

**HERCÍLIO PAULINO ANDRÉ**

**FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO EM CRIANÇAS  
BRASILEIRAS DE 4 A 7 ANOS DE IDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL**

**2016**

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A555f  
2016 André, Hercílio Paulino, 1986-  
Fatores associados ao estado nutricional de ferro em  
crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade / Hercílio Paulino  
André. – Viçosa, MG, 2016.  
xi, 98f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Sílvia Eloiza Priore.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Anemia ferropriva. 2. Doenças por deficiência de ferro.  
3. Crianças - Nutrição. I. Universidade Federal de Viçosa.  
Departamento de Nutrição e Saúde. Programa de Pós-graduação  
em Ciência da Nutrição. II. Título.

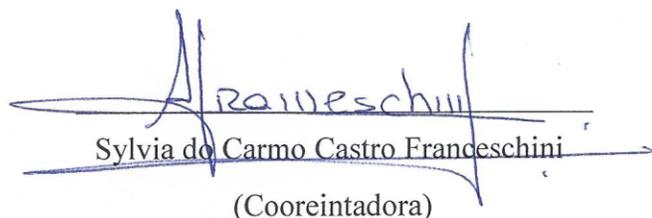
CDD 22. ed. 616.152

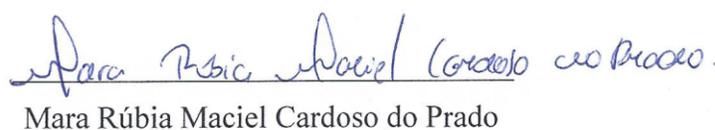
HERCILIO PAULINO ANDRÉ

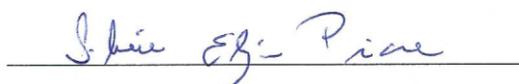
FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO NUTRICIONAL DE FERRO EM CRIANÇAS  
BRASILEIRAS DE 4 A 7 ANOS DE IDADE

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de fevereiro de 2016

  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
(Coorientadora)

  
Mara Rúbia Maciel Cardoso do Prado

  
Silvia Eloiza Priore  
(Orientadora)

*Dedico este trabalho aos meus pais Paulino André e Emilia da Glória Quimice , que  
sempre acreditaram em mim em toda caminhada da vida*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pai, por bênção e oportunidades que me foram concedidas durante o curso.

Meu muito obrigado aos meus pais Paulino André e Emília da Glória Quimíce, pelos ensinamentos da vida e acreditarem em mim na conquista desta vitória. Aos meus irmãos Milton Sousa Paulino André, Natércia Felicidade Paulino André, Stelio Paulino André, Leosvildo Paulino André, Paulino André Junior e António Paulino André, pela amizade mesmo a distância.

A minha namorada Alorna Amélia das Dores Chaúque, pelo amor e companheirismo em todos momentos.

Agradeço a minha orientadora professora Silvia Eloiza Priore, pelos ensinamentos e por acreditar em mim em todos momentos do curso.

Às professoras Sylvia do Carmo Castro Franceschini, Andréia Queiroz Ribeiro, Helen Hermana Miranda Hermsdorff, pela co-orientação e contribuições nessa caminhada.

A meu grupo de pesquisa Sarah Aparecida Vieira, Poliana Cristina de Almeida Fonsêca, Cristiana Santos Andreoli, pelos conselhos e companheirismo na coleta de dados.

Aos meus colegas do grupo Valter Miranda, Dayane Moraes, Lais Gusmão, Silmara Assis, Naiara Sperandio, Roberta Cecon, Carina Pinto e Silvia Lopes, pelo companheirismo e conselhos em todos momentos do curso.

Agradeço de forma muito especial, aos pais e responsáveis das crianças que participaram do estudo, pela receptividade e pela confiança no nosso trabalho.

Aos funcionários da Divisão de Saúde/UFV, pela receptividade e colaboração na coleta de dados.

À Universidade Federal de Viçosa, aos professores, técnicos e colegas do Departamento de Nutrição e Saúde por me acolherem durante o curso.

Ao governo de Moçambique, pelo convênio com governo de Brasil, facilitando a concessão da bolsa de estudos pelo CNPq.

A todos que direta ou indiretamente participaram na realização deste sonho, meu muito obrigado!

# ÍNDICE

Pag

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS .....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	viii
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xi
1.Introdução .....	1
2. Revisão da literatura.....	5
2.1 Anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro.....	5
2.1.2 Diagnóstico da anemia e da deficiência de ferro em crianças .....	5
2.1.3 Prevalências de anemia ferropriva .....	6
2.2 Metabolismo de ferro .....	8
2.3 Fatores associados a deficiência de ferro .....	11
2.4 Estratégias da prevenção da deficiência de ferro .....	16
3. Justificativa .....	24
4. Hipótese .....	24
5.Objetivo geral.....	25
5.1 Objetivos específicos .....	25
6.Metodologia .....	25
6.1 Local do estudo .....	25
6.2 Delineamento .....	25
6.3 População estudada .....	26
6.4 Critérios de inclusão e exclusão no estudo .....	26
6.5 Seleção Amostral .....	27
6.6 Materiais e métodos .....	27

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
7.1. Caracterização da população estudada.....	37
8. Artigo de Revisão (artigo submetido na Revista Ciência & Saúde Coletiva).....	50
9. Artigo original.....	69
10. Conclusão geral.....	83
11. APÊNDICE 1: Formulário para coleta de dados retrospectivos no PROLAC .....	89
12. APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	92
13. APÊNDICE 3: Avaliação do estado nutricional e bioquímico .....	94
14. APÊNDICE 4. Lista de frequência de consumo alimentar .....	95
ANEXO1.....	96

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

### Revisão de literatura

<b>Figura 1.</b> Esquema de absorção e transporte de ferro	9
--	---

### Metodologia

<b>Figura 1.</b> Esquema da coleta de dados	28
<b>Figura 2.</b> Balança eletrônica	29
<b>Figura 3.</b> Estadiômetro	29
<b>Quadro 1.</b> Classificação do estado nutricional das crianças em escore-z, segundo o índice estatura por idade (E/I)	30
<b>Quadro 2.</b> Classificação do estado nutricional das crianças em escore-z, segundo o índice de massa corporal por idade (IMC/I)	30

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização da população estudada

<b>Tabela 1.</b> Características socioeconômicas e demográficas dos pais e crianças (4 a 7 anos) no município de Viçosa-MG	38
<b>Tabela 2.</b> Indicadores de saúde e estado nutricional das crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG	40
<b>Tabela 3.</b> Consumo e frequência alimentar de crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG	42
<b>Tabela 4.</b> Antecedentes maternos no período de nascimento das crianças no município de Viçosa-MG	45
<b>Tabela 5.</b> Prevalência de anemia e deficiência de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG	46

### Artigo de revisão: Indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados à ocorrência da anemia ferropriva em crianças menores de cinco anos de idade : Uma revisão sistemática.

<b>Figura 1.</b> Etapas da elaboração da revisão sistemática	53
<b>Quadro 1.</b> Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de cinco anos	55

**Artigo original: Fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade**

**Tabela 1.** Características socioeconômicas e demográficas, média (DP) de níveis de hemoglobina e Mediana (mínimo-máximo) de níveis de ferritina de crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG 75

**Tabela 2.** Práticas de aleitamento materno e níveis de ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG 76

**Tabela 3.** Consumo dos alimentos e níveis de hemoglobina e ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG 77

**Tabela 4.** Correlação das variáveis com hemoglobina e ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG 78

**Tabela 5.** Modelo final de regressão linear múltipla para os fatores associados ao estado nutricional de ferro (hemoglobina e ferritina) em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG 79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Acre
AM	Amazônia
AME	Aleitamento Materno Exclusivo
AMT	Aleitamento Materno Total
BA	Bahia
CHCM	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média
DF	Distrito Federal
DP	Desvio Padrão
E/I	Estatura/Idade
EM	Estado Nutricional
g/dL	Grama /Decilitro
G	Grama
Hb	Hemoglobina
HCM	Hemoglobina corpuscular média
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IMC/I	Índice de Massa Corporal/Idade
Max	Máximo
Med	Mediana
MG	Minas Gerais
Min	Mínimo
MS	Ministério de Saúde
MT	Mato Grosso
mg/L	Miligrama/Litro
N	Número
OMS	Organização Mundial da Saúde
P	Nível de Significância Estatística (Probabilidade)
PAISM	Programa de Assistência Integral a Saúde de Mulheres
PCR	Proteína C Reactiva
PE	Pernambuco

PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança
POF	Pesquisa de Orçamenro Familiar
PR	Paraná
PROLAC	Programa de Apoio à Lactação
QFCA	Questionário de Frequência do Consumo Alimentar
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
R	Coefficiente de correlação
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SM	Salário Mínimo
SP	São Paulo
SPSS	Social Package Statistical-Science
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UFV	Universidade Federal de Viçosa
VCM	Volume Corpuscular Médio
WHO	World Health Organization
X	Média
B	Coefficiente de Regressão Linear
µg/L	Micrograma/Litro
%	Porcentagem

## RESUMO

ANDRÉ, Hercilio Paulino, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2016. **Fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade.** Orientadora: Silvia Eloiza Priore. Coorientadoras: Sylvia do Carmo Castro Franceschini, Andréia Queiroz Ribeiro e Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

Objetivou-se neste estudo avaliar os fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade. Trata-se de um estudo de corte transversal com 357 crianças de 4 a 7 anos de idade, que foram acompanhadas nos primeiros seis meses de vida, pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) no município de Viçosa, Minas Gerais. Foram obtidas as informações referentes as condições socioeconômicas, demográficas, práticas alimentares, estado nutricional (estatura/idade e índice de massa corporal/idade) e coleta de sangue na Divisão de Saúde da UFV. Realizaram-se análises de regressão linear múltipla para avaliar os fatores associados ao estado nutricional de ferro (hemoglobina e ferritina), e adotou-se  $p < 0,05$  como nível de significância. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (nº 892.476; 09/12/2014) em pesquisa com seres humanos da UFV. As prevalências de anemia e deficiência de ferro foram de (34) 9,52% e (11) 11%, respectivamente. No modelo final da regressão linear múltipla as variáveis associadas aos níveis de hemoglobina foram idade da criança, estatura para idade em escore-z, estado civil da mãe e escolaridade da mãe; com relação a ferritina as variáveis associadas no modelo final da regressão linear múltipla foram idade da criança e consumo de chocolates/achocolatados. Observou-se necessidade de medidas de intervenção voltadas para o grupo materno-infantil. Essas medidas podem ser feitas estimulando o início da consulta pré-natal no primeiro trimestre da gestação, uso de suplemento ferroso a partir da 20ª semana da gestação, aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses, introdução adequada de alimentos complementares e incentivo ao consumo dos alimentos fontes de ferro.

## ABSTRACT

ANDRÉ, Hercilio Paulino, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2016. **Factors associated with iron status in children Brazilian from 4 to 7 years of age.** Adviser: Silvia Eloiza Priore. Co-Advisers: Sylvia do Carmo Castro Franceschini, Andréia Queiroz Ribeiro and Helen Hermana Miranda Hermsdorff.

The aim of this study was to evaluate factors associated with iron status in Brazilian children 4-7 years old. It is a cross-sectional cohort study of children 4-7 years old who were followed in the first six months of life, Lactation Support Program (PROLAC) in Viçosa, Minas Gerais. information regarding the socioeconomic and demographic conditions, feeding practices were obtained, nutritional status (height / age and body mass index / age) and blood collection in the Health Division of UFV. There were multiple linear regression analysis to evaluate the factors associated with iron status (hemoglobin and ferritin), and was adopted  $p < 0.05$  as level of significance. The study was approved by the Ethics Committee (n° 892.476; 09/12/2014) of the UFV and volunteers signed Term of Free Informed Consent Form. The prevalence of anemia and iron deficiency were (34) 9.52% and (11) 11%, respectively. In the final model of multiple linear regression variables associated with hemoglobin levels were child's age, height-for-age z-score, marital status of the mother and mother's education; regarding ferritin associated variables in the final model of multiple linear regression were the child's age and consumption of chocolate products. There was need for targeted intervention measures for maternal and child group. These measurements can be made encouraging early prenatal visit in the first trimester of pregnancy, use of iron supplement starting the 20th week of pregnancy, exclusive breastfeeding up to six months, appropriate introduction of complementary foods and encourage the consumption of food sources iron.

## 1. Introdução

A anemia é a condição clínica em que a capacidade de transporte de oxigênio nos tecidos é insuficiente para as necessidades fisiológicas do organismo humano (*WORLD HEALTH ORGANIZATION-WHO*, 2011). Pode ocorrer devido a baixa concentração sérica de hemoglobina ou hematócrito, por consequência de processo infeccioso, inflamatório ou de deficiências nutricionais, como a ingestão insuficiente de ferro, ácido fólico, vitamina B12 e vitamina A (WHO, 2011; ZANIN et al, 2015).

A deficiência de ferro é a principal causa da anemia nutricional, compromete o sistema imunológico, e no caso de crianças prejudica o crescimento e desenvolvimento. Observa-se casos desta morbidade entre indivíduos de países desenvolvidos, assim como nos países em desenvolvimento, afetando mais os grupos populacionais vulneráveis, como as crianças e gestantes (WHO, 2007).

A carência de ferro atinge todas células do organismo humano e ocorre em três estágios; a depleção dos estoques de ferro, eritropoiese ferro deficiente e anemia ferropriva. A deficiência de ferro e a anemia ferropriva resultam do desequilíbrio no balanço entre a quantidade de ferro biodisponível e a necessidade deste mineral no organismo (RODRIGUES et al., 2011).

A deficiência de ferro apresenta associação com estado nutricional, sendo, a desnutrição energético-protéico e a deficiência de ferro em crianças, problemas de saúde pública nos países em desenvolvimento (BISCEGLI et al., 2008). Pesquisa referente a prevalência de anemia ferropriva associada aos aspectos sociodemográficos e antropométricos, em crianças de Vitória, Espírito Santos, observou associação ( $p=0,048$ ), entre baixa estatura para idade e a deficiência de ferro (OLIVEIRA et al., 2013).

Um dos fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças é a necessidade deste mineral devido a velocidade de crescimento que se verifica na infância, e o consumo insuficiente dos alimentos fontes de ferro, tais como, a carne de boi, fígado, frango, peixe e vegetais verdes escuros. A ingestão dos leites de vaca e cabra antes do primeiro ano de vida, constituem fatores de risco para a deficiência de ferro, devido aos baixos teores deste nutriente, além, de ocasionar possibilidade de sangramento gastrointestinal provocando perda de sangue nas fezes. Uma de orientações nutricionais preventivas à esta deficiência é o incentivo ao aleitamento materno exclusivo até ao 6º mês, pois, este contém todos

nutrientes essenciais para o desenvolvimento e crescimento da criança nos primeiros meses de vida (ZANIN et al, 2015).

A anemia e deficiência de ferro associam-se aos graves prejuízos para o desenvolvimento cognitivo e motor da criança e ao seu desempenho escolar, fazendo com que essa deficiência nutricional seja considerada um problema de saúde pública, pois, as suas consequências atingem não só a saúde da população, mas também o desenvolvimento social e econômico do mundo (DIAS et al., 2013).

Segundo a World Health Organization (WHO, 2008), estima-se que a anemia no mundo acometa 1,620 milhões de indivíduos, sendo que a ocorrência de deficiência de ferro é 2,5 vezes maior. No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança (PNDS, 2006), a anemia acomete 20,9% das crianças menores de 5 anos de idade, sendo que as maiores percentagens são observadas nas regiões Sudeste e Nordeste do país, com cerca de 22,6% e 25,5%, respectivamente.

Diante da magnitude do problema desenvolveu-se estratégias, tais como, a educação alimentar e nutricional, suplementação medicamentosa e fortificação dos alimentos, com vista a permitir o atendimento das necessidades do ferro. Destaca-se a fortificação profilática das farinhas de milho e trigo no Brasil desde o ano 2004, com compostos de ferro e ácido fólico que são medidas simples e de baixo custo no combate desta carência nutricional (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA SBP, 2012).

Considerando as graves consequências da anemia e deficiência de ferro no mundo em particular nos países em desenvolvimento, torna se necessário avaliar os fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade.

## Referências bibliográficas

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: Ministério da Saúde; 2009.

BISCEGLI, T.S.; CORRÊA, C.E.; ROMERA, J.; CANDIDO, A.B. Estado nutricional e carência de ferro em crianças frequentadoras de creche antes e 15 meses após intervenção nutricional. **Rev Paul Pediatr**, v. 26, n.2, p.124-129, 2008.

DIAS, A.C.P.; SZARFARC, S.C. Intervenção nutricional alternativa no controle da anemia em crianças e mães. **Rev Espaço para a saúde**, v. 14, n. 1 e 2, p. 7-13, 2013.

OLIVEIRA, A.D.N.; PASCOAL, M.N.; SANTOS, L.C.; PERIRA, C.L.; JUSTINO, L.E.H.; PETRALI, G.B.; KITOKO, P.M. Prevalência de anemia e sua associação com aspectos sociodemográficos e antropométricos em crianças de Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.18, n.11, p.3273-3280, 2013.

RODRIGUES, V.C.; MENDES, B.D.; GOZZI, A.; SANDRIN, F.; SANTANA, R.G.; MATIOLI, G. 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. Maio-Jun 2011.

(SBP) SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção.** Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.

(WHO) World Health Organization. **Growth Reference 5–19 Years.** Disponível em: [http:// who.org.int/growthref/who](http://who.org.int/growthref/who) 2007.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system.** Geneva, World Health Organization, 2011.

(WHO) World Health Organization. **Worldwide prevalence of anemia 1993-2005**: WHO global data base on anemia. Geneva: WHO; 2008.

ZANIN, F.H.C.; CORREIA, D.N.; LAMOUNIER, J.A.; CARVALHO, M.G.; FAUSTO, M.A. Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Cohort of Children Aged 6-71 Months Living in the Northeast of Minas Gerais, Brazil. **PLOS ONE** DOI:10.1371/journal.pone.0139555 October 7, 2015.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1 Anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro**

A anemia pode ser definida como estado em que a concentração de hemoglobina no sangue é baixa em consequência da carência de um ou mais nutrientes, qualquer que seja a origem dessa carência (WHO, 2004; WHO, 2007). Esta morbidade causa fadiga, prejudica crescimento, desenvolvimento neurológico, desempenho escolar, além de comprometer o sistema imunológico tornar o indivíduo mais susceptível à infecções (LEMOS et al., 2012).

A deficiência de ferro é o estado insuficiente de ferro em manter as funções fisiológicas normais dos tecidos, ou seja, nem toda anemia é por deficiência de ferro e pode-se estar deficiente em ferro sem apresentar anemia, no caso da depleção dos estoques de ferro e deficiência da eritropoese. O ferro é definido como mineral essencial para a produção de hemoglobina nos eritroblastos e, se o fornecimento deste para a medula óssea é inadequado, causa diminuição na produção de hemoglobina e do número de hemácias liberadas na circulação sanguínea (JANUS & MOERSCHEL, 2010).

Anemia ferropriva é o estágio final no processo de depleção de ferro (WHO, 2011). O início deste processo consiste no esgotamento dos estoques de ferro no fígado, baço e medula óssea. Depois verifica-se que o suprimento de ferro para as proteínas de transporte fica comprometido, com diminuição da saturação da transferrina, aumentando o número de receptores da transferrina na superfície das células e redução da concentração de ferro sérico. Por fim, ocorre a diminuição da eritropoiese e das atividades enzimáticas dependente de ferro, com redução dos níveis de hemoglobina e aumento da protoporfirina eritrocitária livre, sendo observados eritrócitos hipocrômicos e microcíticos caracterizando anemia ferropriva (BEARD et al., 2008 ; WHO, 2011).

#### **2.1.2 Diagnóstico da anemia e da deficiência de ferro em crianças**

O diagnóstico da anemia pode ser feito pela avaliação dos níveis de hemoglobina, que são estabelecidos por faixas etárias. Para crianças de 6 a 59 meses, anemia é definida como concentração da hemoglobina menor que 11,0 g/dL, para as de 60 meses a 11 anos, a concentração da hemoglobina menor que 11,5 g/dL (WHO, 2011).

A avaliação clínica é considerada pouco sensível (WHO, 2005), uma vez que, mesmo crianças com anemia moderada (valores de Hb entre 7-9,9g/dL) podem não apresentar sinais

e sintomas clínicos como palidez palmar, anorexia e fadiga (JANUS & MOERSCHEL, 2010).

No diagnóstico da deficiência de ferro é necessário confirmar a depleção dos estoques de ferro (COOK, 2005), dosando a ferritina, pois, valores abaixo de 15µg/L representam deficiência de ferro. Ferritina é uma proteína da fase aguda positiva que indica os estoques da reserva de ferro no organismo e constitui um bom indicador de deficiência de ferro, porém, se encontra elevada na presença de processos infecciosos, processos inflamatórios e doenças hepáticas (COOK, 2005; JANUS & MOERSCHEL, 2010). É considerado que criança não tem deficiência de ferro, se apresentar valores de ferritina normais ou seja acima de 15µg/L, sem a presença de infecções, processos inflamatórios e doenças hepáticas. Portanto, é necessário determinar os níveis da proteína C reativa (PCR) para uma avaliação mais adequada dos valores de ferritina (ROY, 2010).

O padrão ouro para diagnóstico da deficiência de ferro é avaliação da hemossiderina em aspirados de medula óssea. Embora seja um marcador com alta especificidade, é um método invasivo e de elevado custo, seu uso não é justificado em estudos epidemiológicos (WHO, 2001; COOK, 2005; JANUS & MOERSCHEL, 2010).

### **2.1.3 Prevalências de anemia ferropriva**

Estima-se que 47,4% das crianças menores de 5 anos tenham anemia no mundo, sendo observado cerca de 23,1 milhões de crianças anêmicas na fase pré-escolar no continente americano (KRAEMER & ZIMMERMANN, 2007).

No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança (PNDS, 2006), a anemia acomete 20,9% das crianças menores de 5 anos de idade, sendo que as prevalências variam de acordo com as regiões.

Estudo referente a anemia entre pré-escolares de Belo Horizonte-MG, determinou a prevalência de anemia em crianças matriculadas em creches da região Centro-Sul, buscando identificar fatores de risco biológicos e socioeconômicos associados; encontrando prevalência de 38,3% de anemia, sendo superior nas crianças com idade inferior ou igual aos 24 meses (56.1%), com associação significativa ( $p < 0,05$ ) entre anemia e os fatores idade da criança, menor idade materna e baixa renda familiar (OLIVEIRA et al., 2014).

Na pesquisa referente à práticas alimentares e anemia em crianças (6 aos 11 meses), residentes na região rural de Shaanxi na China, observou-se que 54,3% das crianças eram

anêmicas e destes 24% sofriam de anemia moderada ou grave. No entanto, as que tiveram aleitamento materno exclusivo até seis meses apresentaram baixas prevalências em relação aos sem aleitamento materno exclusivo ( $p < 0,01$ ) (LUO et al., 2014).

Em pesquisa realizada no sudoeste da Etiópia sobre anemia ferropriva, verificou-se que a prevalência de anemia foi de 43,7%, sendo que 37,4% eram por deficiência de ferro (DESALEGN et al., 2014).

Pesquisa referente a prevalência de anemia e sua associação com aspectos sociodemográficos e antropométricos em crianças de Vitória, Espírito Santo, verificou-se que a baixa estatura para idade ( $p = 0,049$ ), e o número de pessoas residentes no mesmo domicílio apresentavam associação com deficiência de ferro em crianças (OLIVEIRA et al., 2013).

Cotta et al. (2011) avaliaram fatores de risco e a prevalência da anemia entre crianças de seis a 84 meses, residentes no município de Paula Cândido-MG, filhos de famílias beneficiárias ou não beneficiárias do programa Bolsa Família, tendo verificado prevalência de anemia de 22,6% nas famílias avaliadas, com ocorrência ligeiramente superior ( $p < 0,05$ ) entre as de famílias não beneficiárias do programa.

