosilva@yahoo.com.br

**Renata Maria Souza Oliveira**

Doutora em Saúde

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas  
(UFJF – ICB) - Departamento de Nutrição

Endereço: Juiz de Fora, MG, CEP: 36036-900, Brasil

E-mail: renata.oliveira@ufjf.edu.br

**Michele Pereira Netto**

Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas  
(UFJF – ICB) - Departamento de Nutrição

Endereço: Juiz de Fora, MG, CEP: 36036-900, Brasil

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

**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 hemoglobímetro 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-chave:** epidemiologia, anemia, criança, modelos logísticos.

**ABSTRACT**

**Objective:** To identify the prevalence and factors associated with anemia in children under five years of age in municipal daycare centers in Juiz de Fora - MG. **Methods:** Cross-sectional study with 809 children enrolled full-time. For hemoglobin determination, a portable hemoglobinometer was used, and 11 g / dL as the cutoff point for the diagnosis of anemia. A questionnaire was applied containing socioeconomic information, maternal characteristics, breastfeeding, complementary feeding, and individual characteristics of the child. Nutritional status was assessed by anthropometric measurements of weight and height, 24-hour recall and food record were used to assess food. Logistic regression analysis and hierarchical selection of variables were used to verify associated factors. **Results:** The prevalence of anemia was 39.2%, maternal age ( $\beta = -0.48$ , 95% CI = 0.91-0.99), the number of pregnancies ( $\beta = 0.19$ , 95% CI = 1.02-1.43), low birth weight (OR = 2.51; 95% CI = 1.12-5.63) and weight / age ( $\beta = -3.98$ ; 95% CI = 0, 01-0.90) associated anemia. **Conclusion:** Anemia in daycare centers in the studied regions is considered a moderate public health problem. The variables that associated anemia are related to the maternal characteristics and the individual characteristics of the children.

**Keywords:** epidemiology, anemia, child, logistic models.

## 1 INTRODUÇÃO

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

No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) realizada em 2006 <sup>2</sup>, 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 <sup>3</sup>.

A principal causa da anemia é a deficiência de ferro <sup>4</sup>. 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 <sup>3,4</sup>.

Na literatura, os fatores que associam com a anemia estão envolvidos com as características socioeconômicas, maternas, de aleitamento materno, e fatores individuais das crianças <sup>5-13</sup>. Podendo destacar a menor renda, o maior número de moradores <sup>5</sup>, maior número de filhos <sup>5,7</sup>, amamentação não exclusiva <sup>12</sup>, menor idade materna <sup>9</sup>, menor idade da criança e o estado nutricional <sup>11,12</sup>.

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).

## 2 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 <sup>2</sup>, 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.

A concentração de hemoglobina foi medida através do fotômetro portátil ( $\beta$ -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) <sup>3</sup>.

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 <sup>14</sup>.

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 <sup>15</sup>. 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 <sup>16,17</sup>. Para o cálcio utilizou-se a AI (*Adequate Intake*) para avaliar a proporção de indivíduos que apresentavam ingestão adequada deste mineral <sup>18</sup>. A densidade de ferro da dieta foi calculada considerando mg de ferro consumido por 1000 Kcal <sup>19</sup>.

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 <sup>20</sup>.

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 <sup>21</sup>; 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.

### 3 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).

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.

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).

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).

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*.

#### 4 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 <sup>3</sup>. Resultado semelhante foi observado no estudo de Oliveira et al. <sup>9</sup>, 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 <sup>5-13</sup>. Pois, 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 <sup>21</sup>.

No atual estudo nenhuma variável socioeconômica, referente ao bloco mais distal do modelo conceitual (figura 1), foi estatisticamente significativo na análise multivariada. Essas



associações não foram evidenciadas possivelmente em função da homogeneidade socioeconômica e cultural da população estudada.

Quanto as características maternas, na literatura foi identificado que, mães com mais de um filho menor de cinco anos <sup>7</sup>, com mais de três filhos independentemente da idade <sup>5</sup>, que não amamentaram exclusivamente <sup>12</sup> e de menor idade <sup>9</sup>, 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 <sup>22</sup>.

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 <sup>23</sup>. 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 <sup>24</sup>.