Estudo referente a prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em pré-escolares nos municípios de Acrelândia e Assis Brasil, Estado do Acre, Brasil; observou que, as prevalências de anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro foram de 30,6%, 20,9% e 43,5%, respectivamente, sendo que os menores de 24 meses apresentaram maiores prevalências (CASTRO et al., 2011).

Estudo referente a anemia nutricional e variáveis associadas em crianças internadas em um hospital público Regional de Asa Norte de Brasília-DF, verificou associação significativa ( $p < 0,05$ ) entre baixa estatura para idade e a anemia ferropriva (LEITÃO et al., 2011).

Estudo referente a deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em creches públicas do oeste do Paraná, verificou associação entre a obesidade e a deficiência de ferro ( $p < 0,05$ ) (RODRIGUES et al., 2011).

Pesquisa referente a prevalência de anemia em crianças menores de um ano de idade, que frequentavam uma unidade de saúde em Ribeirão Preto-SP, verificou que a prevalência de anemia foi de 48,2% (REIS et al., 2010).

Estudo longitudinal de suplementação com sulfato ferroso em diferentes esquemas, AZEREDO et al. (2010) investigaram pelos níveis de hemoglobina sanguínea, a prevalência de anemia em 327 crianças de seis a 18 meses, residentes em Viçosa – MG, e verificaram que 30,6% das crianças apresentaram anemia.

Pesquisa realizada em Recife – PE observou prevalência de 92,4% de anemia por deficiência de ferro entre crianças de seis a 30 meses, tendo utilizado diferentes parâmetros, como hemoglobina, volume corpuscular médio, ferritina, PCR, saturação da transferrina e receptor da transferrina (CARVALHO et al., 2010).

Apesar de se verificar variações na metodologia dos estudos, nas prevalências e nas faixas etárias das crianças avaliadas, os estudos confirmam a prevalência da anemia e da deficiência de ferro, indicando a necessidade de intervenção capazes de reduzir a ocorrência dos fatores que influenciam esta morbidade. O combate a esse problema deve ser conduzido devido às consequências que estas morbidades podem trazer aos indivíduos afetados. BEARD (2008), enumera alguns efeitos da deficiência de ferro, entre os quais, a anemia, o prejuízo da resposta imunológica, os processos de termorregulação, a função cognitiva, a performance física, alteração na absorção de outros metais e metabolismo de drogas.

## **2.2 Metabolismo de ferro**

Na dieta existe duas formas químicas de ferro; o heme (origem animal) e o ferro não heme (origem vegetal), a absorção intestinal de cada forma ocorre por processos diferentes no enterócito (HENTZE et al., 2010). Os enterócitos possuem duas membranas que servem de passagem para moléculas e para o transporte de micronutrientes. A borda em escova (contato com o lúmen intestinal) e a basolateral (transferência de nutrientes para o sangue). O ferro precisa ultrapassar a borda em escova e ser transportado dentro do enterócito, posteriormente, ser disponibilizado na corrente sanguínea chegando aos tecidos para exercer as respectivas funções.

A absorção do ferro é influenciada por diversos fatores como, a dieta no caso do ferro não heme que tem baixa biodisponibilidade desse mineral, fatores dietéticos estimuladores (vitamina C) e inibidores (taninos) (LEE & BEUTLER 2009; GALLANGHER, 2010).

### **2.2.1 Ferro heme**

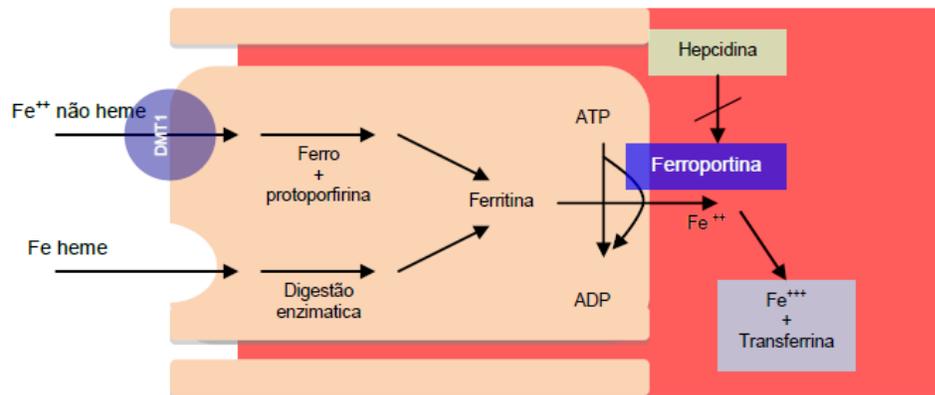
O ferro heme entra no enterócito pela borda em escova com formação de uma vesícula. Após a entrada no citosol, o ferro ferroso ( $\text{Fe}^{++}$ ), é removido pela enzima do complexo ferroporfirina e incorporado a apoferritina para formar a ferritina, podendo permanecer estocado no interior do enterócito (estoque intracelular de ferro) ou ser transportado para a circulação. É a ferritina que funciona como um transportador e leva o ferro até a membrana basolateral do enterócito. Nesse ponto, por transporte ativo e ação da ferroportina, o ferro atinge a circulação sistêmica sob a forma ferrosa. A sua absorção é pouco afetada pela composição da dieta, ele está presente na mioglobina e hemoglobina, representa 10% e 15% do ferro ingerido, mas por sua melhor biodisponibilidade (15% a 35%), representa 40% do ferro absorvido (BORTOLINI G.A & VITOLO M.R, 2010; HAMBIDGE, 2010).

### **2.2.2 Ferro não heme**

No ferro não heme, a forma reduzida ou ferrosa ( $\text{Fe}^{++}$ ), este entra por difusão facilitada no enterócito utilizando transportador de metal bivalente 1 (DMT1). Quanto menor o pH no lúmen intestinal maior a transformação do ferro da forma férrica ( $\text{Fe}^{+++}$ ) para a forma ferrosa ( $\text{Fe}^{++}$ ), facilitando a sua absorção (BRAGA et al., 2010).

Os íons absorvidos combinam-se com a apoferritina para formar complexos de ferritina que se movem através da célula por difusão para a membrana basolateral que realiza o transporte ativo para a circulação sanguínea. A efetividade do ferro não heme é diretamente influenciada pela composição da dieta, e pode se encontrar em vegetais verdes escuros (SBP, 2012).

**Figura 1: Esquema de absorção e transporte de ferro**



Fonte: SBP. (2012)

O ferro ligado à transferrina é transportado do enterócito para os tecidos, raramente é encontrado na forma livre por ser uma molécula altamente reativa que pode funcionar como um radical livre. No entanto, a ferritina é o transportador intracelular de ferro e o mais importante estoque desse micronutriente. A sua quantidade circulante no sangue está diretamente relacionada aos estoques totais de ferro no organismo, o que torna essa determinação muito útil para a avaliação do estado nutricional de ferro (SBP, 2012).

### 2.2.3 Fatores estimuladores da absorção de ferro

O ácido ascórbico e o ácido cítrico melhoram a biodisponibilidade do ferro reduzindo-o de férrico para ferroso. O efeito estimulador do ácido ascórbico supera o efeito negativo dos fitatos, polifenóis e cálcio; em dietas vegetarianas é o principal estimulador da absorção do ferro, devendo ser encorajado o seu consumo ( COOK et al., 2006; HURRELL et al., 2010).

O leite humano contém em média 0,35mg/L de ferro, porém, apesar da alta biodisponibilidade do ferro no leite materno, a partir dos seis meses de vida, o aleitamento materno exclusivo fornece somente metade da necessidade do lactente, aproximadamente 4mg/dia (SBP, 2012). No entanto, para prevenir deficiência de ferro é importante que ao iniciar a alimentação complementar o lactente já receba diariamente carne (preferencialmente bovina) e 25 mg de vitamina C (BORTOLINI G.A & VITOLO M.R, 2007; SBP, 2012).

## **2.2.4 Fatores inibidores da absorção de ferro**

Os fitatos estão presente nas plantas, particularmente em cereais não refinados e legumes como o feijão. O método de preparo dos alimentos como aquecimento, germinação, moído e fermentação (deixar de molho) pode remover ou degradar o fitato, geralmente em refeições que possuem fitatos, recomenda-se a ingestão concomitante de ácido ascórbico, que compensa o efeito negativo dos fitatos (DAVIDSSON, 2010).

Os polifenóis são encontrados em vegetais, frutas, alguns cereais, leguminosas, café (ácidos fenólicos), vinhos, chocolates e chás, sendo o efeito inibidor do chá preto maior do que o de ervas (chá verde). Deve-se evitar o consumo de café ou chás duas horas após ingestão de alimentos fontes em ferro. Ao contrário de outros fatores inibidores, o cálcio compromete a absorção tanto do ferro não heme quanto heme, inibindo a captação de ferro pelos enterócitos.

O efeito inibidor do cálcio é limitado quando avaliado em conjunto com outros fatores inibidores e facilitadores, entretanto, mantém-se a recomendação de evitar o consumo de alimentos fontes de ferro com alimentos fontes de cálcio (HURRELL R & EGLI I, 2010).

## **2.3 Fatores associados a deficiência de ferro**

### **2.3.1 Estado nutricional**

A avaliação do estado nutricional das crianças, estudada pela POF 2008/2009, levou em conta os indicadores antropométricos, sendo que déficits de altura revelam atraso no crescimento da criança ocorrido desde o nascimento ou mesmo durante a gestação. Como a ocorrência do atraso no crescimento coincide com os primeiros dois anos de vida, a prevalência de déficit de altura em crianças de 5 a 9 anos de idade, em 2008-2009, refletiu a magnitude da desnutrição infantil que prevalecia no Brasil na primeira metade da década de 2000. Entretanto, diferentemente da prevalência de déficit de altura registrada nos menores de 5 anos de idade, indicativa da situação nutricional na segunda metade da década 2000 (POF, 2008/2009).

As condições nutricionais das crianças no Brasil mostraram evolução favorável com declínio da desnutrição, portanto, este fato é devido a melhoria das condições

socioeconômicas, escolaridade materna, saneamento básico e acesso aos serviços de saúde (ROCHA et al., 2008; POF, 2008/2009).

Com a redução do déficit de crescimento no Brasil, verificou-se prevalência de excesso de peso que oscilou de 25% a 30% nas Regiões Norte e Nordeste (mais do que cinco vezes a prevalência do déficit de peso) e de 32% a 40% nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste (mais do que dez vezes a prevalência do déficit de peso). O excesso de peso tendeu a ser mais frequente no meio urbano do que no meio rural, em particular nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Observou-se em magnitudes menores, que a prevalência da obesidade tinha distribuição geográfica semelhante à observada para o excesso de peso (POF, 2008/2009).

É suposto que crianças com quadro de desnutrição crônica sejam mais suscetíveis à deficiência de ferro. Pesquisa referente a 271 crianças com menos de 36 meses de idade nas creches públicas de Cuiabá, Mato Grosso, observou redução proporcional dos índices antropométricos e da concentração de hemoglobina. Sendo que as crianças com *deficit* de peso para idade, a prevalência de anemia ferropriva foi 1,73 vezes maior (IC95%=1,55-1,93) e, naquelas com *deficit* de estatura para idade, a anemia ferropriva foi 1,27 vezes mais frequente (IC95%=1,06-1,53), comparadas àquelas sem *deficits* (BRUNKEN et al., 2002).

### **2.3.2 Práticas alimentares**

A WHO (2001) e Ministério da Saúde (MS, 2002), recomendam que o aleitamento materno exclusivo deve ser até os 6 meses de idade e a introdução da alimentação complementar dos seis meses até os 2 anos. As reservas de ferro da criança, que recebe o aleitamento materno exclusivo até os seis meses de idade, suprem as necessidades fisiológicas da criança até os seis meses, devido a elevada biodisponibilidade de ferro no leite humano. Assim, neste período não há necessidade de qualquer forma de complementação, nem da introdução de alimentos sólidos (WHO, 2007), entretanto, a biodisponibilidade de ferro no leite humano pode diminuir até 80% quando ingeridos com outros alimentos antes dos seis meses.

Os resultados da II Pesquisa de Prevalência de Aleitamento Materno nas Capitais brasileiras e Distrito Federal (2009), ilustram que a duração mediana do aleitamento materno exclusivo (AME) e aleitamento materno (AM) foi de 1,8 meses e 11,2 meses. A pesquisa

constatou que houve introdução precoce de água (13,8%), chás (15,3%) e outros tipos de leite (17,8%) já no primeiro mês de vida, além do consumo de refrigerantes (11,6%) e bolachas e/ou salgadinhos (71,7%) em menores de 12 meses. Com os dados verifica-se que ainda há necessidade de políticas de promoção do aleitamento materno.

### **2.3.3 Aleitamento materno**

O leite materno é o alimento ideal para o lactente devido às suas propriedades nutricionais e imunológicas, que protegem o recém-nascido de infecções, diarreias e doenças respiratórias, favorecendo o crescimento e desenvolvimento saudáveis, além de fortalecer o afeto entre mãe-filho e reduzir a mortalidade infantil (MARQUES et al., 2011). No entanto, cerca de 22,2% das mortes de crianças menores de 24 meses, em cada ano no mundo poderiam ser evitadas se o aleitamento materno exclusivo fosse praticado. O aleitamento materno exclusivo até os seis meses de idade e a manutenção do leite materno até os 24 meses de idade, neste caso, juntamente com a alimentação complementar, estão associados a menores prevalências da deficiência de ferro em crianças (BORTOLINI et al., 2010). O leite materno, além de exercer efeito protetor contra doenças, possui vantagens relacionadas ao custo, à praticidade e ao estímulo ao vínculo do binômio mãe-filho.

Pesquisa realizada na Bahia avaliou o efeito da duração da amamentação exclusiva e mista sobre os níveis de hemoglobina nos primeiros seis meses de vida, onde se observou que as crianças que tiveram aleitamento materno exclusivo até aos seis meses de vida, não apresentaram deficiência de ferro em relação aos que introduziram o leite de vaca antes dos primeiros seis meses de vida (ASSIS et al., 2010).

Em pesquisa realizada no Estado de Paraíba, que avaliou a prevalência de anemia em crianças, sua tendência temporal e fatores associados, observou-se que as crianças com idade menor de 24 meses que não tiveram aleitamento materno exclusivo, apresentaram elevadas prevalências de anemia ferropriva (GONDIM et al., 2012). Observa-se que o aleitamento materno é fundamental para melhoria das condições de vida das crianças, e diminui os indicadores de morbimortalidade.

### **2.3.4 Alimentação complementar**

A introdução dos alimentos complementares antes do sexto mês de vida é uma desvantagem para a criança, pois, as torna susceptíveis as diarreias, infecções respiratórias e desnutrição, que podem comprometer o seu crescimento e desenvolvimento. Por outro lado, a introdução de alimentos complementares tardio ou após o sexto mês pode trazer consequências indesejadas, tais como deficiência no crescimento, uma vez que o aleitamento materno exclusivo só consegue suprir as necessidades nutricionais da criança até o sexto mês de vida (CASTRO et al., 2009).

A alimentação complementar tem a função de garantir o crescimento e desenvolvimento adequados do lactente após o sexto mês de vida. É uma fase crítica que, muitas vezes causa à má nutrição e as enfermidades, caso o lactente não receba dieta adequada, ou seja, é um processo que envolve complexos fatores sociais, econômicos e culturais que interferem no estado nutricional da criança. As práticas alimentares adequadas nos primeiros anos de vida são importantes, pois, esse é o período em que os hábitos alimentares são estabelecidos e continuarão na adolescência e na idade adulta (ALMEIDA et al., 2010).

Dietas lácteas são apontadas como uma das causas do aparecimento de anemia ferropriva nos primeiros anos de vida. O leite de vaca, além de ser pobre em ferro, pode inibir a absorção dos nutrientes se for consumido durante as refeições. Estudo realizado em São Paulo, Recife e Curitiba, sobre alimentação complementar : práticas inadequadas em lactentes, observou que a introdução do leite de vaca antes dos sexto mês constitui fator de risco para desenvolver a deficiência de ferro (CAETANO et al., 2012).

Pesquisa realizada na cidade de Salvador, com crianças atendidas em um serviço público de saúde, observou anemia ferropriva nas crianças que tiveram introdução do alimento complementar precoce, e as que tiveram aleitamento materno exclusivo não apresentaram anemia ferropriva (FRAGA, 2014). Estudo semelhante realizado na Cidade de Itupeva (SP), sobre aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de dois anos, encontrou que a anemia era mais frequente entre as que não tiveram alimentação materna exclusiva, em relação as que tiveram alimentação adequada (DUARTE et al., 2007).

O desmame precoce associado à introdução de alimentos complementares com baixa biodisponibilidade de ferro constitui fator de risco para o desenvolvimento da deficiência de ferro em crianças (VITOLLO et al., 2010).

### **2.3.5 Outros fatores associados a deficiência de ferro**

A deficiência de ferro pode ocorrer devido à ingestão inadequada deste elemento, ingestão de fitatos e compostos fenólicos que prejudicam a absorção do nutriente, perda crônica de sangue e problemas intestinais (WHO, 2005; JANUS & MOERSCHEL, 2010). A ingestão insuficiente de ferro é o principal fator nutricional que contribui para a ocorrência da anemia ferropriva na infância, o que pode ser agravado por deficiências de outros nutrientes como ácido fólico, vitamina A ou vitamina B12. Esta deficiência apresenta maior prevalência nos primeiros dois anos de vida, devido às necessidades aumentadas deste nutriente em virtude do crescimento rápido e à quantidade inadequada de ferro na dieta, associado ao desmame precoce (WHO, 2008; ZANIN et al., 2012).

Existem fatores associados a deficiência de ferro em crianças tais como, a baixa renda familiar, inadequado tempo de aleitamento materno, baixa escolaridade dos pais, número elevado de pessoas residentes no mesmo domicílio, baixo peso ao nascer, filhos de mães adolescentes e desnutrição energético-proteico. Destaca-se a idade gestacional e peso ao nascer, pois, a reserva de ferro acumulada pela criança durante a gestação depende do peso e ocorre principalmente no último trimestre, no entanto, é essa reserva, unida ao aleitamento materno exclusivo, que garante o estado nutricional adequado da criança nos primeiros seis meses de vida (NETTO., et al 2011).

Outros fatores que causam esta morbidade são os processos infecciosos e inflamatórios, provocados por vírus, bactérias, fungos (JANUS & MOERSCHEL, 2010; ROY, 2010). Na fase aguda de infecções, pode se verificar redução rápida na concentração sérica de ferro, zinco e vitamina A, transportados para o meio intracelular e aumento no nível sérico de cobre, como consequência do aumento da síntese de ceruloplasmina (ZANIN et al., 2012). Pode se verificar o aumento na produção de proteínas de fase aguda, como proteína C reativa (PCR), mioglobulina, apoferritina e uma diminuição nas concentrações plasmáticas de outras proteínas, como albumina, transferrina e proteína ligadora de retinol (COOK, 2005; THOMAS & THOMAS, 2005).

Em processos infecciosos pode ocorrer anemia hemolítica mediada por precipitações de complexos imunes (JANUS & MOERSCHEL, 2010; ROY, 2010) ou crises hemolíticas em pacientes portadores de defeitos enzimáticos ou anemia falciforme. Ainda pode se verificar aplasia da medula óssea ou eritroblastopenia transitória da infância (JANUS & MOERSCHEL, 2010).

## **2.4 Estratégias da prevenção da deficiência de ferro**

### **2.4.1 Fortificação dos alimentos**

Diante da magnitude do problema, das graves consequências à saúde de crianças e da sobrecarga no sistema de saúde pública, implementou-se estratégias de caráter universal visando à mudança do quadro carencial. A fortificação das farinhas de trigo e milho com sulfato ferroso e ácido fólico no Brasil desde o ano 2004, foi planejada considerando que a anemia por deficiência de ferro acomete todas as camadas da sociedade, justificando assim, a medida de abrangência devido ao consumo diário desses dois tipos de farinha pela população (VASCONCELOS, 2013).

Efeitos benéficos do enriquecimento de farinhas com ferro têm sido relatados em países europeus, Estados Unidos e na Venezuela, tendo mostrado o maior impacto do consumo de alimentos fortificados na Venezuela, com redução pela metade da prevalência de anemia por deficiência de ferro em escolares após um ano de fortificação de farinha de milho (RAMAKRISHNAN et al., 2002).

Em Pelotas-Brasil, realizou-se avaliações antes da fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico, e após 12 à 24 meses da fortificação. Não se observou diferença ( $p > 0,05$ ) entre os momentos estudados, podendo se inferir que possivelmente o fato é devido ao consumo insuficiente de farinhas ou a baixa biodisponibilidade do ferro adicionado (ASSUNÇÃO et al., 2007).

Estudo referente a anemia em gestantes, antes e após a fortificação das farinhas com ferro em cinco regiões brasileiras: Nordeste (Teresina, PI; Recife, PE; Salvador, BA), Norte (Rio Branco, AC; Belém, PA; Manaus, AM), Centro-Oeste (Cuiabá, MT), Sudeste (São Paulo e São Bernardo do Campo, SP; Viçosa, MG; Rio de Janeiro, RJ) e Sul (Maringá e Curitiba, PR); tendo se observado reduções significativas ( $p < 0,001$ ) nas regiões Nordeste (37% para 29%) e Norte (32% para 25%); já as regiões Sudeste e Sul observaram menores reduções com cerca de 18% para 15% e 7% para 6% respectivamente, esses dados indicam a diminuição da prevalência da anemia após a fortificação (FUJIMORI et al., 2011).

#### **2.4.2 Suplementação de ferro**

No Brasil o Programa Nacional de Suplementação de Ferro é desenvolvido nas unidades básicas de saúde e consiste na suplementação medicamentosa de ferro para os grupos mais vulneráveis à anemia ferropriva, crianças de 6 a 18 meses, gestantes a partir da 20ª semana e mulheres até o 3º mês pós-parto (BRASIL, 2012; SBP, 2012).

A WHO preconiza que a suplementação de ferro seja de 120 mg / dia durante 3 meses para adultos e dose semanal 25 mg de ferro elementar (5 mL de xarope de sulfato ferroso), para lactentes (WHO, 2001); observa-se abandono do tratamento medicamentoso devido às intercorrências que acometem alguns pacientes, como transtornos gastrointestinais (BORTOLINI & VITOLO, 2007).

#### **2.4.3 Educação alimentar e nutricional**

Educação Alimentar e Nutricional visa melhorar a ingestão e absorção de ferro, estimulando o consumo de alimentos fontes e dos estimuladores de absorção de ferro. A estratégia deve ser inserida para apoiar intervenções específicas de controle da deficiência de ferro, capaz de melhorar e complementar efetivamente o impacto dos programas de intervenção adotados, especialmente os realizados nos serviços de atenção básica à saúde, visto que, mudanças nos hábitos alimentares são obtidas ao longo da vida (BRASIL, 2007; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2010).

## Referências bibliográficas

ALMEIDA, P.C.; CASTRO, L.M.C.; DAMIÃO, J.J. Alimentação complementar oportuna e consumo de alimentos ricos em ferro e facilitadores de sua absorção no município do Rio de Janeiro. **CERES**. v.5, n.1, p. 5-17, 2010.

ASSIS, A.M.O.; PINTO, E.; FIACCONE, R.L.; SILVA, R.; OLIVEIRA, A.S. Efeito da duração da amamentação exclusiva e mista sobre os níveis de hemoglobina nos primeiros seis meses de vida: um estudo de seguimento. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**. v.26, n.2, p.409-417, Fev, 2010.

ASSUNÇÃO, M.C.F.; SANTOS, I.S. Efeito da fortificação de alimentos com ferro sobre anemia em crianças: um estudo de revisão. **Cad. saúde pública**, v.23, n.2, p.269-281, 2007.

AZEREDO, C.M.; COTTA, R.M.M.; SANTANA, L.F.R.; FRANCESCHINI, S.C.C.; RIBEIRO, R.C.L.; LAMOUNIER, J.A.; PEDRON, F.A. Greater effectiveness of daily iron supplementation scheme in infants. **Rev. Saúde Pública**, v. 44, n. 2, p. 1-9, 2010.

BEARD, J.L. Why Iron Deficiency Is Important in Infant Development1–3. **J. Nutr**, v. 138, p. 2534–2536, 2008.

BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M.R. Importância das práticas alimentares no primeiro ano de vida na prevenção da deficiência de ferro. **Rev. Nutr., Campinas**. v. 23, n.6, p.1051-1062, Nov-Dez, 2010.

BORTOLINI, G.A.; VITOLO, M.R. Baixa adesão à suplementação de ferro entre lactentes usuários de serviço público de saúde. **Pediatria (São Paulo)**, v.29, n. 3, p.176-182, 2007.

BRAGA, J.A.P.; VITALLE, M.S.S. Deficiência de ferro na criança. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter**. v. 32, n. 2, p.38-44, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica: carências de micronutrientes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual operacional: Programa Nacional de Suplementação de ferro.** Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

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: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **II Pesquisa de Prevalência de Aleitamento Materno nas Capitais Brasileiras e Distrito Federal.** Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. Organização Pan Americana da Saúde. **Guia Alimentar para Crianças Menores de Dois Anos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRUNKEN, G.S.; GUIMARÃES, L.V.; FISBERG, M. Anemia em crianças menores de 3 anos que freqüentam creches públicas em período integral. **J Pediatr (Rio J)**. v. 78, p. 50-56, 2002.

CAETANO, M.C.; ORTIZ, T.T.O.; LOPES DA SILVA, S.G.; SUANO DE SOUSA, F.I.; SARNI, R.O.S. Alimentação complementar: práticas inadequadas em lactentes. **Rev Soc Bol Ped**. v.51, n.2, p.141-8, 2012.

CARVALHO, A.G.C.; LIRA, P.I.C.; BARROS, M.F.A.; ALÉSSIO, M.L.M.; LIMA, M.C.; CARBONNEAU, M.A.; BERGER, J.; LÉGER, C.L. Diagnosis of iron deficiency anemia in children of Northeast Brazil. **Rev. Saúde Pública**, v. 44, n. 3, p.513-519, 2010.

CASTRO, I.R. R.; ENGSTROM, E.M.; CARDOSO, L.O.; DAMIÃO, J.J.; RITO, R.V.F.V. Tendência temporal da amamentação na cidade do Rio de Janeiro: 1996-2006. **Rev. Saúde Pública**. v. 43, n. 6. 2009.

COOK, J.D. Diagnosis and management of iron deficiency anaemia. **Best. Practice Res. Clin. Haematol**, v. 18, n.2, p. 319-322, 2005.

COTTA, R.M.; OLIVEIRA, F.C.C.; MAGALHÃES, K.A.; RIBEIRO, A.Q.; SANT'ANA, L.F. R.; S.E.; FRANCESCHINI, S.C.C. Social and biological determinants of iron deficiency anemia. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 27, n. 2, p. 309-320, 2011.

DESALEGN, A.; MOSSIE, A.; GEGDAFAW, L. Nutritional iron deficiency anemia. magnitude and its predictors among school age children, southwest ethiopia: acommunity based cross-sectional study. **PLOS ONE**, Dec 2014.

DUARTE, L. S.; FUJIMORI, E.; MINAGAWA, A.T.; SCHOPES, F.A.; MONTEIRO, R.M.J.M. Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 149-157, Mar-Abr. 2007.

FERREIRA, M.L.M.; FERREIRA, L.O.C.; SILVA, A.A.; BATISTA-FILHO, M. Efetividade da aplicação do sulfato ferroso em doses semanais no Programa Saúde da Família em Caruaru, Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 375-381, 2003.

FRAGA, A.C.G.A. **Efeito da suplementação materna com vitamina a no *post partum* imediato sobre as concentrações de hemoglobina de lactentes.** [Dissertação do mestrado], Recife, 2014.

FUJIMORI, E.; SATO, A.P.S.; SZARFARC, S.C.; VIEGA, G.V.; OLIVEIRA, V.A.; COLLI, C.; REIS, R.S.; ARAÚJO, M.; GRANDE DE ARRUDA, I.K.; UCHIMURA, T.T.; BRUNKEN, G.S.; YUYAMA, L.K.O.; MUNIZ, P.T.; PRIORE, S.E.; TSUNECHIRO, M.A.; FRAZÃO, A.G.F.; PASSONI, C.M.S.; ARAÚJO, C.R.M.A. Anemia em gestantes brasileiras antes e após a fortificação das farinhas com ferro. **Rev Saúde Pública**. v. 45, n. 6, p.1027-35, 2011.

GALLANGHER, M. **Os nutrientes e seu metabolismo. Microminerais (elementos-traço).** In: Mahan K, Escott-Stump S, editors. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia.** p. 114-27, 2010.

GONDIM, S.S.R.; DINIZ, A.S.; SOUTO, R.A.; BEZERA, R.G.S.; PAIVA, A.Z. Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba. **Rev Saúde Pública.** v.46, n.4, p.649-56, 2012.

HENTZE M.W.; MUCKENTHALER, M.U.; GALY, B.; CAMASCHELLA C. **Two to tango: regulation of Mammalian iron metabolism.** v.142, n.1, p. 24-38, Jul 2010.

HURRELL, R.; EGLI, I. Iron bioavailability and dietary reference values. **Am J Clin Nutr.,** v. 91, n. 5, p. 1461S-7S. May 2010.

JANUS, J.; MOERSCHEL, S.K. Evaluation of anemia in children. **Am. Fam. Physician,** v. 81, n. 12, p. 1462-1471. 2010.

JANUS, J.; MOERSCHEL, S.K. Evaluation of anemia in children. **Am. Fam. Physician,** v. 81, n. 12, p. 1462-1471. 2010.

KRAEMER K.; ZIMMERMANN M.B. Nutricional anemia. Basel, Switzerland. 2007

LEE P.L.; Beutler E. Regulation of hepcidin and iron-overload disease. **Annu Rev Pathol.** p. 489-515, 2009.

LEITÃO, G.M.; LOGRADO, M.H.G.; USTRA, E.C.O. Anemia nutricional e variáveis associadas em crianças internadas em um hospital público. **Rev. Ciências Saúde.** v.22, n.3, p.239-246, 2011.

LEMOS, B.; COUTINHO, F.; ASSUMPCÃO, O. Biodisponibilidade de ferro e a anemia ferropriva na infância. **Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde.** v.16, n.4, p. 213-228, 2012.

LUO, R.; SHI, Y.; ZHOU, H.; ZHANG, H.; SYLVIA, S.; ROZELLE, S. Anemia and Feeding Practices among Infants in Rural Shaanxi Province in China. **Nutrients**, v. 6, n.12, p.5975–5991, Dec 2014.

MARQUES, E.S.; PRIORE, S.E.; COTTA, R.M.M. Mitos e crenças sobre o aleitamento materno. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.16, n.5, p.2461-2468, 2011.

NETTO, M.P.; ROCHA, D.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; LAMOUNIER, J.A. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **Rev Assoc Med Bras**, v. 57, n. 5, p. 550-558, 2011.

OLIVEIRA, A.D.N.; PASCOAL, M.N.; SANTOS, L.C.; PERIRA, C.L.; JUSTINO, L.E.H.; PETRALI, G.B.; KITOKO, P.M. Prevalência de anemia e sua associação com aspectos sociodemográficos e antropométricos em crianças de Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.18, n.11, p.3273-3280, 2013.

OLIVEIRA, T.S.C.; LAMOUNIER, J.A; ALVES, C.R.L; CAPANEMA, F.D; ROCHA, D.S; SILVA, M.C. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n.1, p.59-66, 2014.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). **Anemia in Latin America and the Caribbean, 2009: Situation analysis, trends, and implications for public health programming**. Washington, D.C.: PAHO, 2010.

POF PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIAR. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos**. Brasil, 2008-2009.

RAMAKRISHNAN U, Yip R. Experiences and Challenges in Industrialized Countries: Control of Iron Deficiency in Industrialized Countries. **J Nutr**, 132 (4 Supl):820S-4S. 2002.

REIS, M.C.G.; NAKANO, A.M.S.; SILVA, I.A.; GOMES, F.A.; PEREIRA, M.J.B. Prevalence of Anemia in Children Three to 12 Months Old in a Health Service in Ribeirão Preto, SP, Brazil. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 18, n. 4, p. 792 – 799, 2010.

ROCHA, D.S.; LAMOUNIER, J.A.; CAPANEMA, F.D.; FRANCESCHINI, S.C.C.; NORTON, R.C.; COSTA, A.B.P.; RODRIGUES, M.T.G.; CARVALHO, M.R.; CHAVES, T.S. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Rev Paul Pediatr.** v.26, n. 1, p.6-13, 2008.

RODRIGUES, V.C.; MENDES, B.D.; GOZZI, A.; SANDRIN, F.; SANTANA, R.G.; MATIOLI, G. 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. Maio-Jun 2011.

ROY, C.N. Anemia of inflammation. **Am. Soc. Hematol,** p. 276 – 280, 2010.

(SBP) SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção.** Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.

VASCONCELOS, P.N. **Tendência temporal e fatores determinantes da anemia em crianças de 6-23 meses e de 24-59 meses** [Dissertação do Mestrado].Pernambuco, 2013.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system.** Geneva, World Health Organization, 2011.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron Deficiency Anaemia: assessment, prevention, and control – a guide for program managers.** Geneve: WHO, 2001. Disponível:[http://www.who.int/nut/documents/ida\\_assessment\\_prevention\\_control.pdf](http://www.who.int/nut/documents/ida_assessment_prevention_control.pdf)

### **3. Justificativa**

A anemia e a deficiência de ferro constitui problema de saúde pública no mundo, em particular nos países em desenvolvimento afetando mais as crianças. Este fato pode ser explicado pela demanda de ferro nesta fase da vida, devido ao crescimento e desenvolvimento, aliada a uma dieta pobre em ferro (ZANIN et al., 2015). A faixa etária de 4 a 7 anos de idade coincide com o momento em que as crianças começam a frequentar a creche e a escola, podendo acontecer a mudança nos hábitos alimentares que podem influenciar o estado nutricional de ferro.

A gravidade da anemia e deficiência de ferro afeta quase todas as regiões do Brasil, independentemente do nível socioeconômico. A prevenção da deficiência deste mineral pode ser feita através de políticas de promoção da saúde, com o incentivo ao aleitamento materno exclusivo até aos seis meses de idade e complementar dos seis meses até aos dois anos, suplementação com sais de ferro, fortificação dos alimentos e a educação alimentar e nutricional (BRAGA et al., 2010).

Embora já tenham sido descritas as estratégias de controle de anemia por deficiência de ferro, com a fortificação das farinhas do milho e trigo, usando compostos de ferro e ácido fólico desde o ano 2004, ainda existem casos desta morbidade na população brasileira. Fato que justifica a busca por outros fatores predisponentes dessa carência nutricional.

### **4. Hipótese**

O estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade, apresenta associação com as práticas alimentares nos primeiros seis meses de vida, idade materna e condições sociais, econômicas, demográficas, de moradia e saneamento básico.

## **5. Objetivo geral**

- ✓ Avaliar os fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade.

### **5.1 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar os fatores associados aos baixos níveis de hemoglobina e ferritina sérica.
- ✓ Relacionar o tempo de aleitamento materno e a introdução dos alimentos complementares com estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade.
- ✓ Estabelecer a associação entre estado nutricional de ferro e a frequência do consumo de alimentos fontes, estimuladores e inibidores da absorção do ferro.
- ✓ Verificar a associação das condições socioeconômicas, demográficas, idade materna, condições de moradia e saneamento básico com estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade.

## **6. Metodologia**

### **6.1 Local do estudo**

O estudo foi realizado no município de Viçosa, localizado na microrregião da Zona da Mata do estado de Minas Gerais. A área territorial do município é de 299.418km<sup>2</sup> e sua população é de aproximadamente 72.220 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, 2010).

### **6.2 Delineamento**

Trata-se de um estudo de corte transversal com crianças de 4 a 7 anos de idade residentes na zona urbana e rural do município de Viçosa-MG. Os dados dos primeiros seis meses de vida foram obtidos mediante consulta a prontuários de acompanhamento nutricional e destes, colheu-se informações de peso e comprimento ao nascer, idade gestacional, realização e número das consultas pré-natais, uso de suplemento ferroso durante a gestação, idade materna e intercorrências na gestação.

### **6.3 População estudada**

A amostra foi composta por 357 crianças que se obteve por amostragem probabilística aleatória simples (MEDRONHO et al., 2009).

Avaliou-se dados dos primeiros seis meses de vida de 357 crianças, dessas 257 foram acompanhadas no período de 2003 à 2007 e 100 de 2008 à 2011 pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) do município de Viçosa, Minas Gerais. Todas as crianças no momento do estudo tinham idade entre 4 a 7 anos. Dosou-se hemoglobina das 357 e ferritina em 100 crianças como sub amostra.

PROLAC é um Programa de Extensão da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em parceria com o Hospital São Sebastião e o Banco de Leite Humano do município de Viçosa-MG, que tem como objetivo realizar atividades e orientar as mães no período pós-parto de forma a garantir a promoção do aleitamento materno e atendimento nutricional a nutrizes e crianças no seu primeiro ano de vida. Participam deste Programa estudantes a partir do quinto período do curso de Nutrição da Universidade Federal de Viçosa e, que tenham passado por pelo menos seis meses de treinamento para a realização das atividades. As mães com os respectivos filhos foram acompanhadas mensalmente, com registo das informações em prontuários

### **6.4 Critérios de inclusão e exclusão no estudo**

- ✓ Possuir registro do peso e comprimento ao nascer.
- ✓ Possuir idade entre 4 a 7 anos no momento da avaliação do estudo.
- ✓ Apresentar dados de identificação no prontuário de atendimento para localização das crianças.
- ✓ Alteração do estado de saúde da criança que pudesse interferir no estado nutricional e na avaliação bioquímica.
- ✓ Falta de contato com a mãe ou responsável pela criança após três tentativas em visita domiciliar.
- ✓ Baixo peso e prematuridade ao nascer.

## **6.5 Seleção Amostral**

A faixa etária foi estabelecida, pois, coincide com o momento em que as crianças começam a frequentar creches e escola; nesta fase verifica-se mudança nos hábitos alimentar que podem influenciar e alterar os níveis de hemoglobina e de ferritina.

De agosto de 2003 a Novembro de 2007, foram acompanhadas 797 crianças pelo PROLAC, e desses 371 fizeram parte da amostra inicial do estudo e as outras 426 não foram incluídas. Excluiu-se 24 por ter dados incompletos de peso e comprimento ao nascer; crianças não avaliadas entre os 4 a 6 meses (n=220); nascidos pré-termo (n=81) e baixo peso ao nascer (n=101) (VIEIRA et al., 2012).

Para a localização das crianças fez-se visitas domiciliares, e houve 78 perdas por não terem sido localizadas após três tentativas. As outras perdas foram representadas por crianças que apresentavam alterações de saúde e/ou uso de medicamentos que pudesse interferir na avaliação do estado nutricional e exames bioquímicos (n=7), recusa da mãe ou responsável em participar do estudo (n=12) e por não realização de todas as etapas do estudo (n=17) (VIEIRA et al., 2012).

## **6.6 Materiais e métodos**

### **6.6.1 Coleta de dados**

Os dados incluídos no estudo foram obtidos das seguintes formas:

1- Utilização dos dados coletados (257 crianças) em Novembro de 2010 à Dezembro de 2011 em crianças com idade entre 4 a 7 anos (VIERA et al., 2012).

2- Coleta de dados (100 crianças), realizada no período de 05/01/2015 a 11/09/2015:

- ✓ Visita domiciliar
- ✓ Avaliações (bioquímica, antropométrica e dietética) na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).
- ✓ Realização do retorno aos participantes na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

### **6.6.2 Visitas domiciliares**

Com os dados de identificação obtidos no PROLAC realizaram-se visitas domiciliares para localização das crianças e convite à participação no estudo (Apêndice 1). As mães recebiam informações referentes ao estudo e convites para participarem com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2).

Nas visitas domiciliares eram agendadas datas para as mães ou responsáveis levarem as crianças na Divisão de Saúde da UFV, onde realizavam avaliações de estado nutricional, bioquímicos e dietéticos.

### **6.6.3 Avaliações na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV)**

Realizou-se avaliações antropométricas (peso e estatura), bioquímicos (Hemograma e Ferritina) e dietéticos (aplicação do questionário de frequência do consumo alimentar).

Antes das avaliações perguntava-se ao responsável pela criança se havia seguido corretamente o protocolo entregue na visita domiciliar, principalmente a realização do jejum de 8h; visto a necessidade deste para os exames bioquímicos. As medidas antropométricas foram registradas em formulário próprio (Apêndice 3); após o término das avaliações era agendado o retorno nutricional para a semana seguinte.

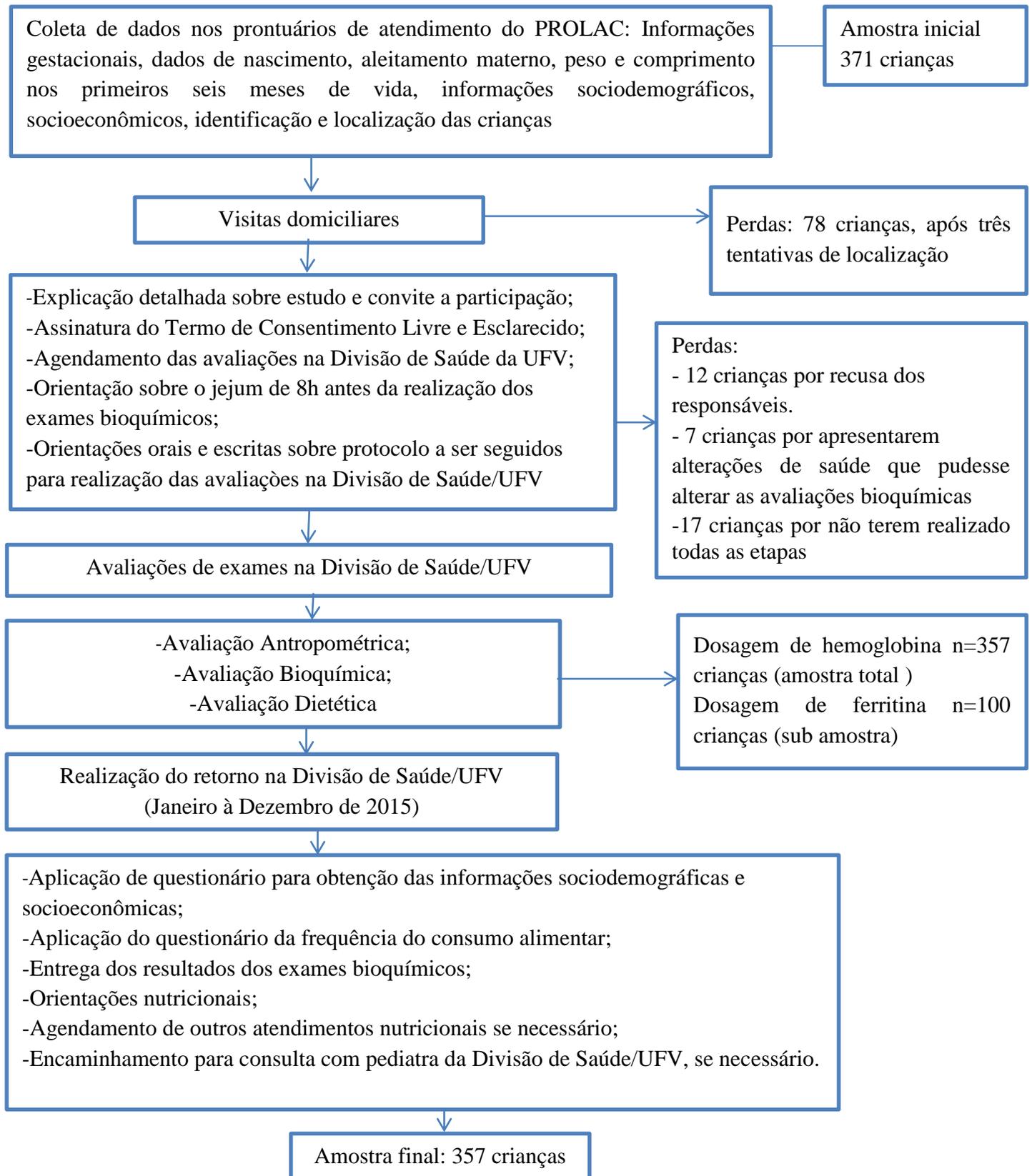
### **6.6.4 Retorno aos participantes**

Os voluntários foram convidados a comparecerem ao atendimento nutricional, independentemente da identificação de alterações nutricionais. Esclarecia-se o estado nutricional e de saúde das crianças, com entrega dos resultados bioquímicos e orientações nutricionais.

Agendou-se retorno à consulta nutricional, para todas as crianças que apresentavam alterações do estado nutricional. As que apresentavam algum problema de saúde receberam explicações específicas da doença e as possíveis consequências que poderiam trazer as crianças caso não fosse devidamente tratadas. Se necessário eram encaminhados para atendimento com pediatra na Divisão de Saúde da UFV.

Esquema resumido de coleta de dados (Figura 1).

**Figura 1.** Esquema da coleta de dados



### 6.6.5 Avaliação dietética

A avaliação dietética foi realizada utilizando o questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA), que foi qualitativo e seletivo para os alimentos fontes de ferro (carne de boi, porco, frango, peixe, fígado, vegetais folhosos escuros e feijão), estimuladores (sucos naturais e frutas), inibidores (café, chá preto, achocolatado ou chocolate e refrigerante) da absorção de ferro.

Analisou-se questões específicas relacionadas à prática alimentar como: consumo de leite, frutas ou suco de frutas antes, durante ou logo após as grandes refeições (com sal), e idade da introdução dos alimentos complementares (Apêndice 4).

### 6.6.6 Avaliação antropométrica

As medidas antropométricas (peso e estatura) foram aferidas durante avaliação realizada na Divisão de Saúde - UFV, segundo técnica preconizada (WHO, 1995). O peso foi aferido com o uso de uma balança digital eletrônica, com capacidade máxima de 150 kg e sensibilidade de 50g (Figura 2).

A estatura foi aferida utilizando-se estadiômetro vertical acoplado à parede, com extensão de 2 metros, dividido em centímetros e subdivido em milímetros (Figura 3).

O estado nutricional foi avaliado pelos índices estatura por idade (E/I) e índice de massa corporal por idade (IMC/I), expresso em escore-z (Quadro 1 e 2). Foram adotadas referências antropométricas da WHO (2007/2008) para todas as crianças avaliadas.



Figura 2



Figura 3

**Quadro 1:** Classificação do estado nutricional das crianças em escore-z, segundo o índice estatura por idade (E/I)

<b>Classificação do estado nutricional</b>	<b>Valores críticos</b>
Muito baixa estatura para a idade	< Escore-z -3
Baixa estatura para a idade	$\geq$ Escore-Z-3 e < Escore-Z-2
Estatura adequada para a idade	$\geq$ Escore-Z-2

**Fontes:** WHO (2008); BRASIL (2009)

**Quadro 2:** Classificação do estado nutricional das crianças em escore-z, segundo o índice de massa corporal por idade (IMC/I)

<b>Classificação do estado nutricional</b>	<b>Valores críticos</b>
Magreza acentuada	< Escore-z -3
Magreza	$\geq$ Escore-z -3 e < Escore-z -2
Eutrofia	$\geq$ Escore-z -2 e $\leq$ Escore-z +1
Risco de sobrepeso	> Escore-z +1 e $\leq$ Escore-z +2
Sobrepeso	> Escore-z +2 e $\leq$ Escore-z +3
Obesidade	> Escore-z +3

**Fonte:** WHO (2008); BRASIL (2009)

### 6.6.7 Avaliação bioquímica

Para a avaliação bioquímica coletou-se 8 mL de sangue venoso, após jejum de 8 horas.