Em relação aos fatores da dimensão dos processos individuais, nos estudos de Ferreira et al. <sup>11</sup> e Novaes et al. <sup>12</sup>, 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 <sup>11</sup> ou menores de 36 meses <sup>12</sup>. A menor idade é identificada como um fator associado à anemia em estudos <sup>9,20</sup>, pois sabe-se que esse período é caracterizado por acelerado crescimento e desenvolvimento, levando ao aumento das necessidades de ferro <sup>25</sup>.

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 <sup>12</sup>, 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 <sup>26</sup>. 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 <sup>27</sup>.

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 <sup>28</sup>. 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 <sup>21</sup>. 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 <sup>29</sup>; 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 <sup>29</sup>. 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 <sup>30</sup>. 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.

Concluindo, 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

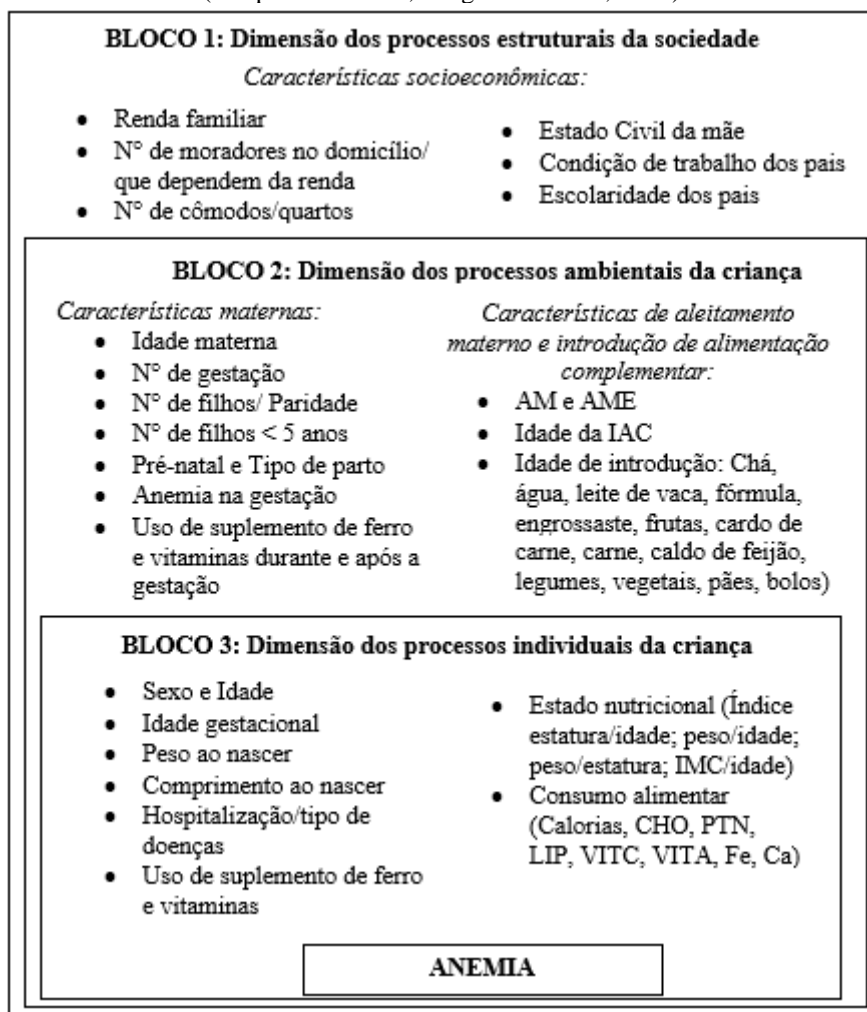
1. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. NutriSUS: guia de evidências: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó. Brasília, DF: Ministério da Saúde, p. 52. 2015.
2. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.
3. World Health Organization. United nations children’s fund iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control: a guide for programme managers. WHO, 2001.
4. World Health Organization. Worldwide Prevalence of Anaemia 1993– 2005. Global Database on Anemia. Geneva: WHO, 2008a.
5. Magalhães EIS, Maia DS, Netto MP, Lamounier JA, Rocha DS. Análise hierarquizada dos fatores associados à anemia em lactentes. Revista Paulista de Pediatria. 2018; 36(3): 275-285.
6. Spezia J, Carvalho LFS, Camargo-Filho MFA, Furmana AE, Utiyama SRR, Henneberg R. Prevalence of anemia in schools of the metropolitan region of Curitiba, Brazil. Hematologia, Transfusão CellTher. June 2018; 40(2):151-155.
7. Silva LLS, Fawzi WW, Cardoso MA. Factors associated with anemia in young children in Brazil. PLOSone, September 2018.
8. Nobre LN, Lessa AC, Oliveira HC, Lamounier JA, Francischini SCC. Iron-deficiency anemia and associated factors among preschool children in Diamantina, Minas Gerais, Brazil. Revista de Nutrição. 2017; 30(2): 185-196.
9. Oliveira TSC, Silva MC, Santos JN, Rocha DS, Alves CRL, Capanema FD, Lamounier JA. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva. 2014; 19(1): 59-66.
10. Rodrigues PCO, 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 JAM, Welch JR, Coimbra CEA. Anemia e níveis de hemoglobina em crianças indígenas Xavante, Brasil Central. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2017; 20(1): 102-114.
12. Novaes TG, Gomes AT, Silveira KC, Magalhães EIS, Souza CL, Netto MP, Lamounier JA, Rocha DS. Prevalência e fatores associados à anemia em crianças de creches: uma análise hierarquizada. Revista Paulista de Pediatria. 2017; 35(3): 281-288.
13. Ferreira HS, Bezerra MKA, Assunção ML, Menezes RCE. Prevalence of and factors associated with anemia in school children from Maceió, Northeastern Brazil. BMC Public Health. 2016; 16: 380.