### 6.6.8 Hemograma

O hemograma foi analisado de acordo com valores estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2008). Adotou-se os pontos de corte 11; 11,5g/dL de hemoglobina para diagnosticar anemia em crianças menores ou iguais a 5 anos e acima dos 5 anos de idade, respectivamente.

### **6.6.9 Ferritina sérica**

A ferritina sérica é uma proteína de fase aguda positiva que foi dosada pelo método da quimiluminescência indireta, utilizando o Kit da Bayer Corporation, no laboratório de análise clínicas da Divisão de Saúde da UFV. Utilizou-se os pontos de corte de 12µg/L para crianças menores ou iguais a 5 anos e 15µg/L para as maiores de 5 anos (WHO, 2001).

### **6.6.10 Proteína C reativa (PCR)**

No presente estudo, apesar de ter se avaliado proteína C reativa (PCR) ultrasensível, não se verificou nenhum caso de processo infeccioso. A proteína C reativa é utilizada como controle de processos infecciosos, os quais são responsáveis pelo aumento na concentração de ferritina. Os valores iguais ou superiores a 10mg/L foram considerados indicativos da resposta de fase aguda (SOH et al., 2004). As análises foram feitas no laboratório de análises clínicas na Divisão de Saúde da UFV.

### **6.6.11 Variáveis maternas e gestacionais**

Foram avaliadas as variáveis maternas e gestacionais que poderiam influenciar nos baixos níveis de hemoglobina e ferritina em crianças, tais como: início do pré-natal no primeiro trimestre de gestação ( $\leq 3$  meses) e após o primeiro trimestre de gestação ( $> 3$  meses), o número de consultas pré-natal, sendo categorizado em  $<6$  e  $\geq 6$  consultas.

Essa categorização foi adotada com base na recomendação do Ministério de Saúde (MS, 2009), sendo que o pré-natal deveria ser iniciado no primeiro trimestre de gestação com o mínimo de 6 consultas.

Avaliou-se idade materna, intervalo interpartal, intercorrências na gestação (edema, diabetes, hipertensão, hipotensão, obstipação e pré-eclâmpsia), e se as mães que apresentavam anemia na gestação receberam ou não suplemento de ferro.

### **6.6.12 Variáveis relacionadas ao aleitamento materno**

As definições das práticas de aleitamento materno utilizadas foram propostas pela *WORLD HEALTH ORGANIZATION* (WHO, 2001). Considerou-se:

- Aleitamento materno exclusivo: crianças que receberam apenas o leite materno até os 6 meses de idade, sem outro alimento líquido ou sólido, com exceção dos suplementos alimentares ou medicamento.
- Aleitamento materno predominante: crianças que receberam como alimento básico leite materno, mas recebiam água, sucos ou chás.
- Aleitamento materno total considerada nas crianças que receberam leite materno até os 24 meses, tendo introduzido outros alimentos sólidos ou líquidos a partir dos 6 meses de idade.

### **6.6.13 Variáveis sociodemográficas e de saneamento do meio**

As variáveis sociodemográficas foram categorizadas de forma dicotômica; sexo (masculino e feminino); escolaridade da mãe e do pai ( $\leq 8$  e  $> 8$  anos); estado civil da mãe (casada ou união estável e solteira, separada ou viúva); idade materna ( $< 20$  ou  $\geq 20$  anos); condição do trabalho dos pais (formal ou informal); *renda per capita* ( $\leq 1/4$  ou  $> 1/4$ ) em salário mínimo.

Avaliou-se as condições de moradia e saneamento do meio (consumo de água tratada ou não, presença de filtro de água e de geladeira, destino de lixo, rede de esgoto e localização do domicílio: rural ou urbano).

### **6.6.14 Variáveis atuais da saúde da criança: 4 a 7 anos de idade**

Avaliou-se o uso de suplemento vitamínico, medicamento de verminose, sulfato ferroso, tempo de uso de suplemento ferroso, presença de anemia, internações hospitalares e as variáveis de nascimento (peso ao nascer, idade gestacional e tipo de parto).

### **6.6.15 Aspectos éticos**

A coleta de dados teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Número de registro 892.476; Data: 09/12/2014)(Anexo), do projeto maior intitulado “Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade”. As

crianças foram incluídas no estudo mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis.

#### **6.6.16 Análises estatísticas**

Os dados foram duplamente digitados e armazenados no Microsoft Office Excel 2010. A análise dos mesmos foi realizada nos softwares *Social Package Statistical-Science* (SPSS) for *Windows* versão 21.0 e STATA versão 13.0. A caracterização da amostra foi realizada através da distribuição das frequências e das medidas de tendência central, tendo se adotado o nível de significância  $p < 0,05$ . Aplicou-se testes paramétricos e não paramétricos de acordo com a distribuição das variáveis na curva de Gauss.

Os teste estatísticos aplicados no estudos foram:

- Shapiro Wilk usado para verificar a normalidade das variáveis bioquímicas, dietéticas e antropométricas.
- Mann-Whitney usado para comparar dois grupos independentes nas variáveis que não apresentaram distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Utilizado para comparar ferritina com fatores sociodemográficos, estado nutricional, condições de saúde e consumo dos alimentos.
- t Student usado para comparar dois grupos independentes nas variáveis que apresentaram distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Utilizado para comparar a hemoglobina com fatores sociodemográficos, peso ao nascer e escore z dos índices antropométricos.
- Kruskal-Wallis que é indicado para comparar três ou mais grupos independentes nas variáveis que não apresentaram distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Para comparar ferritina com frequência do consumo dos alimentos e com índice de massa corporal para idade.
- Análise de Variância One Way – ANOVA usado para comparar três ou mais grupos independentes, nas variáveis que apresentavam distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Foi utilizado para comparar hemoglobina com índice de massa corporal para idade.
- Correlação de Spearman usado para avaliar a correlação entre duas variáveis quantitativas contínuas, quando uma delas ou ambas não apresentavam distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Foi utilizado para verificar as correlações entre ferritina com número de consultas pré-natais, idade e peso atual da criança e hemoglobina com peso atual da criança, idade atual da mãe e da criança.

- Correlação de Pearson usado para avaliar correlação linear entre duas variáveis quantitativas contínuas, quando ambas apresentaram distribuição normal (CALLEGARI, 2003). Foi utilizado para verificar as correlações entre hemoglobina com estatura e Estatura/Idade da criança em escore z.

- Regressão Linear Simples e Múltipla aplicada para investigar e modelar a relação entre diversas variáveis do estudo, sendo que as dependentes foram quantitativas contínuas com distribuição normal (CALLEGARI, 2003; WERKEMA & AGUIAR, 1996).

O critério definido para inclusão das variáveis na regressão linear múltipla foi à análise de regressão linear simples em relação a variável dependente, considerando o valor de p igual ou inferior a 0,20. Para avaliação da adequação e ajuste do modelo de regressão linear foi avaliada a normalidade, linearidade e homocedasticidade das variáveis (CALLEGARI, 2003; WERKEMA & AGUIAR, 1996).

A variável dependente ferritina não apresentou distribuição normal, portanto, foi submetida à transformação *square root* para inclusão nas análises de regressão linear. O nível de significância estatística adotado foi  $p < 0,05$ .

### **Referências bibliográficas**

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: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. **Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal**. Brasília; 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de vigilância alimentar e nutricional (SISVAN): Classificação do Estado Nutricional** (junho de 2009).

CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, p.506, 2003.

(IBGE). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS **Cidades**. Censo, 2010.

MEDRONHO, R.A.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. **Epidemiologia**. São Paulo. Atheneu, 2009.

SOH, P. et al. Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6-24-month-old New Zealanders. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 58, no. 1, p. 71-79, 2004.

VIEIRA, S.A. **Influência das velocidades de ganho de peso e comprimento nos primeiros seis meses de vida no estado nutricional, composição corporal e perfil lipídico de crianças de 4 a 7 anos de idade**. [Dissertação do Mestrado]. Viçosa-MG, 2012.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron Deficiency Anaemia: assessment, prevention, and control – a guide for program managers**. Geneve: WHO, 2001.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation o anthropometry. Infants and children**. Geneva, p.161–434, 1995.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Thalassaemia and other haemoglobinopathies**. Report by the Secretariat, WHO, 2006.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Training course on child growth assessment**. Geneva: World Health Organization, 2008.

(WHO) World Health Organization. **Worldwide prevalence of anemia 1993-2005: WHO global data base on anemia**. Geneva: WHO; 2008.

WERKEMA, C.; AGUIAR, S. **Análise de regressão: como entender o relacionamento entre as variáveis de um processo**. Belo Horizonte: editora Werkema, p.288, 1996.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Caracterização da população estudada

Da amostra total de 357 crianças que participaram no estudo, 190 (53,22%) pertenciam ao sexo masculino; a mediana da idade foi de 73 meses, sendo 48 e 95 meses a mínima e máxima respectivamente (Tabela 1).

A educação dos pais é considerada como fator socioeconômico importante nos cuidados da saúde das crianças (LEAL et al., 2010). A maior escolaridade materna oferece maior chance de emprego, conseqüentemente maior renda familiar, o que favorece melhores serviços de saúde e aquisição dos alimentos (CORREA et al., 2014).

Mais de 50% das mães avaliadas apresentavam escolaridade maior que oito anos de estudo; a mediana foi de 11 anos, sendo 1 e 21 anos a escolaridade mínima e máxima respectivamente. (Tabela 1). Na Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde da Mulher e Criança (PNDS, 2006), observou-se que aproximadamente 70% da população feminina na idade reprodutiva (15-49 anos) superava os 8 anos de escolaridade, ou seja, apresentava ensino fundamental completo e 30% apresentava escolaridade menor que 4 anos de estudo. Essa proporção sofreu aumento se comparado com dados (PNDS, 1996), quando 30% da população feminina na idade reprodutiva declarou ter 8 anos de estudo.

Com relação à escolaridade dos pais, cerca de 50% apresentavam menor ou igual a 8 anos de estudo. A menor escolaridade dos pais comparando com a das mães, pode ser devido ao ingresso mais cedo no mercado do trabalho, para garantir a renda familiar.

Quanto ao estado civil, observou-se maior proporção das mães com companheiro (79,21%), em relação às mães sem companheiro (20,79%). Acredita-se que as crianças pertencentes a famílias formadas por mães e filhos sem pais, possuem maior vulnerabilidade a várias morbidades, devido à possivelmente renda familiar ser mais baixa (IBGE, 2010).

A proporção dos pais trabalhando no momento de estudo foi mais da metade; cerca de 68,82% e, na PNDS (2006) 46,6% trabalhavam. Provavelmente isto ocorre devido aos avanços tecnológicos e socioeconômicos, o que favorece maior chance de emprego aos pais.

A renda familiar *per capita* representa um indicador que propicia conhecer, o grau de desenvolvimento econômico de um país ou de uma família (é a soma dos salários de toda população ou família dividido pelo número de habitantes) (IBGE, 2010). Nas crianças

avaliadas mais da metade possuía renda familiar *per capita* maior que  $\frac{1}{4}$  de salário mínimo, sendo R\$40,57 e R\$3333,33 o valor da renda mínima e máxima respectivamente.

Na avaliação das condições de saneamento do meio observou-se que 90,48% das moradias das crianças possuíam abastecimento de água, 93,52% coleta de lixo e 90,68% rede de esgoto sanitário ou fossa. No levantamento das moradias do Brasil 52,2% tem abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo, condições consideradas adequadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Assim, os domicílios nos quais residem as crianças de Viçosa-MG apresentavam, melhores condições de saneamento básico (Tabela 1).

Observou-se presença de bens básicos no domicílio como filtro de água (94,10%), que pode ajudar na determinação da qualidade da água ingerida; geladeira (98,59%), que determina as condições de conservação dos alimentos (Tabela 1).

Quanto à localização da moradia, 90,91% das crianças residiam na zona urbana e 9,09% na zona rural. Destaca-se que 93,19% da população do município de Viçosa-MG vive na zona urbana e 6,80% na rural (IBGE, 2010) (Tabela 1).

Para algumas destas variáveis não puderam ser obtidos os dados de todas as crianças, em razão do desconhecimento ou esquecimento por parte dos pais ou responsáveis. Desta forma, o número da amostra não foi o mesmo para todas as variáveis.

**Tabela 1- Características socioeconômicas e demográficas dos pais e crianças (4 a 7 anos) no município de Viçosa-MG**

Variáveis	n(%)
Sexo	
Masculino	190(53,22)
Feminino	167(46,78)
Escolaridade	
≤8 anos	136(38,31)
>8 anos	167(61,69)
Escolaridade do pai	
≤8 anos	174(53,54)
>8 anos	151(46,46)
Estado civil da Mãe	
Com companheiro	282(79,21)
Sem companheiro	74(20,79)
Condição do trabalho dos Pais	
Formal	245(68,82)
Informal	111(31,18)
Renda per capita em SM	
≤1/4 salário mínimo	79(22,51)
>1/4 salário mínimo	272(77,49)
Água tratada	
Sim	323(90,48)
Não	34(9,52)
Filtro de água	
Sim	335(94,10)
Não	21(5,90)
Coleta de lixo	
Sim	332(93,52)
Não	23(6,48)
Geladeira	
Sim	351(98,59)
Não	5(1,41)
Rede de esgoto	
Sim	321(90,68)
Não	33(9,32)
Localização da moradia	
Urbana	310(90,91)
Rural	31(9,09)

SM- salário mínimo (correspondente a R\$ 622 para 257 crianças e R\$788 para 100 crianças no período do estudo)

## **7.2 Indicadores de saúde**

Observou-se que 39,72% das crianças foram internadas pelo menos uma vez até a data da realização do estudo e 13,73% já tinham utilizado suplemento vitamínico ou medicamento como profilaxia ou tratamento (Tabela 2).

A profilaxia com sulfato ferroso foi estabelecida como medida preventiva da anemia e deficiência de ferro em crianças, e é recomendada pela Organização Mundial de Saúde, Ministério da Saúde e pela Sociedade Brasileira de Pediatria (OMS, 2011; MS, 2012; SBP, 2012).

A proporção das crianças que receberam sulfato ferroso permite fazer inferência com as mães que não foram receitadas a profilaxia da anemia e deficiência de ferro. Apenas 20,56% das crianças haviam recebido profilaxia com sulfato ferroso. No estudo desenvolvido por ZANIN et al, (2015), com crianças de seis a 71 meses no município de Cruzeiro-MG, observaram que 16,2% receberam sulfato ferroso. Os dados indicam que há pouca aderência das mães na profilaxia da anemia e deficiência de ferro (Tabela 2).

Quanto ao uso de medicamento de verminose observou-se em 92,13%, o que indica maior aderência nessa prática (Tabela 2).

## **7.3 Avaliação antropométrica**

As informações referentes ao estado nutricional das crianças permitem verificar a dimensão e gravidade dos distúrbios nutricionais, mostrando a qualidade de vida e de saúde da população. Nas crianças avaliadas observou-se 2,52% de magreza e 24,65% de risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade, respectivamente (Tabela 2).

Observou-se na avaliação do estado nutricional das crianças de 5 a 9 anos, uma prevalência de déficit de estatura para idade de 6,8% (PESQUISA DE ORÇAMENTO FAMILIAR-POF, 2008/2009). Por outro lado, na PNDS. (2006) observou-se prevalência de déficit de estatura para idade de 7%, mas menor em relação à PNDS de 1996 que apresentava 13,4%. As crianças avaliadas neste estudo apresentavam prevalência de baixa estatura para idade de 1,68%.

Dessa forma, as condições nutricionais das crianças no Brasil mostraram evolução favorável com declínio da desnutrição. Esse fato deve-se à melhoria das condições socioeconômicas, demográficas e o acesso aos serviços de saúde (ROCHA et al., 2008).

Em relação ao excesso de peso e obesidade observou-se na POF, 2008/2009 (2010), em crianças de 5 a 9 anos prevalência de 33,5 % e 14,3% respectivamente. Na PNDS. (2006) o excesso de peso em menores de 5 anos de idade foi de 7,3%, indicando exposição moderada ao risco de obesidade na infância. Com a transição nutricional tem se verificado o excesso de peso em crianças, com tendências maiores em zonas urbanas.

**Tabela 2-Indicadores de saúde e estado nutricional das crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.**

Variáveis	n(%)
Uso de suplemento vitamínico ou medicamento	
Sim	49(13,73)
Não	308(86,27)
Usou medicamento para verminose	
Sim	328(92,13)
Não	28(7,87)
Usou sulfato ferroso	
Sim	73(20,56)
Não	282(79,44)
Internações hospitalares	
Sim	141(39,72)
Não	214(60,28)
-Estatura para a idade	
Estatura adequada para a idade	351 (98,32)
Baixa estatura para idade	06 (1,68)
-IMC para a idade	
Eutrófico	260 (72,83)
Magreza	09 (2,52)
Risco de sobrepeso; Sobrepeso; Obeso.	88 (24,65)
IMC-Índice de massa corporal	

## 7.4 Avaliação dietética

### 7.4.1 Práticas de aleitamento materno em crianças nos primeiros 6 meses de vida

No presente estudo 20,13% e 15,56% das crianças consumiam o leite materno predominante e exclusivo até aos seis meses de idade respectivamente (Tabela 5). PAN et al. (2011), na pesquisa referente ao aleitamento materno, anemia e estado nutricional de crianças de 6 e 12 meses de idade acompanhadas em Unidades de Saúde da Família, observaram que 23% das crianças praticavam aleitamento materno exclusivo até seis meses, sendo que as 77% tiveram introdução precoce de alimentos.

Diante disso, observa-se que o aleitamento materno das crianças nos primeiros 6 meses de vida ainda constitui um desafio para os profissionais de saúde assim como para a comunidade em geral, pois, verifica-se a introdução precoce da alimentação complementar antes dos 6 meses de idade (Tabela 5).

A WHO (2001) e Ministério de Saúde - MS (BRASIL, 2002), recomendam que o aleitamento materno exclusivo deve ser até 6 meses de idade e a introdução da alimentação complementar dos 6 meses até os 24 meses.

#### **7.4.2 Frequência do consumo de alimentos fontes, estimuladores e inibidores de absorção de ferro.**

Das crianças avaliadas, aproximadamente 98,60% consumiam chocolates ou achocolatados e, a maioria consumia de uma a quatro vezes por semana. Os refrigerantes foram consumidos por 97,47% e a maioria consumia menos que uma vez por semana (Tabela 3).

As frutas e vegetais verdes escuros foram consumidas por 98,87% e 95,79% respectivamente, sendo que a maioria consumia frutas de uma a quatro vezes por semana, e maior que quatro vezes por semana os vegetais verdes escuros; o leite e seus derivados foram consumidos por 98,60% das crianças (Tabela 3).

Apesar de fígado de boi ser fonte de ferro heme, no presente estudo observou-se que menos de 50% das crianças consumiam esse alimento, e desses a maioria (93,94%) consumia menos que uma vez por semana (Tabela 3).

De modo geral, o ferro heme das carnes (boi, porco, frango) e não-heme dos leguminosos (feijão) e vegetais verdes escuros foi frequente na alimentação das crianças estudadas. O consumo de frutas fontes da vitamina C estimula a absorção de ferro, razão pela qual é recomendado o seu consumo logo após as refeições (SBP, 2012). Por sua vez os chocolates/achocolatados e refrigerantes são consumidos com frequência pelas crianças, mas são inibidores da absorção do ferro; bem como o leite e seus derivados (iogurte, queijo, requeijão, yakult), que contém cálcio e ao ser ingerido logo após as refeições inibe a absorção do ferro.

**Tabela 3-Consumo e frequência alimentar de crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.**

Alimentos	Consumo n(%)	Frequência (%)		
		< 1x/semana	≥ 1x e ≤ 4x por semana	>4x/semana
Chocolates ou achocolatados	351(98,60)	2,25	97,95	-----
Refrigerantes	347(97,47)	66,57	21,87	5,62
Frutas	351(98,87)	5,35	94,65	-----
Vegetais verdes escuros	341(95,79)	10,96	32,58	56,46
Leite e derivados	351(98,60)	-----	10,39	89,61
Carnes (boi, porco, frango)	98(98,99)	5,05	28,28	66,67
Leguminosas (feijão)	95(97,94)	4,12	-----	95,98
Peixe	93(93,94)	76,77	23,23	-----
Fígado de boi	44(44,44)	93,94	6,06	-----

### 7.5 Condições de nascimento da criança

A cesárea representou cerca de 55,24% dos partos, sendo diferente da PNDS. (2006) que ocorreu em 43,8% dos nascimentos. Os dados da PNDS indicam que as cesáreas apresentaram maior frequência nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, em usuárias do sistema privado de saúde e entre mulheres de classe econômica mais alta.

A mediana da idade gestacional foi de 40 semanas, sendo a idade mínima e máxima de 37 e 42 semanas respectivamente; o peso ao nascer apresentou mediana de 3200g, tendo peso mínimo e máximo de 2525g e 4565g respectivamente.

## 7.6 Antecedentes maternos

A mediana da idade materna foi de 25 anos, sendo 14 e 45 anos, idade mínima e máxima respectivamente; observou-se também que as mães durante a gestação realizavam no mínimo uma consulta pré-natal e máximo de 16 consultas, sendo 6 a mediana das consultas.

A gestação em idade precoce pode representar problemas à saúde da mãe e da criança, destacando a gravidez na adolescência que contribui para a mortalidade e deficiência nutricionais na infância (PNDS, 2006).

Observou-se que 15,06% das mães possuíam menos de 20 anos de idade, sendo semelhante ao estudo de FRANCO et al. (2013) referente ao perfil antropométrico, alimentação e situação socioeconômica de crianças atendidas em centro de recuperação nutricional em Guarapuava-Paraná, onde os autores observaram que 13,5% de mães eram menores de 20 anos de idade. Na PNDS. (2006) observou-se nas regiões Norte e Nordeste as maiores percentagens de mães com idade inferior a 20 anos no momento do nascimento (28,7% e 28,5% respectivamente), e as menores percentagens foram observadas na região Sul (23,4%) e Sudeste (21%). Frequências que se verificam de mães adolescentes no estudo deve se à baixa renda *per capita* das famílias, junto com a pobreza e baixa escolaridade (NETTO et al., 2011).

Quanto a consulta pré-natal observou-se que cerca de 99,44% das mães tiveram essa prática durante a gestação, esses dados não se diferem de outras regiões do país (PNDS, 2006). Mães que declararam não tê-lo realizado eram 1,3% dos nascidos vivos, durante os cinco anos anteriores à entrevista (2001-2006) (Tabela 4). O atendimento pré-natal está inserido no sistema de atenção primária a saúde e tem como objetivo cuidar da saúde da mãe e da criança.

Observou-se que 76,35% das mães iniciavam consulta pré-natal antes ou até três meses da gestação, e o estudo de PNDS. (2006) observou frequência do início de pré-natal de 83,6%, sendo mais frequente na região sul (87,6%) e Centro-Oeste (87,1%), respectivamente.

De acordo com as recomendações do Ministério da Saúde, o PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA INTEGRAL A SAÚDE DA MULHER (PAISM) deve oferecer a gestante consulta pré-natal no primeiro trimestre da gestação, sendo o mínimo de 6 consultas (MINISTÉRIO DA SAÚDE-MS, 2009).

Com relação à suplementação com sulfato ferroso na gestação verificou-se que cerca de 89,14% das mães tomaram esse suplemento. Tendo em conta os problemas que anemia oferece à saúde da gestante e criança, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2009) recomenda a suplementação com sulfato ferroso a todas gestantes, a partir da 20<sup>a</sup> semana gestacional.

Apesar da suplementação com sulfato ferroso em gestantes, no presente estudo observou-se que 27,91% das mães apresentaram anemia durante a gestação, pressupõe-se que essas mães não tenham realizado adequadamente as consultas ou pode ter sido o problema de acompanhamento pelos próprios profissionais da saúde (Tabela 4).

**Tabela 4- Antecedentes maternos no período de nascimento das crianças no município de Viçosa-MG**

Variáveis	n(%)
Idade materna	
<20 anos	53(15,06)
≥20 anos	299(84,94)
Intervalo interpartal	
≤2 anos	33(22,15)
>2 anos	116(77,85)
Pré-natal	
Sim	355(99,44)
Não	2(0,56)
Início da consulta pré-natal	
≤3 meses	255(76,35)
>3 meses	79(23,65)
Número de consultas no pré-natal	
<6	119(34,90)
≥6	222(65,10)
Intercorrência na gestação	
Sim	132(37,50)
Não	220(62,50)
Tipo de intercorrência	
Anemia	36(27,91)
Outros (hipertensão, edema, obstipação, infecção urinária)	93(72,09)
Suplemento de ferro na gestação	
Sim	312(89,14)
Não	38(10,86)

## 7.7 Prevalência de anemia e de deficiência de ferro

As crianças avaliadas no estudo apresentaram prevalência de anemia e deficiência de ferro de 9,52% e 11% respectivamente (Tabela 5); PACHECO et al.(2013) na pesquisa referente a prevalência da anemia e fatores associados em crianças de 6 a 24 meses matriculadas na rede pública de Venâncio Aires-RS, observaram cerca de 11,5% da prevalência de anemia. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2008), a prevalência da anemia pode se classificar como normal ou aceitável (abaixo de 5%), ligeiro ou leve (de 5 a 19,9%), moderado (de 20 a 39,9%) e grave (maior ou igual a 40%).

Portanto, as crianças de 4 a 7 anos de idade do município de Viçosa-MG, apresentam prevalência de anemia e deficiência de ferro como um problema de saúde pública.

**Tabela 5-Prevalência de anemia e deficiência de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade, Viçosa-MG.**

Amostra total (n= 357)		Sub amostra (n=100)	
Anemia	n (%)	Deficiência de ferro	n (%)
Não	323(90,48)	Não	89 (89)
Sim	34(9,52)	Sim	11 (11)

### Referências bibliográficas

ASSIS, A.M.O.; PINTO, E.; FIACCONE, R.L.; SILVA, R.; OLIVEIRA, A.S. Efeito da duração da amamentação exclusiva e mista sobre os níveis de hemoglobina nos primeiros seis meses de vida: um estudo de seguimento. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro.** v.26, n.2, p.409-417, Fev, 2010.

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: Ministério da Saúde; 2009.

Brasil. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Operacional. Programa Nacional de Suplementação de Ferro.** Editor. Brasília: Ministério da Saúde, p. 28, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (SISVAN)**: Classificação do Estado Nutricional (junho de 2009).

CORREA, M.M.; ARPINI, L.S.B.; FERREIRA, D.M. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças menores de 36 meses. **Rev Bras Promoç Saúde**, Fortaleza. v.27, n.1, p.109-116, 2014.

FRANCO, S.; SALDANA, P.C.; BRECAILO, M.K.; SANTOS, E.F.; SANCHES, F.A. Perfil antropométrico, alimentação e situação socioeconômica de crianças atendidas em centro de recuperação nutricional em Guarapuava, Paraná. **Revista Baiana de Saúde pública**. v.37, n.1, p.205-221, 2013

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010

LEAL, L.P.; OSÓRIO, M.M. Fatores associados à ocorrência de anemia em crianças menores de seis anos: uma revisão sistemática dos estudos populacionais. **Rev Bras Saúde Matern Infant**. v.10, n.4, p.417-39, 2010.

NETTO, M.P.; ROCHA, D.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; LAMOUNIER, J.A. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **Rev assoc med bras**.v.57, n.5, p.550-558, 2011.

PAN, M.S.; JANINE DE LIZ, C.; FRANCO, S.C.; MASTROENI, M.F. Aleitamento materno, anemia e estado nutricional de crianças de 6 e 12 meses de idade acompanhadas em Unidades de Saúde da Família. **Saúde em Debate**. v.35, n.88,p.73-82, 2011.

PACHECO, J.P.; SCHEDLER, F, L,S.; HERMES, L.; MOLZ, P.; PRA, D.; FRANKE, S.I.R. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de 6 a 24 meses matriculadas na rede pública de Venâncio Aires. **Revista Jovens Pesquisadores**. v. 3, n. 1, p. 179-190, 2013

(POF) PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIAR. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos**. Brasil, 2008-2009.

ROCHA, D.S.; LAMOUNIER, J.A.; CAPANEMA, F.D.; FRANCESCHINI, S.C.C.; NORTON, R.C.; COSTA, A.B.P.; RODRIGUES, M.T.G.; CARVALHO, M.R.; CHAVES, T.S. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que freqüentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Rev Paul Pediatr.** v.26, n. 1, p.6-13, 2008.

(SBP) SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção.** Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system.** Geneva, World Health Organization, 2011.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron Deficiency Anaemia: assessment, prevention, and control – a guide for program managers.** Geneve: WHO, 2001.

(WHO) World Health Organization. **Worldwide prevalence of anemia 1993-2005: WHO global data base on anemia.** Geneva: WHO; 2008.

ZANIN, F.H.C.; CORREIA, D.N.; LAMOUNIER, J.A.; CARVALHO, M.G.; FAUSTO, M.A. Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Cohort of Children Aged 6-71 Months Living in the Northeast of Minas Gerais, Brazil. **PLOS ONE** DOI: 10.1371/journal.pone.0139555 October 7, 2015.

## 8. Artigo de Revisão (artigo submetido na Revista Ciência & Saúde Coletiva)

### **Indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados à ocorrência da anemia ferropriva em crianças menores de cinco anos: Uma revisão sistemática.**

Hercilio Paulino André<sup>1</sup>, Naiara Sperandio<sup>2</sup>, Renata Lopes de Siqueira<sup>3</sup>, Sylvia do Carmo Castro Franceschini<sup>3</sup> Silvia Eloiza Priore<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Nutrição e Saúde, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

**Resumo:** Objetivo desta revisão sistemática foi descrever os indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a ocorrência da anemia ferropriva em crianças brasileiras menores de 5 anos de idade. Realizou-se busca em bases eletrônicas (ScieLO, LILACS, MEDLINE), com seleção dos estudos pelos títulos, resumos e por leitura na íntegra. Dos 1304 revisados 11 contemplaram os critérios de inclusão (artigos originais elaborados no Brasil que relacionavam indicadores de insegurança alimentar e nutricional com anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos). A anemia ferropriva em crianças associa-se aos indicadores sociodemográficos e de saúde (sexo masculino, idade inferior aos 24 meses, filhos de mães adolescentes, número elevados de moradores no mesmo domicílio, infecções respiratórias, diarreias, baixa escolaridade materna, área geográfica, ausência de casa própria, condição de trabalho dos pais, tempo de creche, ausência de saneamento básico, anemia materna, não uso de sulfato ferroso pela mãe e o início tardio do pré-natal), nutricionais (baixo peso ao nascer, características da dieta “hábito de ingerir leite próximo dos horários das refeições”, baixo tempo de aleitamento materno exclusivo e total) e econômicos (baixa renda *per capita*). Os indicadores de insegurança alimentar e nutricional estão relacionados com ocorrência de anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos de idade.

**Palavras chave:** Anemia ferropriva, deficiência de ferro, segurança alimentar e nutricional, crianças.

**Abstract:** Purpose of this systematic review aim to describe the food and nutrition insecurity indicators associated with occurrence of iron deficiency anemia in children below 5 years of age. Held search in electronic databases (ScieLO, LILACS, MEDLINE), with selection of studies by the titles, abstracts and reading in full. The 1304 revised 11 contemplated the inclusion criteria (original and usual articles written in Brazil that related indicators of food insecurity and nutrition with iron deficiency anemia in children under 5 years). Iron deficiency anemia in children is associated to the socio-demographic and health indicators (male, age 24 months, children of adolescent mothers, high number of residents in the same household, respiratory infections, diarrhea, low maternal education, geographic location, lack of home, working condition of the parents, child care time, lack of basic sanitation, maternal anemia, do not use ferrous sulfate by the mother and the late start of prenatal care), nutrition (low birth weight, diet characteristics "habit of ingesting milk close to mealtimes," down time exclusively and fully breastfeeding) and economic (low per capita income). Food and nutrition insecurity indicators are related to iron deficiency anemia in children under 5 years of age.

**Keywords:** Iron deficiency anemia, iron deficiency, food and nutrition security, children.

## **Introdução**

A deficiência de micronutrientes é problema de saúde pública em países em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) aproximadamente 2 bilhões de pessoas no mundo sofrem de fome oculta, que é a deficiência subclínica de micronutrientes, sendo os principais vitamina A, ferro, zinco e iodo (OMS, 2014).

A carência de ferro atinge todas as células do organismo humano e ocorre em três estágios, sendo o primeiro a depleção do estoque de ferro, seguido pela eritropoiese ferro deficiente até a ocorrência da anemia ferropriva. A deficiência de ferro e a anemia ferropriva resultam do desequilíbrio no balanço entre a quantidade de ferro biodisponível absorvido na dieta e a necessidade do mineral no organismo (RODRIGUES et al., 2011).

A anemia ferropriva é um distúrbio nutricional que compromete o sistema imunológico prejudicando o crescimento e desenvolvimento da criança (WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007). O público infantil constitui-se em grupo vulnerável a deficiência de ferro devido a demanda aumentada desse mineral em função da intensa

velocidade de crescimento. Além disso verifica-se na infância, consumo insuficiente de alimentos fontes de ferro, tais como, a carne de boi, fígado, frango, peixe e vegetais verdes escuros. Outro fator de risco é a ingestão de leite de vaca e cabra antes dos primeiros seis meses de vida, que além dos baixos teores de ferro, pode ocasionar sangramento gastrointestinal e gerar perda de sangue nas fezes (JANUS & MOERSCHEL, 2010).

A anemia no mundo acomete 1,620 milhões de indivíduos, sendo que a ocorrência por deficiência de ferro é 2,5 vezes maior (OLIVEIRA et al., 2014; WHO, 2008). No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança-PNDS. (2006), a anemia acomete 20,9% das crianças menores de 5 anos de idade, sendo que as maiores percentagens são observadas nas regiões Sudeste e Nordeste do país, com cerca de 22,6% e 25,5%, respectivamente.

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) refere-se a garantia do acesso a alimentação adequada e saudável. É um conceito multidimensional que perpassa o campo da produção, disponibilidade e acesso a alimentos, as adequadas condições de saúde, educação, moradia e saneamento básico (BRASIL, 2006). Sendo assim, indicadores de múltiplas vulnerabilidades, relacionados ao acesso, consumo e aproveitamento biológico dos alimentos, das condições sociais, econômicas e de estado nutricional são utilizados para caracterização de situações de violação desse direito, ou seja da insegurança alimentar e nutricional.

Alguns indicadores como a baixa renda familiar *per capita*, baixa escolaridade, principalmente materna, maior número de filhos, elevada densidade de morador por cômodo, precárias condições de acesso a serviços públicos, como saneamento básico e energia elétrica, consumo alimentar inadequado, quanti e qualitativamente, dentre outros, associam-se com situações de insegurança alimentar e nutricional que predis põem ao risco de desenvolvimento de doenças carenciais, dentre elas a anemia ferropriva (OLIVEIRA et al. 2010; MORAIS, et al. 2014).

Apesar da anemia ferropriva ser um problema de saúde pública democraticamente distribuído entre as diferentes classes socioeconômicas, situações que caracterizam um quadro de insegurança alimentar e nutricional podem favorecer e contribuir para o surgimento dessa doença (OLIVEIRA et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste artigo foi descrever os indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a ocorrência da anemia ferropriva em crianças brasileiras menores de 5 anos de idade.

## **Metodologia**

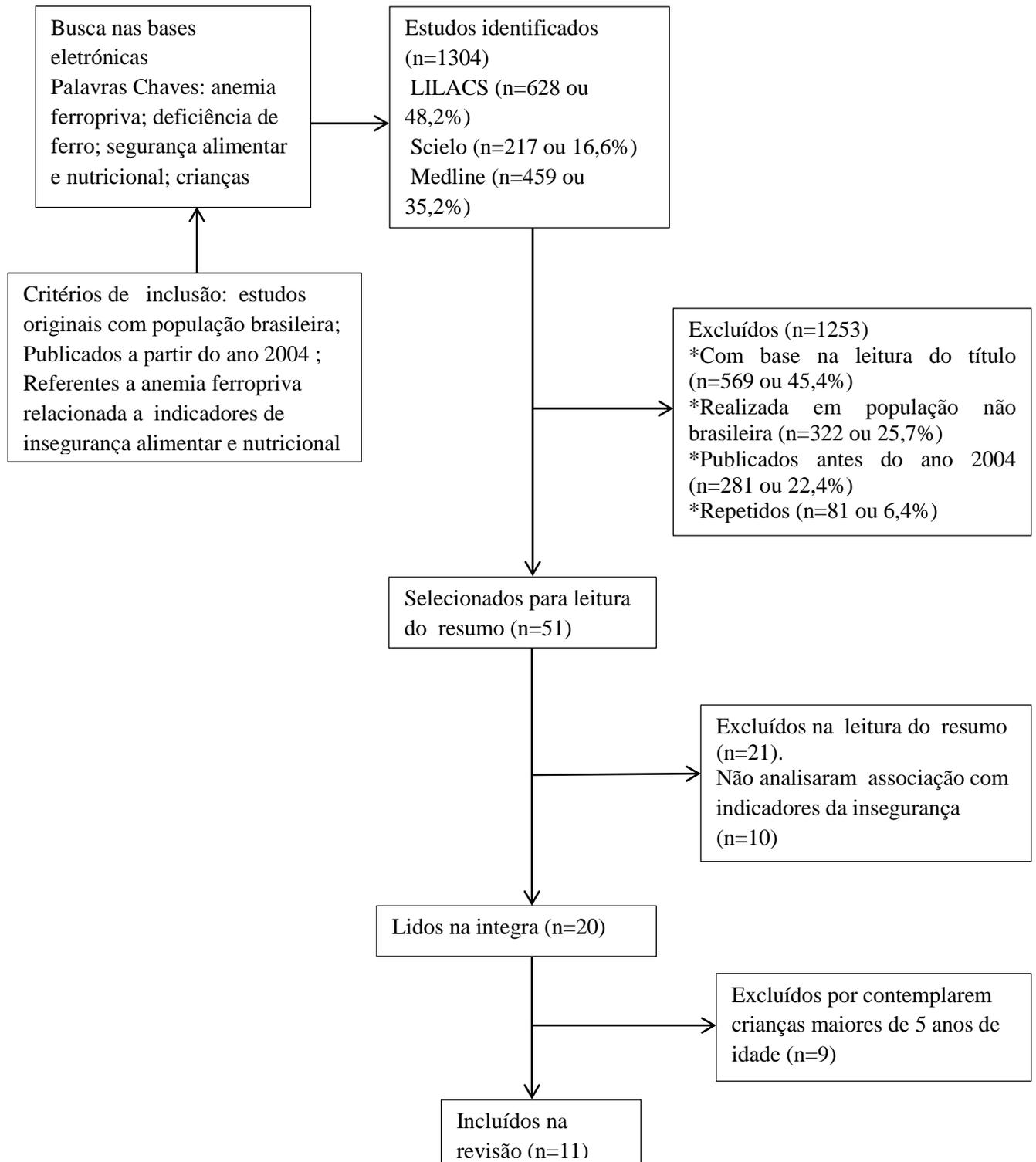
Para elaboração deste artigo realizou-se busca sistemática em bases eletrônicas de dados (ScieLO, LILACS, MEDLINE), incluindo estudos publicados nos últimos 11 anos, a partir do ano de 2004, uma vez que, foi nesse ano que se iniciou a fortificação com composto de ferro e ácido fólico nas farinhas de milho e trigo no Brasil, uma das estratégias que atende a um dos objetivos presentes no Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, que refere-se a prevenção de carências nutricionais (BRASIL, 2011). As palavras chaves usadas foram anemia ferropriva, deficiência de ferro, segurança alimentar e nutricional, crianças, assim como seus respectivos termos em inglês (Iron deficiency anemia, iron deficiency, food and nutrition security, children).

Incluiu-se nesta revisão sistemática artigos originais elaborados no Brasil que relacionavam anemia ferropriva a possíveis indicadores (econômicos, nutricionais sociodemográficos e de saúde) de insegurança alimentar e nutricional em crianças brasileiras menores de 5 anos de idade, e foram excluídos artigos de revisão, monografias, dissertações, teses, capítulos de livros, além dos estudos realizados com crianças dos outros países.

Para a elaboração da revisão sistemática primeiramente realizou-se a busca por palavras chaves nas bases de dados descritas anteriormente, identificando 1.304 estudos publicados no período de interesse; em seguida dedicou-se a revisão e seleção dos mesmos, onde foram excluídos 569 após leitura dos títulos, 322 por terem sido estudados em população não brasileira, 281 publicados antes do ano 2004, e 81 por serem estudos repetidos.

Do total dos 51 restantes, excluiu-se 21 após leitura dos resumos e 10 porque não analisaram associação com indicadores de insegurança, tendo permanecido 20 para leitura na íntegra; destes 9 foram excluídos por terem crianças maiores dos 5 anos de idade. Portanto, 11 contemplaram os critérios de inclusão e foram utilizados nesta revisão sistemática (*Figura 1*)

**Figura 1.** Etapas da elaboração da revisão sistemática



## Resultados

Os 11 estudos selecionados refletem a relação dos indicadores de insegurança alimentar e nutricional com a ocorrência da anemia ferropriva, sendo que em todos os estudos a anemia ferropriva associou-se a algum indicador sociodemográfico; em 3 houve associação com indicadores econômicos, e em 6 com nutricionais.

Os indicadores sociodemográficos e de saúde, retratados pelos estudos, que apresentam associação ( $p < 0,05$ ) com a ocorrência da anemia ferropriva foram: idade inferior a 24 meses (NEVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006; VIEIRA et al., 2007; LEAL et al., 2011; LISBOA et al., 2015), idade materna inferior a 20 anos (SPINELLI et al., 2005; KONSTANTYNER et al., 2009), criança do sexo masculino (SPINELLI et al., 2005; CASTRO et al., 2011), número de moradores no domicílio (NETTO et al., 2006; RODRIGUEZ et al., 2011; LEAL et al., 2011), escolaridade materna (NETTO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006; LEAL et al., 2011), área geográfica (OLIVEIRA et al., 2006), ausência de casa própria (CASTRO et al., 2011), presença de infecções respiratórias e diarreias (CASTRO et al., 2011; RODRIGUEZ et al., 2011), condições de trabalho dos pais (NETTO et al., 2011), tempo de creche (RODRIGUEZ et al., 2011), ausência de saneamento básico (RODRIGUEZ et al., 2011; LEAL et al., 2011), presença de anemia materna (LEAL et al., 2011) (Quadro 1).

Em relação aos indicadores econômicos associados com a ocorrência de anemia ferropriva em menores de cinco anos, foi unânime entre os estudos a baixa renda *per capita* (NEVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006; KONSTANTYNER et al., 2009) (Quadro 1).

Quanto aos indicadores nutricionais destaca-se a ausência ou baixo tempo de aleitamento materno total (SPINELLI et al., 2005; NETTO et al., 2006; NETTO et al., 2011) e de aleitamento materno exclusivo (KONSTANTYNER et al., 2009), o baixo peso ao nascer (SPINELLI et al., 2005; CASTRO et al., 2011), introdução precoce de alimentos (NETTO et al., 2006;), consumo de leite próximo das refeições (NETTO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006), o não uso de sulfato ferroso pela mãe e o início tardio do pré-natal.

**Quadro 1- Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos.**

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo	Local	Avaliação do EN do ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
1. Neves et al., 2005	Prevalência e fatores associados à deficiência de ferro em lactentes (6 a 24 meses) atendidos em um centro de saúde-escola (n=365)	Transversal	Belém-Pará	Hemoglobina Ferritina	Prevalência de anemia ferropriva e deficiência de ferro: 55,1 e 15,3 % respectivamente.	A anemia ferropriva e deficiência de ferro apresentaram associação ( $p < 0,05$ ) com indicadores sociodemográficos (lactentes de 6 a 24 meses) e econômicos (renda <i>per capita</i> menor que $\frac{1}{2}$ salário mínimo).
2. Spinelli et al., 2005	Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil (n=2715)	Transversal	Estado do Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Mato Grosso (Multicêntrico).	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 65,45%.	Houve associação ( $p < 0,05$ ) entre anemia e indicadores sociodemográficos (idade materna inferior a 20 anos, sexo masculino) e nutricionais (falta de aleitamento materno ou estar em aleitamento misto, peso ao nascer $< 2500g$ ).

EN- Estado nutricional

Continuação\*\*\*

\*\*\*Continuação

**Quadro 1- Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos.**

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
3. Netto et al., 2006	Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças de 18 a 24 meses (n=101)	Transversal	Viçosa- Minas Gerais	Hemoglobina Ferritina	Prevalências de anemia, deficiência de ferro:30,1 e 38,4 respectivamente.	Os indicadores sociodemográficos (número de moradores no mesmo domicílio, escolaridade materna) e nutricionais ( idade de introdução de sucos e/ou frutas, e tempo de aleitamento materno total, consumo de leite próximo das refeições) associaram-se (p<0,05) aos baixos níveis de hemoglobina e deficiência de ferro.
4. Oliveira et al., 2006	Concentração de hemoglobina e anemia em crianças (6 à 59 meses): fatores socioeconômicos e de consumo alimentar associados (n=746)	Transversal	Recife- Pernambuco	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 40,6%.	Anemia apresentou associação (p<0,05) com indicadores sociodemográficos (idade da criança, área geográfica, escolaridade materna), econômicos (renda <i>per capita</i> menor que ½ salário mínimo) e nutricionais (ingestão de leite de vaca na dieta).

EN- Estado nutricional

Continuação\*\*\*

\*\*\*Continuação

**Quadro 1- Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos.**

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
5. Vieira et al., 2007	Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas (n=162)	Transversal	Recife- Pernambuco	Ferritina sérica, ferro sérico, saturação da transferrina, protoporfirina livre eritrocitária e hemoglobina	Prevalência de anemia: 55,6%; deficiência de ferro: 30,8%.	Anemia e deficiência de ferro foram associados (p<0,05), com indicadores sociodemográficos (idade inferior aos 24 meses).
6. Konstantyner et al., 2009	Riscos isolados e agregados de anemia em crianças (4 a 29 meses), frequentadoras de berçários de creches (n=482).	Transversal	Creches públicas- São Paulo	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 43,6%.	Anemia ferropriva teve associação (p=<0,05), com indicadores sociodemográficos (menor idade materna), econômicos (renda <i>per capita</i> menor que ½ salário mínimo) e nutricionais (aleitamento materno exclusivo inferior a 2 meses).

EN- Estado nutricional

Continuação\*\*\*

\*\*\*Continuação

**Quadro 1- Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos.**

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
7. Castro et al., 2011	Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares (6 a 60 meses) da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados (n=624)	Transversal	Acre- Amazônia	Hemoglobina ferritina e receptor solúvel de Transferrina plasmática.	Prevalências de anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro: 30,6, 20,9 e 43,5% respectivamente.	Anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro apresentaram associação (p<0,05), com indicadores sociodemográficos (sexo masculino, não possuir casa própria, ocorrência de infecções respiratórias e diarreias) e nutricionais (baixo peso ao nascer).
8. Netto et al., 2011	Fatores associados à anemia em lactentes (0 à 24meses), nascidos a termo e sem baixo peso (n=104)	Transversal	Viçosa- Minas Gerais	Hemoglobina hematócrito, VCM, HCM, CHCM, eritrócitos e ferritina.	Prevalência de anemia: 26%	A anemia dos lactentes se associou (p<0,05) com indicadores nutricionais ( não uso de composto ferroso no pós-parto pela mãe ou pela criança, início tardio do pré-natal, aleitamento materno predominante) e sociodemográficos (condição de trabalho dos pais).