14. 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.
15. 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. WHO (nonserial publication). Geneva, Switzerland: WHO, 2006.
16. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. IOM - Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
17. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. IOM - Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.
18. Institute of Medicine. Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D and fluoride. IOM - 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 Pública*. 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 Pública*. 2001; 35: 66-73.
21. Victora CG, Huttly RS, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Jornal de Epidemiologia*. 1997; 26: 224-7.
22. Franceschini SCC, Priore SE, Pequeno NPF, Silva DG, Sigulem DM. Fatores de risco para o baixo peso ao nascerem gestantes de baixa renda. *Rev Nutr*. 2003; 16(2):171-9.
23. Araújo TS, Muniz PT, Cardoso MA, Oliveira CSM. 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.
24. Souza K, Rios A, Williams LCA, Aiello ALR. Gravidez na adolescência e impactos no desenvolvimento infantil. *Adolescência & Saúde*. 2007; 4 (1).
25. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, Hojsak I, Mihatsch W, Molgaard C, Shamir R, Turck D, Goudoever JV. Iron Requirements of Infants and Toddlers: A position paper by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014; 58:119-29.
26. Giugliano R, Melo ALP. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilizando índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatr (Rio de Janeiro)*. 2004;80(2):129-34.
27. Netto MP, Rocha DS, Franceschini SCC, Lamounier JA. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. *Rev Assoc Med Bras*. 2011; 57(5): 550-558.

28. Goswami S, Das KK. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. *Jornal de Pediatria (Rio J)*. 2015; 91(5): 471- 477.
29. 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 México, Cuernavaca*. 2002; 44(3): 219-27.
30. Magalhães LP, Oliveira VA, Santos JM. Guia para estimar consumo alimentar. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Núcleo de Pesquisa de Nutrição e Epidemiologia; 1996.

## ANEXOS

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



\*Nº= Número; AM= Aleitamento Materno; AME= Aleitamento Materno Exclusivo; IAC= Introdução da Alimentação Complementar; IMC= índice de Massa Corporal; CHO= Carboidratos; PTN= Proteínas; LIP= Lipídeos; VITC= Vitamina C; VITA= Vitamina A; Fe= Ferro; Ca= cálcio.

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  $p < 0,05$ .  $\beta$ = estimativa  $\beta$ / OR= Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.



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	$\beta$	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 $\leq$ 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 $\geq$ 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/  $\beta$ = estimativa  $\beta$ / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

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	$\beta$	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/  $\beta$ = estimativa  $\beta$ / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de Confiança 95%.

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	$\beta$	Valor – p	OR	IC95%
<b>BLOCO 2</b>				
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
<b>BLOCO 3</b>				
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  $p < 0,05$ .  $\beta$  = estimativa  $\beta$ / OR=Odds Ratio/ IC95%= Intervalo de confiança 95%/ N°= Número.*