EN- Estado nutricional; HCM- Hemoglobina corpuscular médio; CHCM- Concentração de hemoglobina corpuscular médio; VCM- Volume corpuscular médio

Continuação\*\*\*

\*\*\*Continuação

**Quadro 1- Resumo dos estudos referentes a indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados a anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos.**

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
9. Rodriguez et al., 2011	Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças (6 à 24 meses) de creches públicas (n=256)	Transversal	Cascavel-Paraná	Transferrina, hemoglobina, volume corpuscular médio, ferro sérico e eosinófilos.	Prevalência da anemia foi de 29,7%, sendo que 77,3% das amostras apresentaram baixa concentração de ferro.	A anemia e à deficiência de ferro associou-se (p<0,05) a indicadores sociodemográficos (doenças frequentes na família, condições de moradia, tempo de creche, número de moradores no domicílio e falta de saneamento básico).
10. Leal et al., 2011	Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de 6 a 59 meses (n=1403)	Transversal	Recife-Pernambuco	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 32,8%	Indicadores sociodemográficos (escolaridade e anemia materna, número de crianças no mesmo domicílio, tratamento da água, idade da criança) tiveram associação (p<0,05) com anemia.
11. Lisboa et al., 2015	Prevalência de anemia ferropriva em crianças menores de 60 meses: estudo de base populacional (n=725)	Transversal	Minas-Gerais	Hemoglobina	Prevalência de anemia:37,4%, crianças de 6 à 24 meses: 43%.	Anemia associou-se (p<0,05) com indicadores sociodemográficos (não frequentar creche, lactentes entre 6 a 24 meses).

EN- Estado nutricional

## Discussão

A ocorrência da anemia ferropriva é um dos maiores problemas de saúde pública no mundo, afetando mais as crianças menores de 5 anos de idade, em particular nos países em desenvolvimento (PNDS, 2006).

Dentre os fatores sociodemográficos mais citados nesta revisão destaca-se idade inferior a 24 meses, número elevado de moradores nos domicílios e escolaridade materna (NEVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006; VIEIRA et al., 2007; LEAL et al., 2011; NETTO et al., 2006; RODRIGUEZ et al., 2011). Resultados similares foram achos em outros estudos (ARAUJO et al., 2011; ALVES et al., 2014), sendo que além dos sociodemográficos supracitados, também estiveram associados com a anemia, idade (mães adolescentes) e menor escolaridade materna.

Acredita-se que a associação da anemia ferropriva com o número elevado de moradores no domicílio, se justifica pela menor renda *per capita* e conseqüentemente menor poder aquisitivo desses moradores (VIEIRA et al., 2010). Quanto a menor escolaridade materna e mães adolescentes acredita-se que menor escolaridade reflita em menor probabilidade de emprego e conseqüentemente de renda dificultando na aquisição dos alimentos fontes de ferro; e as adolescentes estão menos preparadas para atender os seus filhos quanto as suas necessidades nutricionais o que pode ser reflexo da falta de orientação adequada.

A baixa renda *per capita*, foi o indicador econômico mais citado pelos estudos que associou-se a anemia (NEVES et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006; KONSTANTYNER et al., 2009). Outros trabalhos também encontram resultados semelhantes. Uma pesquisa referente aos fatores associados à deficiência de ferro em lactentes atendidos em um centro de saúde-escola em Belém-Pará observou prevalência de anemia ferropriva e deficiência de ferro de 55,1% e 15,3 % respectivamente, sendo associada ( $p < 0,05$ ) com indicadores sociodemográficos (faixa etária inferior a 24 meses) e econômico (renda *per capita* menor a  $\frac{1}{2}$  salário mínimo) (NEVES et al., 2005).

Resultados similares foram encontrados na pesquisa de OLIVEIRA et al. (2014) referente a anemia em crianças matriculadas em creches da região Centro-Sul de Belo Horizonte MG. A prevalência de anemia foi de 38,3%, sendo superior nas crianças com idade inferior ou igual aos 24 meses (56,1%). Acredita-se que o risco de desenvolver anemia ferropriva em menores de 24 meses seja devido à elevada velocidade de crescimento verificada na infância, associada a indicadores nutricionais, como à dieta de transição, que geralmente é composta por alimentos com baixa biodisponibilidade de

ferro, baixa prevalência do aleitamento materno, além de ocorrência de infecções respiratórias e diarreias (WHO, 2011).

Os indicadores nutricionais resumiram-se as condições de nascimento (baixo peso ao nascer), ao aleitamento materno e introdução precoce de alimentos complementares.

SPINELLI et al. (2005) estudaram fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil, encontrando prevalência de 65,45%, e associação ( $p < 0,05$ ) dessa com o baixo peso ao nascer e prematuridade. O fato é devido às baixas reservas de ferro ao nascer associado à maior demanda desse mineral para o crescimento (NETTO et al., 2011).

Resultados similares foram observados na pesquisa de CASTRO et al., 2011, referente a anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira. Os autores observaram prevalências de anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro de 30,6%, 20,9% e 43,5% respectivamente, e houve associação ( $p < 0,05$ ) com o baixo peso ao nascer e o sexo masculino. A associação entre anemia ferropriva e sexo masculino é devido ao maior ganho do peso, ao aumento da atividade da eritropoese na vida fetal, as menores reservas, maiores perdas intestinais e menor absorção do ferro, observado nos meninos em relação às meninas (DOMELLOF et al., 2002).

Estudos (GONDIM et al., 2012; SOUTO et al., 2007; ASSUNÇÃO et al., 2007., NETTO et al., 2006) referentes a fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças, também retrataram associação ( $p < 0,05$ ) com indicadores nutricionais (idade da introdução de sucos e/ou frutas, consumo de leite próximo das refeições, tempo de aleitamento materno total) sendo que as maiores prevalências foram em crianças menores de 24 meses de idade. Resultados similares foram achados por REIS et al. (2010), com crianças de 3 a 12 meses de idade. Eles observaram cerca de 32,2% de prevalência de anemia ferropriva, associada ao consumo do leite de vaca fluido. É necessário destacar que é difícil o estabelecimento de valores críticos de hemoglobina como ponto de corte em crianças menores de 6 meses de vida, devido as rápidas mudanças de concentração desse indicador bioquímico nessa fase da vida (SZARFARC et al., 2004).

Identifica-se que o consumo de leite de vaca fluido como principal determinante da anemia no primeiro ano de vida; 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). 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).

Pesquisa de KONSTANTYNER et al. (2009) referente a riscos isolados e agregados de anemia em crianças frequentadoras de berçários e creches, verificaram prevalência de anemia de 43,6% associada com indicadores sociodemográficos (menor idade materna), econômicos (renda *per capita* menor que ½ salário mínimo) e nutricionais (aleitamento materno exclusivo inferior a 2 meses). Em outra análise LISBOA et al. (2015) na pesquisa referente a prevalência de anemia ferropriva em crianças menores de 60 meses, observaram cerca de 37,4% de prevalência de anemia, sendo maior em crianças de 6 à 24 meses (43%), associada a condições socioeconômicas e sociodemográficas refletindo situações de insegurança alimentar e nutricional. Acredita-se que a situação de insegurança alimentar e nutricional é marcador das desigualdades relativas ao sistema econômico excludente (BARROSO et al., 2008), sendo a pobreza e iniquidades sociais fatores determinantes desse problema (SICOLI, 2005; SEGALL-CORRÊA et al., 2008).

Observou-se limitações nos estudos incluídos nesta revisão, como pouco relacionamento entre indicadores de insegurança alimentar e nutricional com ocorrência da anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos de idade, proposto no objetivo do mesmo. Apesar dessa, verificou-se também aspecto limitante no fato da maioria dos estudos incluídos nesta revisão serem transversais, o que impossibilita estabelecimento de relações causais.

## **Conclusão**

Os indicadores de insegurança alimentar e nutricional estão relacionados com ocorrência da anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos de idade. As condições de insegurança detectada segundo os indicadores supracitados indica a necessidade de investimentos em melhorias das condições de vida, assim como a necessidade de estímulo ao aleitamento materno e introdução adequada da alimentação complementar.

A anemia ferropriva em crianças associa-se aos indicadores sociodemográficos e de saúde (sexo masculino, idade inferior aos 24 meses, não frequentar creche, filhos de mães adolescentes, número elevados de moradores no mesmo domicílio, infecções respiratórias, diarreias, baixa escolaridade materna), nutricionais (baixo peso ao nascer, características da dieta, “hábito de ingerir leite próximo dos horários das refeições” e introdução precoce de alimentação complementar) e econômicos (baixa renda *per capita*) que refletem a determinação social dessa carência.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática utilizaram diferentes critérios para diagnosticar anemia ferropriva associada à insegurança alimentar e nutricional o que dificulta a comparabilidade dos mesmos.

Ainda são escassas as publicações que relacionam indicadores de insegurança alimentar e nutricional com ocorrência da anemia ferropriva em crianças brasileiras menores de 5 anos de idade, indicando a necessidade de mais estudos que busquem elucidar esta associação.

### **Referências bibliográficas**

ARAÚJO, T.S.; MUNIZ, P.T.; CARDOSO, M.A.; OLIVEIRA, C.S.M. 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, 2011

ALVES, C.R.L.; SANTOS, J.N.; LAMOUNIER, J.A.; OLIVEIRA, T.S.C.; CAPANEMA, F.D.; SILVA, M.C.; ROCHA, D.S. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.19, n.1, p.59-66, 2014

ASSUNÇÃO, M.C.F.; SANTOS, I.S.; BARROS, A.J.D.; GIGANTE, D.P.; VICTORA, C.G. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. **Rev Saude Publica**. v.41,n.3: p.328-35, 2007

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional**. Dispõe sobre a Criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional–SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2006; 18 de Set.

BARROSO, G.S.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R. Fatores associados ao déficit nutricional em crianças residentes em uma área de prevalência elevada de insegurança alimentar. **Rev. Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n.3, p. 484-494, 2008.

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: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). *Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional – CAISAN*. Brasília: MDS; 2011.

CASTRO, T.G.; NUNES, M.S.; CONDE, W.L.; MUNIZ, P.T.; CARDOSO, M.A. Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v.27, n.1, p.131-142, Janeiro, 2011.

DOMELLOF, M.; LONNERDAL, B.; DEWEY, K.G.; COHEN, R.J.; RIVERA, L.L.; HERNELL, O. Sex differences in iron status during infancy. **Pediatrics**. v.110, n.3, p.545–52, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of food insecurity in the world**. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome, 2012.

GONDIM, S.S.R.; DINIZ, A.S.; SOUTO, R.A.; BEZERRA, R.G.S; ALBUQUERQUE, E.C.; PAIVA, A.A. Magnitude, tendência temporal e fatores associados à anemia em crianças do Estado da Paraíba. **Rev Saúde Pública**, v.46, n.4, p.649-56, 2012.

JANUS, J.; MOERSCHEL, S.K. Evaluation of anemia in children. **Am. Fam. Physician**, v.81, n.12, p. 1462-1471. 2010.

KONSTANTYNER, T.; TADDEI, J.A.A.C.; OLIVEIRA, M.N.; PALMA, D.; COLUGNATI, F.A.B. Isolated and combined risks for anemia in children attending the nurseries of daycare centers. **Jornal de Pediatria**. v.85, n.3, p.209-216, 2009.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 187-199, 2011.

LISBOA, M.B.M.C.; OLIVEIRA, E.O.; LAMOUNIER, J.A.; SILVA, C.A.M.; FREITAS, R.N. Prevalência de anemia ferropriva em crianças menores de 60 meses:

estudo de base populacional no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Rev. Nutr**, Campinas. v. 28, n.2, p.121-131. Março-Abril 2015.

LEAL, L.P.; FILHO, M.B.; LIRA, P.I.C.; FIGUEIROA, J.N.; OSÓRIO, M.M. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de 6 a 59 meses de Pernambuco. **Rev Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 457-66, 2011.

MALUF, R.S. Segurança alimentar e fome no Brasil – 10 anos da Cúpula Mundial de Alimentação. Relatórios técnicos, n. 2 CERESAN. **Centro de Segurança Alimentar e Nutricional**. Rio de Janeiro, 2006.

MONTEIRO, C.A. "A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil". São Paulo, **Estudos Avançados**, v. 9, n. 24, p.195-207, 1995.

MORAIS DC; DUTRA LV; FRANCESCHINI SCC; PRIORE SE. Insegurança alimentar e indicadores antropométricos, dietéticos e sociais em estudos brasileiros: uma revisão sistemática. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 19, n. 5, p. 1475-1488, May 2014

MALUF, R. S. J. Definindo segurança alimentar e nutricional. In: **Segurança alimentar e nutricional**. Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 2007.

NETTO, M.P.; ROCHA, D.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; LAMOUNIER, J.A. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **Rev assoc med bras**.v.57, n.5, p.550-558, 2011.

NETTO, M.P.; PRIORE, S.E.; SANT'ANA, H.M.P. PELUZIO, M.C.G.; SABARENSE, C.M.; SILVA, D.G.; FRANCESCHINI, S.C.C. Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças de 18 a 24 meses. **Alan**. v.56 n.3 Caracas Sep, 2006.

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**, Rio de Janeiro, v. 21, n.6, p.1911-1918, Nov-Dez, 2005.

OLIVEIRA, M.A.A.; OSÓRIO, M.M.; RAPOSO, M.C.F. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no Estado de Pernambuco, Brasil: fatores socioeconômicos e de consumo alimentar associados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v. 22, n.10, p.2169-2178, Outubro 2006.

OLIVEIRA, T.S.C.; LAMOUNIER, J.A; ALVES, C.R.L; CAPANEMA, F.D; ROCHA, D.S; SILVA, M.C. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n.1, p.59-66, 2014.

OLIVEIRA JS, LIRA PIC, MAIA SR, SEQUEIRA LAS, AMORIM RCA, BATISTA FILHO M. Insegurança alimentar e estado nutricional de crianças de Gameleira, zona da mata do Nordeste brasileiro. **Rev Bras Saúde Matern Infan**, v.10, n.2, p.237-245, 2010.

Organización Mundial de la Salud. Documento final de la Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición: Declaración de Roma sobre la Nutrición. Roma: 2014.

RODRIGUES, V.C.; MENDES, B.D.; GOZZI, A.; SANDRINI, F.; SANTANA, R.G, MATIOLI, G. 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, Maio-Junho, 2011.

REIS, M.C.G.; NAKANO, A.M.S.; SILVA, I.A.; GOMES, F.A.; PEREIRA, M.J.B. Prevalence of Anemia in Children Three to 12 Months Old in a Health Service in Ribeirão Preto, SP, Brazil. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 18, n. 4, p. 792 – 799, 2010.

SEGALL-CORRÊA, A.M.; MARIN-LEON, L.; HELITO, H.; PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SANTOS, L.M.P.; PAES-SOUSA, R. Transferência de renda e segurança alimentar no Brasil: análise dos dados nacionais. **Rev Nutr**, v.21, p. 39-51, 2008.

SICOLI, J. L. Pactuando conceitos fundamentais para a construção de um sistema de monitoramento da SAN. **Instituto Pólis**, São Paulo, 2005.

SOUTO, T.E.; OLIVEIRA, M.N.; CASOY, F.; MACHADO, E.H.S.; JULIANO, Y.; GOUVÊA, L.C. Anemia e renda *per capita* familiar de crianças frequentadoras da creche

do Centro Educacional Unificado Cidade Dutra, no Município de São Paulo. **Rev Paul Pediatr.** v.25, n.2, p.161- 6, 2007

SPINELLI, M.G.N.; MARCHIONI, D.M.L.;SOUZA, J.M.P.; SOUZA, S.B.; SZARFARC, S.C. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. **J Public Health.** v. 17, n.2, 2005.

SZARFARC, S.C.; SOUZA, S.B.; FURUMOTO, R.A.V.; BRUNKEN, G.S.; ASSIS, A.M.O.; GAUDENZI, E.N.; SILVA, R.C.R.; SOUZA, J.M.P. Concentração de hemoglobina em crianças do nascimento até um ano de vida. **Cad. Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.266-274, Jan-Fev, 2004.

(SBP) SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção. Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo:** Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.

VIEIRA, A.C.F.; DINIZ, A.S.; CABRAL, P.C.; OLIVEIRA, R.S.; LÓLA, M.M.F.; SILVA, S.M.M.; KOLSTEREN, P. Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas. **Jornal de Pediatria.** v. 83, n.4, 2007.

VIEIRA, R.C.S.; FERREIRA, H.S.; COSTA, A.C.S.; MOURA, F.A.; FLORÊNCIO, T. A.M.T.; TORRES, Z.M.C. Prevalência e fatores de risco para anemia em crianças pré-escolares, Alagoas, Brasil. **Rev Bras Saúde matern. Infant.** v.10, n. 1, p. 107-116, 2010

(WHO) World Health Organization. **Growth Reference 5–19 Years.** Disponível em: [http:// who.org.int/growthref/who](http://who.org.int/growthref/who) 2007.

(WHO) World Health Organization. **Worldwide prevalence of anemia 1993-2005:** WHO global data base on anemia. Geneva: WHO; 2008.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system. Geneva, World Health Organization, 2011.**

## 9. Artigo original

### **Fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade**

Hercílio Paulino André<sup>1</sup>, Sarah Aparecida Vieira<sup>2</sup>, Sylvia do Carmo Castro Franceschini<sup>3</sup>, Andréia Queiroz Ribeiro<sup>3</sup>, Helen Hermana Miranda Hermsdorff<sup>3</sup>, Silvia Eloiza Priore<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Nutrição e Saúde, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG

#### **Resumo**

**Objetivo:** Avaliar fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade.

**Métodos:** Trata-se de um estudo de corte transversal com 357 crianças de 4 a 7 anos de idade, que foram acompanhadas nos primeiros seis meses de vida, pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) no município de Viçosa, Minas Gerais. Foram obtidas as informações referentes as condições socioeconômicas, demográficas, práticas alimentares, estado nutricional (estatura/idade e índice de massa corporal/idade) e coleta de sangue na Divisão de Saúde da UFV. Realizaram-se análises de regressão linear múltipla para avaliar os fatores associados ao estado nutricional de ferro (hemoglobina e ferritina), e adotou-se  $p < 0,05$  como nível de significância. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (nº 892.476; 09/12/2014) da UFV e os voluntários assinaram Termo de consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

**Resultados:** As prevalências de anemia e deficiência de ferro foram de (34) 9,52% e (11)11%, respectivamente. Os fatores associados a anemia foram idade da criança, escolaridade da mãe, índice estatura para idade em escore-z, e ser filho de mães solteiras, separadas ou viúvas. A deficiência de ferro foi associada a idade da criança e consumo de chocolates/achocolatados.

**Conclusão:** Observou-se necessidade de medidas de intervenção voltadas para o grupo materno-infantil. Essas medidas podem ser feitas estimulando o início da consulta pré-

natal no primeiro trimestre da gestação, aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses e incentivo ao consumo dos alimentos fontes de ferro.

**Palavras chaves:** Anemia, anemia ferropriva, deficiência de ferro, crianças.

## **Abstract**

**Objective:** To evaluate factors associated with iron status in children 4-7 years old.

**Methods:** It is a cross-sectional cohort study of children 4-7 years old who were followed in the first six months of life, Lactation Support Program (PROLAC) in Viçosa, Minas Gerais. information regarding the socioeconomic and demographic conditions, feeding practices were obtained, nutritional status (height / age and body mass index / age) and blood collection in the Health Division of UFV. There were multiple linear regression analysis to evaluate the factors associated with iron status (hemoglobin and ferritin), and was adopted  $p < 0.05$  as level of significance. The study was approved by the Ethics Committee (nº 892.476; 09/12/2014) of the UFV and volunteers signed Term of Free Informed Consent Form.

**Results:** The prevalence of anemia and iron deficiency were 9.52% and 11%, respectively. Factors associated with anemia were child's age, mother's education, index height for age z-score, and the son of unmarried mothers, separated or widowed. Iron deficiency has been associated with the child's age and consumption of chocolate / chocolate products.

**Conclusion:** There was need for targeted intervention measures for maternal and child group. These measurements can be made encouraging early prenatal visit in the first trimester of pregnancy, exclusive breastfeeding until 6 months and encourage the consumption of foods rich in iron.

**Key words:** anemia, iron deficiency anemia, iron deficiency, children.

## **Introdução**

A anemia é o estado em que a concentração da hemoglobina no sangue está abaixo dos valores considerados normais para idade, sexo, estado fisiológico e altitude (*WORLD HEALTH ORGANIZATION-WHO*, 2001). Pode ser causada por processo infeccioso, inflamatório ou de deficiências nutricionais, como ingestão insuficiente de vitamina A, vitamina B12, ferro e ácido fólico (*WHO*, 2011).

A deficiência de ferro é a principal causa de anemia nutricional; compromete o sistema imunológico e no caso de crianças prejudica o seu crescimento e

desenvolvimento. Observam-se casos desta morbidade entre indivíduos de países desenvolvidos, assim como nos em desenvolvimento, afetando mais os grupos populacionais vulneráveis, como crianças e gestantes (WHO, 2007).

Um dos fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças é a necessidade aumentada deste mineral devido à velocidade de crescimento que se verifica na infância, e o consumo insuficiente dos alimentos fontes de ferro, tais como, a carne de boi, fígado, frango, peixe e vegetais verdes escuros (ZANIN et al., 2015). A ingestão dos leites de vaca e cabra antes dos primeiro ano de vida, constitui outro fator de risco para a deficiência de ferro, devido aos baixos teores deste nutriente, além, de poder ocasionar sangramento gastrointestinal provocando perda de sangue nas fezes (JANUS & MOERSCHEL, 2010).

Segundo a *WORLD HEALTH ORGANIZATION* (WHO, 2008), estima-se que a anemia no mundo acometa 1,620 milhões de indivíduos, sendo que a ocorrência de deficiência de ferro é 2,5 vezes maior. No Brasil, segundo dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Mulher e da Criança (PNDS, 2006), a anemia acomete 20,9% das crianças menores de 5 anos de idade, sendo que as maiores percentagens são observadas nas regiões Sudeste e Nordeste do país, com cerca de 22,6% e 25,5%, respectivamente.

Anemia e deficiência de ferro associam-se a graves prejuízos para o desenvolvimento cognitivo e motor da criança e ao seu desempenho escolar, fazendo com que essas morbidades sejam consideradas problemas de saúde pública, pois, as consequências atingem não só a saúde da população, mas também o desenvolvimento social e econômico do mundo (DIAS et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo do presente artigo foi avaliar fatores associados ao estado nutricional de ferro em crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade.

## **Materiais e métodos**

Trata-se de um estudo de corte transversal com crianças de 4 a 7 anos de idade, que foram acompanhadas nos primeiros seis meses de vida, pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) no município de Viçosa, Minas Gerais.

O PROLAC é um Programa de Extensão da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em parceria com o Hospital São Sebastião e o Banco de Leite Humano do município de Viçosa-MG, que tem como objetivo realizar atividades e orientar as mães no período pós-parto de forma a garantir a promoção do aleitamento materno e atendimento nutricional a nutrizes e crianças no seu primeiro ano de vida. As mães com

os respectivos filhos deste estudo foram acompanhadas mensalmente, com registo das informações em prontuários.

O estudo foi realizado no município de Viçosa, localizada na microrregião da Zona da Mata do estado de Minas Gerais. A área territorial do município é de 299.418km<sup>2</sup> e sua população é de aproximadamente 72.220 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, 2010).

Avaliou-se dados dos primeiros seis meses de vida de 357 crianças; sendo que a amostra se obteve por amostragem probabilística aleatória simples. Para hemoglobina avaliou-se 357 e ferritina uma sub amostra de 100 crianças.

Os critérios de inclusão foram: a criança não ter alteração do estado de saúde que interferisse no seu estado nutricional e na avaliação bioquímica, possuir registo do peso e comprimento ao nascer, presença de dados de identificação no prontuário de atendimento que permitissem a localização.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (Número de registo 892.476; Data: 09/12/2014). Os responsáveis pelas crianças foram informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo e aqueles que aceitaram participar assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O estado nutricional de ferro foi avaliado mediante a determinação das concentrações de hemoglobina (n=357) e de ferritina (n=100). Coletou-se 8mL de sangue em jejum de 8h e as respectivas concentrações foram obtidas por contador eletrônico. O ponto de corte para diagnosticar anemia foi 11 e 11,5 g/dL de hemoglobina para crianças menores de 60 meses e iguais ou acima de 60 meses respectivamente (WHO, 2008). O diagnóstico da deficiência de ferro foi feito pela ferritina, cujo ponto de corte foi 12 µg/L; 15 µg/L para crianças menores de 60 meses e iguais ou acima de 60 meses respectivamente (WHO, 2001).

Na sub-amostra de 100 crianças, a concentração sérica de PCR ultrasensível foi determinada utilizando-se reação de aglutinação de partículas do látex em lâmina. Não se verificou nenhum caso de processo infeccioso, avaliado com valores de PCR superiores a 10mg/L (SOH et al., 2004).

Para a avaliação antropométrica aferiu-se peso e estatura e calculou-se os índices estatura para idade (E/I) e índice de massa corporal para idade (IMC/I) expressos em escore-z, utilizando o Software *WHO Anthro Plus* (WHO, 2009). Para detectar os desvios nutricionais, utilizaram-se os pontos de corte recomendados pela OMS e adotados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009).

A avaliação da ingestão alimentar foi realizada no retorno com aplicação do questionário de frequência do consumo alimentar, que foi qualitativo e seletivo para os alimentos fontes de ferro (carne de boi, porco, frango, peixe, fígado, vegetais folhosos escuros e feijão), estimuladores (sucos naturais e frutas) e inibidores (café, chá preto, achocolatado, chocolate e refrigerantes) da absorção de ferro. Analisaram-se questões específicas relacionadas à prática alimentar como: consumo de leite, frutas ou suco de frutas, antes durante ou logo após as refeições com sal, aleitamento materno exclusivo e idade de introdução dos alimentos complementares.

Os dados foram duplamente digitados e armazenados no *Microsoft Office Excel* 2010. A análise dos mesmos foi realizada nos softwares *Social Package Statistical Science* (SPSS) for *Windows* versão 21.0 e *STATA* versão 13.0. A caracterização amostral foi realizada pela distribuição das frequências e das medidas de tendência central, tendo se adotado o nível de significância  $p < 0,05$ . Foi aplicado o teste de *Shapiro-Wilk* para verificar a distribuição das variáveis quanto à normalidade.

Para comparar dois grupos independentes utilizou-se os testes de *Mann-Whitney* (não paramétrico) e teste t de *Student* (paramétrico) em caso de três grupos independentes foi usado a Análise de Variância *One Way* (ANOVA) (paramétrico) e *Kruskall-Wallis* (não paramétrico). Para verificar a correlação entre variáveis quantitativas contínuas, foi utilizado o teste de Correlação de *Pearson* para variáveis com distribuição normal, e o teste de Correlação de *Spearman* para pelo menos uma variável sem distribuição normal.

As análises de regressão linear múltipla foram realizadas para avaliar o efeito das variáveis independentes em relação à hemoglobina e ferritina, em crianças de 4 a 7 anos de idade. O critério definido para inclusão das variáveis na regressão linear múltipla foi à análise de regressão linear simples em relação a variável dependente, considerando o valor de p igual ou inferior a 0,20. Para avaliação da adequação e ajuste do modelo de regressão linear foi avaliada a normalidade, linearidade e homocesticidade das variáveis.

A variável dependente ferritina não apresentou distribuição normal, portanto, foi submetida à transformação *square root* para inclusão nas análises de regressão linear. O nível de significância estatística adotado foi  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

A amostra total do estudo foi constituída por 357 crianças com idade média (DP) de 71,54 (11,75) meses, sendo 190 (53,22%) do sexo masculino. A sub amostra de 100

crianças apresentou idade média (DP) de 71,73 (9,71) meses, sendo 52 (52%) do sexo feminino.

Do total de 357 crianças, (34) 9,52% apresentaram anemia, sendo que a média (DP) e valor mínimo de hemoglobina foram 12,56g/dL (0,822) e 9,8g/dL respectivamente. Das 100 crianças (11) 11% apresentaram deficiência de ferro, tendo média (DP) e valor mínimo de ferritina de 29,12 µg/L (14,16) e 3,1 µg/L respectivamente.

Da amostra total 98,32% apresentavam estatura adequada para idade e 1,68% baixa estatura para idade; 72,83% eutrofia, 2,52% magreza e 24,65% risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade.

Na sub-amostra de 100 constatou-se que 96% apresentavam estatura adequada para a idade e 4% baixa estatura para a idade; 76% eutrofia, 2% magreza e 24% risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade respectivamente.

Quanto às condições de moradia e saneamento do meio observou-se que as crianças que vinham de famílias sem geladeira apresentavam valores de hemoglobina menor em relação às demais ( $p < 0,05$ ). Com relação aos indicadores de saúde, não se verificou associação com estado nutricional de ferro em crianças de 4 a 7 anos de idade.

Na caracterização da população referente aos níveis de hemoglobina e ferritina; as crianças do sexo masculino tiveram valores de ferritina menor em relação às do sexo feminino ( $p = 0,01$ ); assim como os filhos de mães solteiras ou separadas apresentavam valores de hemoglobina menor em comparação às de mães casadas ou em união estável ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

Com relação à renda familiar, as crianças das famílias que tinham renda *per capita* menor ou igual a  $\frac{1}{4}$  de salário mínimo apresentavam valores de hemoglobina inferior ( $p = 0,04$ ) (Tabela 1).

Tabela 1- Características socioeconômicas e demográficas, média (DP) de níveis de hemoglobina e Mediana (mínimo-máximo) de níveis de ferritina de crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.

Variáveis	*Hemoglobina (g/dL)			**Ferritina (µg/L)				
	n(%)	X ± DP	p(a)	n(%)	Med	Min	Max	p(b)
<b>Sexo<sup>1,2</sup></b>								
Masculino	190(53,22)	12,51±0,78	0,17	48(48,00)	23,00	3,30	51,00	0,01
Feminino	167(46,78)	12,63±0,85		52(52,00)	31,00	3,10	74,20	
<b>Idade materna<sup>3,4</sup></b>								
<20 anos	53(15,06)	12,63±0,92	0,48	15(15,00)	27,70	14,00	63,40	0,61
≥20 anos	299(84,94)	12,54±0,81		85(85,00)	26,60	3,10	74,20	
<b>Escolaridade da mãe<sup>5,6</sup></b>								
≤ 8 anos	136(38,31)	12,48±0,86	0,15	31(31,00)	27,50	3,10	73,40	0,54
>8 anos	220(61,69)	12,61±0,78		69(69,00)	26,90	3,30	74,20	
<b>Escolaridade do Pai<sup>7,8</sup></b>								
≤ 8 anos	174(53,54)	12,54±0,85	0,28	45(49,45)	27,80	3,10	74,20	0,65
>8anos	151(46,46)	12,64±0,78		46(50,55)	25,85	8,50	73,20	
<b>Condição do trabalho dos pais<sup>9,10</sup></b>								
Formal	245(68,82)	12,56±0,83	0,91	65(65,00)	27,80	3,10	74,20	0,75
Informal	111(31,18)	12,55±0,80		35(35,00)	24,50	14,00	51,00	
<b>Estado civil da mãe<sup>11,12</sup></b>								
Solteira, separada, viúva	74(20,79)	12,31±0,82	<0,001	27(27,00)	31,90	14,00	63,40	0,34
Casada ou união estável	282(79,21)	12,63±0,81		73(73,00)	25,70	3,10	74,20	
<b>Renda per capita<sup>13,14</sup></b>								
≤ 1/4 salário mínimo	79(22,51)	12,40±0,93	0,04	10(10,53)	23,80	15,80	73,40	0,57
>1/4 salário mínimo	272(77,49)	12,62±0,78		85(89,47)	27,50	3,10	74,20	

<sup>a</sup>test t Student; <sup>b</sup>test de Mann-Whitney; p<0,05-significância estatística; Med-mediana, Min-mínimo; Max-máximo; X-média; DP- desvio padrão; \*hemoglobina n= 357; \*\*ferritina n= 100; <sup>1</sup>(Hemoglobina)n=357; <sup>2</sup>(Ferritina)n= 100; <sup>3</sup>(Hemoglobina)n=352; <sup>4</sup>(Ferritina)n=100; <sup>5</sup>(Hemoglobina)n=356; <sup>6</sup>(Ferritina)n=100; <sup>7</sup>(Hemoglobina)n=325; <sup>8</sup>(Ferritina)n=91; <sup>9</sup>(Hemoglobina)n=356; <sup>10</sup>(Ferritina)n=100; <sup>11</sup>(Hemoglobina)n=356; <sup>12</sup>(Ferritina)n=100; <sup>13</sup>(Hemoglobina)n=351; <sup>14</sup>(Ferritina)n=95

Observou-se que as crianças que tiveram aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses, apresentavam valores de ferritina maior ( $p=0,01$ ), em relação às demais (Tabela 2).

Tabela 2- Práticas de aleitamento materno e níveis de ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.

Aleitamento materno	Ferritina ( $\mu\text{g/L}$ )				
	n(%)	Med	Min	Max	Valor p
Exclusivo (até 6 meses) <sup>1</sup>					
Sim	43(50,00)	30,30	3,30	73,40	0,01
Não	43(50,00)	23,40	3,10	74,20	
Total (até 24 meses) <sup>2</sup>					
Sim	16(17,39)	24,80	3,30	74,20	0,80
Não	76(82,61)	26,60	3,10	73,20	

Teste de Mann Whitney;  $p < 0,05$ -significância; Med- mediana; Min- mínimo; Max- máximo; <sup>1</sup>n= 86; <sup>2</sup>n=92.

Com relação a ingestão dos alimentos, observou-se que as que consumiam leguminosas (feijão) e vegetais verdes escuros apresentavam valores de ferritina maior em comparação com às demais ( $p=0,02$  e  $p=0,04$  respectivamente). Em relação ao consumo de leite e seus derivados (iogurte, queijo e requeijão), a ferritina destas crianças era menor ( $p=0,02$ ) (Tabela 3).

Crianças com hábito de consumir leite antes, durante ou logo após as refeições apresentavam valores de ferritina menor, comparando com às demais ( $p < 0,05$ ). Com relação aos antecedentes, as crianças que cujas mães tiveram anemia na gestação apresentavam valores de ferritina menor ( $p < 0,05$ ).

Tabela 3- Consumo dos alimentos e níveis de hemoglobina e ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.

Variáveis	Hemoglobina (g/dL)			Ferritina (µg/L)				
	n(%)	X ± DP	p(a)	n(%)	Med	Mín	Máx	p(b)
Achocolatados/Chocolates <sup>1,2</sup>								
Sim	351(98,60)	12,56±0,82	0,23	97(97,98)	26,30	3,10	73,40	0,18
Não	5(1,40)	13,00±0,40		2(2,02)	51,00	27,80	74,20	
Refrigerante <sup>3,4</sup>								
Sim	347(97,47)	12,55±0,82	0,17	93(93,94)	26,90	3,10	73,40	0,98
Não	9(2,53)	12,933±0,587		6(6,06)	27,15	8,50	74,20	
Frutas <sup>5,6</sup>								
Sim	351(98,87)	12,57±0,82	0,16	96(96,94)	26,90	3,30	74,20	0,59
Não	4(1,13)	12,00±0,84		3(3,06)	27,70	3,10	34,80	
Vegetais verdes escuros <sup>7,8</sup>								
Sim	341(95,79)	12,56±0,82	0,88	89(89,90)	27,80	3,10	74,20	0,04
Não	15(4,21)	12,50±0,66		10(10,10)	23,20	12,70	34,80	
Leite e derivados (iogurte, queijo e requeijão) <sup>9,10</sup>								
Sim	351(98,60)	12,56±0,82	0,72	96(96,97)	26,00	3,10	73,40	0,02
Não	5(1,40)	12,70±0,56		3(3,03)	46,30	34,80	74,20	
Leguminosas (Feijão)								
Sim	-	-	-	95(97,94)	27,40	3,10	74,20	0,02
Não	-	-	-	2(2,06)	8,65	3,30	14,00	

<sup>a</sup> Teste t Student; <sup>b</sup> Teste de Mann Whitney; Med- mediana; Min-mínimo; Max-máximo; X-média; DP- desvio padrão; p<0,05- significância estatística;

<sup>1</sup>(Hemoglobina)<sub>n=356</sub>; <sup>2</sup>(Ferritina)<sub>n=99</sub>; <sup>3</sup>(Hemoglobina)<sub>n=356</sub>; <sup>4</sup>(Ferritina)<sub>n=99</sub>; <sup>5</sup>(Hemoglobina)<sub>n=355</sub>; <sup>6</sup>(Ferritina)<sub>n=99</sub>; <sup>7</sup>(Hemoglobina)<sub>n=356</sub>; <sup>8</sup>(Ferritina)<sub>n=99</sub>;

<sup>9</sup>(Hemoglobina)<sub>n=356</sub>; <sup>10</sup>(Ferritina)<sub>n=99</sub>.

Observou-se correlação positiva entre hemoglobina e o peso atual da criança, estatura, escore-z de estatura para idade, idade da criança e idade da mãe. A ferritina apresentou correlação positiva com o peso atual da criança e idade da mãe. Já o número de consultas no pré-natal apresentaram correlação negativa com ferritina (Tabela 4).

Tabela 4- Correlação das variáveis com hemoglobina e ferritina em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.

Variáveis	Hemoglobina (g/dL)		Ferritina (µg/L)	
	r	Valor p	r	Valor p
Número das consultas no pré-natal	0,02 <sup>b</sup>	0,65	-0,25 <sup>a</sup>	0,01
Peso da criança atual	0,19 <sup>a</sup>	<0,001	0,21 <sup>a</sup>	0,03
Estatura da criança atual	0,20 <sup>b</sup>	<0,001	0,18 <sup>a</sup>	0,06
Estatura/Idade da criança (escore z)	0,15 <sup>b</sup>	<0,001	0,02 <sup>a</sup>	0,77
Idade da criança atual	0,18 <sup>a</sup>	<0,001	0,32 <sup>a</sup>	<0,001
Idade da mãe atual	0,17 <sup>a</sup>	<0,001	0,05 <sup>a</sup>	0,56

<sup>a</sup>r=coeficiente de correlação de Spearman; <sup>b</sup>r=coeficiente de correlação de Pearson

No modelo final da regressão linear múltipla permaneceram associados aos níveis de hemoglobina idade da criança, escolaridade da mãe, escore-z de estatura para idade e estado civil da mãe. Na regressão observou-se que a cada mês de idade da criança, a cada escore-z de estatura para idade e a cada ano de escolaridade materna aumentam 0,01 g/dL (<0,001), 0,09 g/dL (p=0,02) e 0,03g/dL dos níveis de hemoglobina respectivamente. O fato da mãe ser solteira ou viúva reduzia 0,32 g/dL (p<0,001) dos níveis de hemoglobina de seu filho (Tabela 5).

Quanto à ferritina no modelo final de regressão linear múltipla permaneceram associados o consumo de chocolates ou achocolatados e idade da criança. Nessa análise observou-se que o aumento de um mês da idade da criança aumentou 0,04 µg/L (p<0,001) dos níveis de ferritina e o consumo de chocolates ou achocolatados por semana, reduziu 2,32 µg/L ( p<0,001) dos níveis de ferritina (Tabela 5)

Tabela 5 - Modelo final de regressão linear múltipla para os fatores associados ao estado nutricional de ferro (hemoglobina e ferritina) em crianças de 4 a 7 anos de idade, no município de Viçosa-MG.

Variáveis	Hemoglobina (g/dL)			Variáveis	Ferritina* (µg/L)		
	B	IC 95%	Valor p		β	IC 95%	Valor p
Idade da criança	0,01	0,00-0,01	<0,001	Idade da criança	0,04	0,02-0,07	<0,001
Escolaridade da mãe	0,03	0,00-0,05	0,01	Consumo de achocolatados/ chocolates			
Estatura /Idade em escore-z	0,09	0,01-0,18	0,02	Sim	-2,32	-4,05-(-0,59)	<0,001
Estado civil				Não	-	-	
Casada ou união estável	-	-					
Solteira, separada, viúva.	-0,32	-0,11-(-0,52)	<0,001				

IC = intervalo de confiança; β = coeficiente de regressão linear; \*em *square root*; p<0,05-significância.

## Discussão

As crianças do sexo masculino apresentaram valores de ferritina inferior em relação as do feminino ( $p < 0,05$ ), sendo que resultados similares foram encontrados por CASTRO et al. (2013), no estudo referente ao risco de anemia ferropriva em crianças de 2 a 6 anos de idade, onde observaram que as do sexo masculino apresentaram valores de ferritina baixos ( $p < 0,05$ ). Esse fato deve ser devido ao aumento da atividade da eritropoese na vida fetal, maior ganho de peso e de velocidade de crescimento que se verifica nos meninos em relação as meninas (VIEIRA et ., 2015 & DOMELLOF et al., 2002).

Observou-se valores maiores de ferritina em crianças que tiveram aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses ( $p < 0,05$ ). BORTOLINI et al.(2010) no estudo referente a importância das práticas alimentares no primeiro ano de vida, observaram associação entre deficiência de ferro e práticas inadequadas de aleitamento materno. Acredita-se que a biodisponibilidade de ferro no leite humano pode diminuir até 80% se houver introdução precoce dos alimentos antes dos 6 meses (WHO, 2001), portanto, recomenda-se o aleitamento materno exclusivo até 6 meses e complementar até os 24 meses.

Na análise de frequência de consumo alimentar as crianças que consumiam vegetais verdes escuros e leguminosas apresentaram valores de ferritina maior em comparação com as que não consumiam ( $p < 0,05$ ). CARVAJAL et al.(2011) no estudo referente a um programa de educação alimentar e nutricional nas escolas para reduzir prevalência de anemia ferropriva na Venezuela, observaram que as crianças que consumiam poucas frutas e vegetais verdes escuros apresentaram maiores prevalências de deficiência de ferro. Isso porque tanto os vegetais verdes escuros como as leguminosas (feijão) são fontes de ferro e o consumo desses alimentos garante um melhor estado nutricional de ferro (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA-SBP, 2012).

Observou-se no presente estudo que as crianças que consumiam leite antes, durante ou logo após as refeições apresentavam valores de ferritina inferior em relação as que não tinham essa prática ( $p < 0,05$ ), resultados similares obtidos por NETTO et al. (2006), que observaram associação ( $p < 0,05$ ) entre deficiência de ferro e consumo de leite próximo dos horários das refeições. O consumo de leite próximo das refeições com sal está relacionado ao efeito inibidor da absorção do ferro em função da presença de cálcio; razão pela qual a Organização Mundial de Saúde recomenda que o leite não deve ser ingerido próximo ao horário das refeições (OMS, 2011).

As crianças nascidas de mães que apresentaram anemia na gestação tiveram valores de ferritina inferior em relação as demais ( $p < 0,05$ ), resultados semelhantes foram obtidos por PRAKASH et al (2014) na pesquisa referente a anemia e fatores associados em pré-escolares em Kuwaiti (Reino Unido) e, observaram baixos níveis de hemoglobina nas crianças cuja as mães tiveram anemia na gestação. O acesso aos serviços de saúde de qualidade constitui indicador das condições de saúde da população, assim, as consultas pré-natais e uso de suplemento de ferro das gestantes garante um bom estado nutricional de ferro das crianças (LEAL et al., 2011 & NETTO et al., 2011).

No presente estudo, observou-se associação entre idade da criança e níveis de hemoglobina e ferritina; o que permite inferir que a idade constitui fator protetor na ocorrência da anemia ferropriva, pois as crianças com maior idade apresentam valores maiores de hemoglobina e ferritina. Fato que pode ser explicado pela variedade da escolha dos alimentos pelas crianças mais velhas em relação as mais novas (LEAL et al., 2012; VIERA et al., 2010).

O consumo de chocolates/achocolatados permaneceu no modelo final de regressão linear múltipla ( $p < 0,05$ ) em relação aos baixos níveis de ferritina. Esses alimentos apesar de serem consumidos com maior frequência pelas crianças, possuem fatores antinutricionais como taninos, que inibem a absorção do ferro (SBP, 2012).

Crianças provenientes de famílias que apresentavam renda *per capita*  $\leq 1/4$  salário mínimo tiveram menores valores de hemoglobina. OLIVEIRA et al. (2014), em pesquisa referente a anemia entre pré-escolares – Um problema de saúde pública, também observaram relação entre anemia e baixa renda *per capita*. Assim, aponta se que a menor renda *per capita* constitui fator de risco para baixos níveis de hemoglobina. Essa relação pode ser atribuída a dificuldade de aquisição dos alimentos fontes de ferro, introduzindo precocemente alimentação complementar, refletindo na insegurança alimentar e nutricional.

Quanto às condições de moradia e saneamento do meio, observou-se que as crianças que possuíam geladeira em casa apresentavam valores de hemoglobina maior em relação as que não possuíam ( $p < 0,05$ ), resultados similares foram observados por BRITO et al. (2010), em pesquisa referente a fatores associados à presença de anemia em crianças em idade escolar. Os autores observaram baixos níveis de hemoglobinas em crianças cujas residências não possuíam geladeira. Acredita-se que famílias sem geladeira em casa tenham mais dificuldades na aquisição e conservação dos alimentos fontes de ferro como: carne, peixe,

fígado, o que favorece baixos níveis de hemoglobina em crianças (MUNIZ et al., 2011 & SILVA et al., 2008).

GOSWMAI et al., (2015) na pesquisa referente aos fatores socioeconômicos e demográficos determinantes de anemia em crianças, observaram que baixo nível de escolaridade materna estava associada a baixos níveis de hemoglobina, e no presente estudo a escolaridade da mãe permaneceu no modelo final da regressão linear múltipla associada aos níveis de hemoglobina. A escolaridade dos pais pode ser considerada como fator socioeconômico na determinação da anemia (CORREA et al., 2014). Dessa forma, a maior escolaridade repercute na maior chance de emprego e, conseqüentemente de renda o que condiciona melhor acesso na aquisição dos alimentos, além disso, o maior nível de conhecimento materno parece influenciar nos bons cuidados da saúde da criança (LEAL et al., 2010).

Com relação à antropometria observou-se que a estatura para idade em score-z permaneceu no modelo final associada aos níveis de hemoglobina. Pressupõe-se que a anemia e baixa estatura para idade estão relacionadas às práticas inadequadas de aleitamento materno, consumo insuficiente de alimentos fontes de ferro e presença de doenças infecciosas em crianças (POF 2008-2009).

O estado civil da mãe associou-se com níveis de hemoglobina no modelo final de regressão linear múltipla, ao contrário de ROCHA et al.(2012), que não observaram associação entre anemia e estado civil na pesquisa referente a prevalência e fatores determinantes da anemia em crianças assistidas em creches de Belo Horizonte – MG. Tal fato talvez se deve a maior dificuldade de aquisição dos alimentos fontes de ferro, serviços de saúde adequados, baixa renda familiar e condições do saneamento básico que se pode verificar nas famílias com mães solteiras, separadas ou viúvas em relação às mães casadas ou em união estável.

## **Conclusão**

Os fatores associados a anemia foram idade da criança, escolaridade da mãe, índice estatura para idade em escore-z, filhos de mães solteiras, separadas ou viúvas, baixa renda *per capita* familiar e ausência de geladeira no domicílio.

A deficiência de ferro foi associado com o sexo masculino, idade da criança, introdução precoce dos alimentos complementares, baixa frequência de consumo dos alimentos fontes de ferro, hábito de ingerir leite no horário próximo das grandes refeições, consumo de chocolates/achocolatados e filhos de mães com anemia.

Diante dos fatores associados ao estado nutricional de ferro, verifica-se a necessidade de medidas de intervenção voltadas para o grupo materno-infantil. Essas medidas podem ser feitas estimulando o início da consulta pré-natal no primeiro trimestre da gestação, uso de suplemento ferroso a partir da 20ª semana da gestação, aleitamento materno exclusivo até aos 6 meses, introdução adequada de alimentos complementares e incentivo ao consumo dos alimentos fontes de ferro.

## **Referências bibliográficas**

BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M.R. Importância das práticas alimentares no primeiro ano de vida na prevenção da deficiência de ferro. **Rev. Nutr., Campinas.** v. 23, n.6, p.1051-1062, Nov-Dez, 2010.

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: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Política de Saúde. Organização Pan Americana da Saúde. **Guia Alimentar para Crianças Menores de Dois Anos.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (SISVAN): Classificação do Estado Nutricional** (junho de 2009).

- BRITO, L.C.X.; AMORIM, R.J.M. Fatores associados à presença de anemia em crianças em idade escolar. **Rev Bras Saúde Matern Infant**, 2010.
- CARVAJAL, Z.; LEETS, I.; PUCHE, R.; JIMINEZ, M.L.; CASAL, M.N.; PATINO, E. A Program of Nutritional Education in Schools Reduced the Prevalence of Iron Deficiency in Students. **Clinical Study**. 2011
- CASTRO, R.G.; JUNIOR, J.A.; LIMA, L.M. Risco de anemia ferropriva em crianças com baixos níveis de ferritina. **Ciências farmacêuticas**. v. 25, n. 3, 2013
- CORREA, M.M.; ARPINI, L.S.B.; FERREIRA, D.M. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças menores de 36 meses. **Rev Bras Promoç Saúde**, Fortaleza, v.27, n.1, p.109-116, 2014.
- DIAS, A.C.P.; SZARFARC, S.C. Intervenção nutricional alternativa no controle da anemia em crianças e mães. **Rev Espaço para a saúde**, v. 14, n. 1 e 2, p. 7-13, 2013.
- DOMELLOF, M.; LONNERDAL, B.; DEWEY, K.G.; COHEN, R.J.; RIVERA, L.L.; HERNELL, O. Sex differences in iron status during infancy. **Pediatrics**. v.110, n.3, p.545-52, 2002
- GOSWMAI, S.; DAS, K. Socio-economic and demographic determinants of childhood anemia. **j Pediatr**.v.91, n.5, p.417-477, 2015.
- IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil.
- JANUS, J.; MOERSCHEL, S.K. Evaluation of anemia in children. **Am. Fam. Physician**, v. 81, n. 12, p. 1462-1471. 2010.
- LEITÃO, G.M.; LOGRADO, M.H.G.; USTRA, E.C.O. Anemia nutricional e variáveis associadas em crianças internadas em um hospital público. **Com. Ciências Saúde**. v.22, n.3, p.239-246, 2012.

LEAL, L.P.; BATISTA FILHO, M.L.; OSÓRIO, M.M.; Temporal trends and anaemia associated factors in 6- to 59-month-old children in Northeast Brazil. **Public Health Nutr.** v.15, n.9, p. 1645-1652, 2012.

LEAL, L.P.; FILHO, M.B.; LIRA, P.I.C.; FIGUEIROA, J.N.; OSÓRIO, M.M. Prevalência da anemia e fatores associados em crianças de 6 a 59 meses de Pernambuco. **Rev Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 457-66, 2011.

LEAL, L.P.; OSÓRIO, M.M. Fatores associados à ocorrência de anemia em crianças menores de seis anos: uma revisão sistemática dos estudos populacionais. **Rev Bras Saúde Matern Infant.** v.10, n.4, p.417-39, 2010.

MUNIZ, P.T.; ARAÚJO, T.S.; CARDOSO, M.A.; OLIVEIRA, C.S.M. 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, 2011.

NETTO, M.P.; PRIORE, S.E.; SANT'ANA, H.M.P. PELUZIO, M.C.G.; SABARENSE, C.M.; SILVA, D.G.; FRANCESCHINI, S.C.C. Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças de 18 a 24 meses. **Alan.** v.56 n.3 Caracas Sep, 2006.

NETTO, M.P.; ROCHA, D.S.; FRANCESCHINI, S.C.C.; LAMOUNIER, J.A. Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso. **Rev assoc med bras.**v.57, n.5, p.550-558, 2011.

OLIVEIRA, T.S.C.; LAMOUNIER, J.A; ALVES, C.R.L; CAPANEMA, F.D; ROCHA, D.S; SILVA, M.C;. Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n.1, p.59-66, 2014.

PRAKASH, P.; AL-SHAMI, E.; AL-QAoud, N.M. Anemia and associated factors among Kuwaiti preschool children and their mothers. **Alexandria Journal of medicine**, p.161-166, 2015.

ROCHA, D.S.; CAPANEMA, F.D.; NETTO, M.P.; FRANCESCHINI, S.C.C.; LAMOUNIER, J.A. Prevalência e fatores determinantes da anemia em crianças assistidas em creches de Belo Horizonte – MG. **Rev Bras Epidemiol.** v.15, n.3, p. 675-84, 2012.

SILVA, S.C.L.; BATISTA FILHO, M. MIGLIOLI, T.C. Prevalência e fatores de risco de anemia em mães e filhos no Estado de Pernambuco. **Rev Bras Epidemiol.** p.266-77, 2008.

SOH, P.; FERGUSON, E.L.; MCKENZIE, J.E.; HOMS, M.Y.; GIBSON, R.S. Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6-24 month-old New-Zealandes. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v.58, n.1, p.71-79, 2004.

(SBP) SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Anemia ferropriva em lactentes: revisão com foco em prevenção.** Departamento Científico de Nutrologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2012.

VIEIRA, R.C.S.; FERREIRA, H.S.; COSTA, A.C.S.; MOURA, F.A.; FLORÊNCIO, T. A.M.T.; TORRES, Z.M.C. Prevalência e fatores de risco para anemia em crianças pré-escolares, Alagoas, Brasil. **Rev Bras Saúde matern. Infant.** v.10, n. 1, p. 107-116, 2010.

VIEIRA, S.A.; MAGALHÃES, T.C.A.; RIBEIRO, A.Q.; PRIORE, S.E.; FRANCESCHINI, S.C.C.; SANT'ANA, L.F. Fatores associados às velocidades de ganho de peso e de comprimento nos primeiros seis meses de vida. **Cad. Saúde Colet**, Rio de Janeiro, 2015.

(WHO) World Health Organization. **Growth Reference 5–19 Years.** Disponível em: [http:// who.org.int/growthref/who](http://who.org.int/growthref/who) 2007.

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and mineral nutrition information system.** Geneva, World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO AnthroPlus for personal computers. Manual:** Software for assessing growth of the world's children and adolescents.

Geneva: WHO; 2009. Disponível em:<<http://www.who.int/growthref/tools/en>>. Acessado em 20 de Agosto de 2015.

(WHO) World Health Organization. **Iron deficiency anaemia - assessment, prevention and control: a guide for programme managers.** Geneva; 2001. [www.who.int/nutrition/publications/.../ida\\_assessment\\_prevention\\_control](http://www.who.int/nutrition/publications/.../ida_assessment_prevention_control) [Acessado em 10 de Dezembro de 2015].

(WHO) WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron Deficiency Anaemia: assessment, prevention, and control – a guide for program managers.** Geneva: WHO, 2001.

ZANIN, F.H.C.; CORREIA, D.N.; LAMOUNIER, J.A.; CARVALHO, M.G.; FAUSTO, M.A. Determinants of Iron Deficiency Anemia in a Cohort of Children Aged 6-71 Months Living in the Northeast of Minas Gerais, Brazil. **PLOS ONE** DOI:10.1371/journal.pone.0139555 October 7, 2015.

## 10. Conclusão geral

Os fatores associados a anemia foram idade da criança, escolaridade da mãe, índice estatura para idade em escore-z, filhos de mães solteiras, separadas ou viúvas, baixa renda *per capita* familiar e ausência de geladeira no domicílio.

A deficiência de ferro foi associado com o sexo masculino, idade da criança, introdução precoce dos alimentos complementares, baixa frequência de consumo dos alimentos fontes de ferro, hábito de ingerir leite no horário próximo das grandes refeições, consumo de chocolates/achocolatados e filhos de mães com anemia.

Diante dos fatores associados ao estado nutricional de ferro, verifica-se necessidade de medidas de intervenção voltadas para crianças. Essas medidas podem ser feitas estimulando o aleitamento materno exclusivo até os 6 meses, introdução adequada de alimentos complementares e incentivo ao consumo dos alimentos fontes de ferro (carnes, vísceras, feijão e vegetais verdes escuros).

Os antecedentes maternos (idade da mãe, realização e número de consultas pré-natais, início das consultas no pré-natal, idade gestacional e intervalo interpartal) não interferiram no estado nutricional de ferro (hemoglobina e ferritina) em crianças na faixa etária de 4 a 7 anos de idade.

Os profissionais de saúde desempenham um papel importante no grupo materno-infantil, pois, acompanham as mães durante a gestação, práticas de consulta pré-natal, uso de suplemento ferroso, cuidados das crianças nos primeiros anos de vida e o incentivo as práticas alimentares adequadas.

## 11. APÊNDICE 1: Formulário para coleta de dados retrospectivos nos prontuários do PROLAC



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE  
VIÇOSA, MINAS GERAIS

### *Identificação*

REC: \_\_\_\_\_ Data da 1ª consulta: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome da mãe: \_\_\_\_\_

Nome da criança: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Data de nascimento da criança: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Idade ao início da coleta de dados: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

### *Informações sobre os pais e socioeconômicas*

Data de nascimento da mãe: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_

Trabalhava fora: Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

Se sim, ocupação: \_\_\_\_\_

Escolaridade materna: \_\_\_\_\_ anos de estudo; Escolaridade paterna: \_\_\_\_\_ anos de estudo

Ocupação do pai da criança: \_\_\_\_\_

Renda familiar: \_\_\_\_\_

Número de pessoas dependentes da renda: \_\_\_\_\_

### *Informações obstétricas maternas e sobre a gestação atual*

Número de gestações: \_\_\_\_\_

Intervalo do último parto: \_\_\_\_\_ anos

Realização de pré-natal : Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_ ; Mês de início: \_\_\_\_Número de consultas:  
\_\_\_\_

Idade gestacional: \_\_\_\_\_ semanas

Intercorrências na gestação: Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_

Se sim, tipo de intercorrências: \_\_\_\_\_

Uso de suplementos durante a gestação: Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_

Se sim, tipo de suplemento, mês de início e duração: \_\_\_\_\_

*Dados de nascimento da criança*

Tipo de parto: Normal\_\_\_\_ Cesária\_\_\_\_ Fórceps\_\_\_\_

Peso ao nascer: \_\_\_\_\_g

*Informações sobre a alimentação da criança nos primeiros 6 meses de vida*

Alimentação recebida mensalmente

Data da consulta	Idade em dias/meses	Tipo de aleitamento	Alimentos recebidos/complementares
____ / ____ / ____			
____ / ____ / ____			
____ / ____ / ____			
____ / ____ / ____			
____ / ____ / ____			
____ / ____ / ____			

Tempo de aleitamento materno exclusivo : \_\_\_\_\_ meses

Idade de introdução de água ou chá: \_\_\_\_\_ meses

Idade de introdução de fórmula infantil: \_\_\_\_\_ meses

Idade de introdução de leite de vaca: \_\_\_\_\_ meses

Idade de introdução de outros alimentos (alimentação complementar): \_\_\_\_\_ meses

**Legenda:** AME = aleitamento materno exclusivo; AMP= aleitamento materno predominante; AMM = aleitamento materno misto; AA = Aleitamento artificial;

LV = leite de vaca; LC = leite de cabra; HS hidrolisado de soja;

PF ou SF = papinha de fruta ou suco de frutas; PS (al.) = papinha salgada (almoço);

PS ( al + já ) = papinha salgada ( almoço + jantar ); Alim. Fam. = alimentação da família.

*Informações sobre peso e comprimento nos primeiros seis meses de vida*

Data da consulta	Idade em dias/meses	Peso (gramas)	Comprimento (cm)

*Observações:*

---

---

---

---

## 12. APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de Viçosa - UFV  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Departamento de Nutrição e Saúde  
Av. P.H. Rolfs S/N - Campus Universitário. Viçosa, MG.  
CEP.: 36570.900 Tel.: 031 3899-2542 Fax: 031 3899-2545

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Líder do projeto:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sylvia do Carmo Castro Franceschini (pesquisadora responsável – DNS/UFV. (31) 3899-2536. Email: sylvia@ufv.br. **Equipe:** Sarah Aparecida Vieira; Cristiana Santos Andreoli; Poliana Cristiana de Almeida Fonsêca-Doutorandas em Ciência da Nutrição /UFV. Hercilio Paulino André- Mestrando em Ciência da Nutrição/UFV. Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Silvia Eloiza Priore, Profa. Dr<sup>ª</sup> Andréia Queiroz Ribeiro; Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Helen Hermana Miranda Hersmsdorff

Estamos pedindo sua autorização para participação do seu (a) filho (a) no estudo “*Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade*”, que tem como objetivo: Avaliar a associação entre o padrão alimentar e as alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade do município de Viçosa, Minas Gerais.

Os dados serão coletados na residência das crianças e, posteriormente, serão realizados exames bioquímicos, avaliação antropométrica, de composição corporal e aferição da pressão arterial na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

Estou ciente de que:

1. No estudo serão avaliados: o estado nutricional por meio das avaliações antropométrica métodos não invasivos (peso, estatura e perímetro da cintura); pressão arterial e exames laboratoriais: colesterol total, lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicerídeos, glicemia de jejum, insulina de jejum, hemograma completo e Proteína C Reativa (PCR). A quantidade de gordura corporal total e por região do corpo serão avaliadas pela absorptometria de raios x (DEXA) que é um método muito preciso e rápido (necessário a criança ficar deitada e imóvel por cerca de 5 minutos), com emissão de baixos níveis de radiação, os quais não oferecem qualquer risco à saúde e é seguro para

crianças. Serão realizadas entrevistas com o auxílio de questionários semiestruturados, obtendo-se informações sobre condições socioeconômicas, atividade física e alimentação atual das crianças. Serão também coletados dados da criança referentes à época de nascimento e nos primeiros meses de vida nos prontuários do Programa de Apoio à Lactação (PROLAC).

2. Não terei nenhum tipo de vantagem econômica ou material por participar do estudo

3. Os riscos para a saúde do meu (a) filho (a) são mínimos estando relacionados apenas a coleta de sangue, mas que serão tomadas medidas de prevenção para garantir a minha segurança e saúde.

4. Os benefícios relacionados com a participação no estudo serão: o conhecimento sobre o estado nutricional e de saúde meu (a) filho (a), a avaliação da alimentação, orientações nutricionais e acompanhamento do estado nutricional.

5. O período de estudo corresponderá ao tempo necessário para a realização de todas as etapas do estudo. Estima-se, em média, um período de trinta dias para concluir a coleta de todos os dados citados.

6. A participação é voluntária, podendo abandonar o estudo em qualquer etapa do desenvolvimento, sem qualquer prejuízo.

7. A participação do meu (a) filho (a) será mantida em sigilo e os dados serão confidenciais, os quais serão divulgados no meio científico resguardando minha identificação.

Declaro que fui informado (a) dos objetivos do estudo, de maneira clara e detalhada e esclareci as minhas dúvidas.

Declaro que autorizo a participação do meu (a) filho (a) nesse estudo, que recebi uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e em caso de dúvidas não esclarecidas de maneira adequada pelo pesquisador responsável, de discordância com procedimentos ou irregularidade de natureza ética poderei recorrer ao **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa** no seguinte endereço e contatos: campus Viçosa, prédio Arthur Bernardes, piso inferior, telefone 3899-2492, correio eletrônico: [cep@ufv.br](mailto:cep@ufv.br)

Viçosa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Docente da UFV

Sarah Aparecida Vieira  
Estudante de doutorado da UFV

### 13. APÊNDICE 3: Avaliação do estado nutricional e bioquímico



#### Título: Fatores associados ao estado nutricional de crianças brasileiras de 4 a 7 anos de idade



ferro em

REC: \_\_\_\_\_

Nome da criança: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Idade atual (meses): \_\_\_\_\_

#### Avaliação do estado nutricional

Medida/índice	Valor encontrado/calculado
Peso	
Estatura	
Idade	
IMC	

#### Classificação do estado nutricional

Índice antropométrico	z-escore	Classificação
Estatura/idade		
IMC/idade		

#### Avaliação bioquímica

Hemoglobina (g/dL) :	Ferritina (µg/L):	PCR (mg/L):
----------------------	-------------------	-------------

#### 14. APÊNDICE 4. Lista de frequência de consumo alimentar

Alimentos	Menos que 1x por semana	1x a 4x por semana	Maior que 4x por semana
Carne de boi ou porco			
Aves (Frango)			
Peixe			
Fígado de boi			
Leguminosas (feijão)			
Frutas cítricas ( suco in natura)			
Vegetais folhosos escuros (couve, taioba, espinafre....)			
Café			
Chá			
Chocolate (achocolatados, barras)			
Refrigerantes			
Legumes			
Leite e derivados (iogurte, queijo, requeijão, danoninho)			
Ovo			

Geralmente em que refeição bebe suco ou come fruta

Café da manhã: \_\_\_\_\_

Almoço: \_\_\_\_\_

Lanche: \_\_\_\_\_

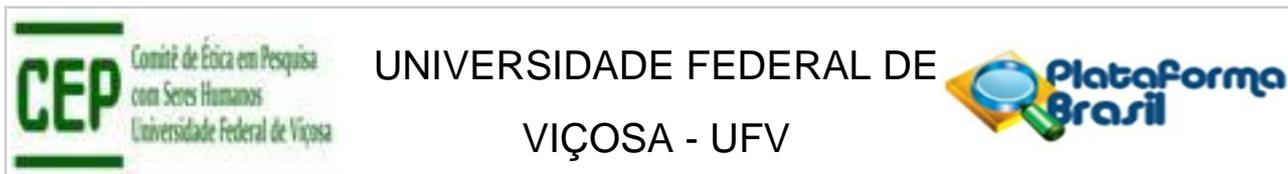
Jantar: \_\_\_\_\_

Toma leite durante ou logo depois da refeição

Não: \_\_\_\_\_

Sim. Qual tipo de leite? \_\_\_\_\_

Toma mamadeira ( ) sim ( ) não. Se sim qual é a quantidade por dia \_\_\_\_\_



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Associação do padrão alimentar com alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade

**Pesquisador:** Sylvia do Carmo Castro Franceschini

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 37866814.3.0000.5153

**Instituição Proponente:** Departamento de Nutrição e Saúde

**Patrocinador Principal:** FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 892.476

**Data da Relatoria:** 09/12/2014

**Apresentação do Projeto:**

O projeto trata-se de um estudo epidemiológico observacional do tipo transversal, tendo como unidade de estudo o indivíduo. Serão avaliadas crianças com idades entre 4 e 7 anos que foram acompanhadas pelo Programa de Apoio à Lactação (PROLAC) nos primeiros meses de vida. Para avaliação dos fatores de risco cardiometabólicos nas crianças serão realizadas as seguintes avaliações: aplicação de questionários, realização de exames bioquímicos, avaliação antropométrica e de composição corporal (incluindo a utilização do DEXA). As crianças serão submetidas às avaliações citadas em um único momento. Todas as crianças receberão retorno das avaliações realizadas, através de atendimento nutricional individualizado.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar a associação entre o padrão alimentar e as alterações metabólicas e de composição corporal em crianças de 4 a 7 anos de idade do município de Viçosa, Minas Gerais.

Objetivo Secundário:

-Determinar o padrão alimentar da população estudada;

-Caracterizar a população estudada quanto aos parâmetros antropométricos, de composição e

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior

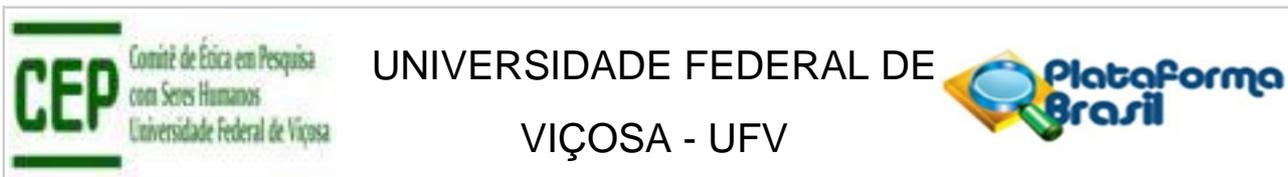
**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 36.570-900

**UF:** MG

**Município:** VICOSA

## Anexo 1



Continuação do Parecer: 892.476

distribuição da gordura corporal, hábitos alimentares, estilo de vida e parâmetros clínicos e metabólicos;

-Verificar a associação independente entre padrão alimentar e alterações metabólicas, no estado nutricional, composição corporal e pressão arterial da população estudada;

-Identificar os melhores pontos de corte para perímetro da cintura e percentual de gordura corporal na predição do risco para alterações metabólicas na população estudada.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores os riscos são mínimos, sendo relacionados ao desconforto do responsável pela criança durante a aplicação dos questionários, mas que será minimizado pelo pesquisador, que fará a entrevista em local reservado e em curto tempo. Além disso, o desconforto da criança durante a realização das medidas corporais e coleta de sangue será minimizado pelo pesquisador, que obterá as

medidas em local fechado e adequado, de forma individual, respeitando a vontade da criança e utilizando as técnicas adequadas. Durante a coleta de sangue serão tomadas medidas de prevenção para garantir a segurança e saúde dos participantes. Para tanto, a coleta de sangue será realizada por profissional técnico treinado do Laboratório de Análises Clínicas da UFV e serão utilizados materiais descartáveis e estéreis.

Os benefícios incluem o conhecimento sobre o estado nutricional e de saúde da criança, a avaliação da alimentação, orientações nutricionais e acompanhamento do estado nutricional da criança.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é de grande relevância, pois visa fazer a avaliação do estado nutricional e de saúde de crianças que, ao nascer, participaram de um programa destinado aos cuidados nutricionais e estímulo a amamentação realizado no município de Viçosa, junto à UFV.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados.

### **Recomendações:**

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricadas em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, ou por ser representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou pela(s) pessoa(s) por ele delegada(s), devendo as páginas de assinaturas estar na mesma folha.

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior

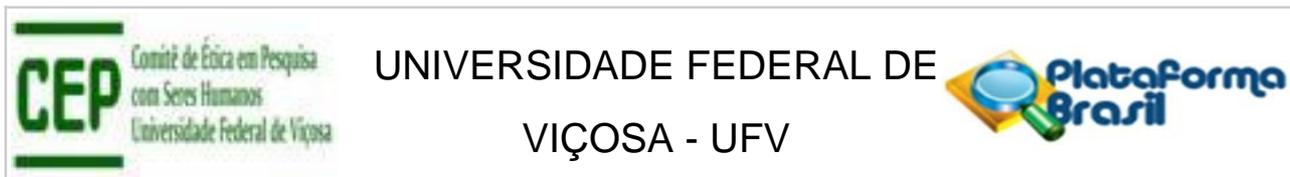
**Bairro:** Campus Universitário

VICO CEP:36.570-900  
SA

**UF:** MG

**Município:**

## Anexo 1



Continuação do Parecer: 892.476

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

### **Situação do Parecer:**

Aprovado

### **Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Ao término da pesquisa é necessária a apresentação do Relatório Final, via notificação, e após a aprovação desse, deve ser encaminhado o Comunicado de Término dos Estudos, via notificação.

Projeto analisado durante a 10ª reunião de 2014, realizada nos dias 12 e 14 de novembro de 2014.

VICOSA, 01 de Dezembro de 2014

---

**Assinado por: Neuza  
Maria da Silva  
(Coordenador)**

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Edifício Arthur Bernardes, piso inferior

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 36.570-900

**UF:** MG

**Município:** VICOSA

Anexo 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
VIÇOSA - UFV

