

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES UNIDADE

ACADÊMICA DE SAÚDE - UAS

CURSO DE BACHARELADO EM FARMÁCIA

HUGO SUCUPIRA BATISTA

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À ANEMIA FERROPRIVA EM  
CRIANÇAS NO BRASIL**

CUITÉ

2012

**HUGO SUCUPIRA BATISTA**

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À ANEMIA FERROPRIVA EM  
CRIANÇAS NO BRASIL**

*Monografia apresentada ao CURSO DE BACHARELADO EM  
FARMÁCIA da Universidade Federal de Campina Grande,  
Centro de Educação e Saúde, campus Cuité, para obtenção  
do grau de Bacharel em Farmácia.*

**ORIENTADOR:**

Prof. Carlos Márcio Moura Ponce de Leon

CUITÉ

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE

Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

B333p Batista, Hugo Sucupira.

Prevalência e fatores associados à anemia ferropriva em crianças no Brasil. / Hugo Sucupira Batista – Cuité: CES, 2012.

49 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2012.

Orientador: Carlos Márcio Moura Ponce de Leon.

1. Anemia. 2. Crianças. 3. Epidemiologia. I. Título.

CDU 616.15

**HUGO SUCUPIRA BATISTA**

**PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À ANEMIA FERROPRIVA EM  
CRIANÇAS NO BRASIL**

*Monografia apresentada ao CURSO DE BACHARELADO  
EM FARMÁCIA da Universidade Federal de Campina  
Grande, Centro de Educação e Saúde, campus Cuité,  
para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.*

**Aprovado em / / 2012**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Carlos Márcio Moura Ponce  
de Leon  
Orientador – UFCG**

---

**Prof. Rand Randall Martins  
Examinador**

---

**Prof. Wylly Araújo de Oliveira  
Examinador**



## DEDICATÓRIA

Aos meus pais por tudo que eles me proporcionaram ao longo da minha vida, **meu pai**, pelo exemplo de honra e sensatez e **minha mãe**, pelo amor e pelo afeto; **à minha irmã**, pelas inúmeras vezes que se tornou minha maior companheira nos momentos mais difíceis da vida...

## AGRADECIMENTOS

O DEUS, pela oportunidade de ter concluído um dos maiores sonhos de um jovem.

Aos **professores** do Curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande, que me fizeram crescer e acreditar na profissão farmacêutica.

Ao **Prof. Carlos Márcio**, pela vontade de ter acreditado em mim e me ajudado a ir mais longe dentro da universidade.

Aos **meus familiares**, que me ajudaram por diversas vezes de várias maneiras e me mostraram que manter o foco é o mais importante.

Aos meus **amigos** de Sousa que me apoiaram, incentivaram, criticaram e acreditaram na minha força de vontade.

A **todos** que de alguma forma, direta ou indiretamente, me ajudaram no sonho de entrar na faculdade até o momento da formatura.

## RESUMO

SUCUPIRA, H. B.. 2012. 40p. Monografia **PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À ANEMIA FERROPRIVA EM CRIANÇAS NO BRASIL** (Graduação do Curso de Bacharelado de Farmácia) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, campus Cuité.

**Introdução** Ao analisar os fatores que determinam a anemia, todos os constituintes que englobam essa deficiência de ferro, se constitui, de fato, em um desafio a saúde pública, uma vez que essas carências são as patologias nutricionais mais comuns do mundo e diversos fatores (biológicos, socioeconômicos, ambientais, de saúde, nutrição, etc.), isolados ou em interação, podem contribuir para o seu aparecimento. Especificamente, no Brasil, a análise da visão nutricional demonstra que a prevalência de anemia continua elevada em contraste com o declínio da desnutrição nas crianças, tornando-se, sem dúvida, o principal problema de deficiência nutricional infantil do país.

**Objetivos** Fazer uma revisão de literatura com artigos publicados com conceitos sobre anemias, diagnósticos e amostras populacionais representativas para crianças menores de seis anos, que estimaram a prevalência da anemia e/ou deficiência de ferro e seus fatores associados, por meio da análise laboratorial de hemoglobina ou Ferritina. **Métodos**

Os artigos foram revisados utilizando as palavras-chaves: anemia; epidemiology; anemia, /etiology; child, preschool e risk factors nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS.

**Resultados** Não existem trabalhos completos sobre a realidade brasileira em estudos transversais ou não. O que se pode analisar são fatos de estados diferentes, cidades isoladas e lugares específicos, e que se podem fazer cruzamentos com as informações. Os fatores mais citados pré-determinantes para a identificação de anemia em crianças foram: idade da criança, escolaridade materna, renda familiar, diarreia, área geográfica, índice de riqueza do domicílio, peso ao nascer, indicador altura/idade, indicador peso/altura, etnia, sexo. A idade da criança foi comum nos estudos nacionais. A escolaridade materna e fatores socioeconômicos e ambientais mostraram associação com a anemia nos estudos realizados nas regiões em desenvolvimento. A desnutrição excessiva e a exposição passiva ao fumo surgem como variáveis pouco investigadas.

**Conclusão** Diante desta problemática, conclui-se que a anemia ferropriva na infância apresenta múltiplas causas, o que exige uma ação conjunta de diversas estratégias para seu combate, em especial uma equipe integrada que realize ações multidisciplinares na ajuda total ao paciente.



## ABSTRACT

SUCUPIRA, H. B.. 2012. 40p. Monograph LITERATURE REVIEW ON PREVALENCE AND FACTORS ASSOCIATED WITH ANEMIA IN CHILDREN (Course of Bachelor of Pharmacy) Federal University of Campina Grande, Health and Education Center, Campus Cuité.

**Introduction** When analyzing the factors that determine anemia, all components that comprise this iron deficiency, it is indeed a challenge to public health, since these needs are the most common nutritional diseases in the world and several factors (biological, socioeconomic, environmental, health, nutrition, etc.), alone or in interaction, may contribute to its onset. Specifically, in Brazil, the nutritional analysis of view shows that the prevalence of anemia remains high in contrast to the decline of malnutrition in children, making it undoubtedly the main problem of childhood nutritional deficiency in the country. **Objectives** To review the literature with articles published on anemia with concepts, diagnoses and representative population samples for children under six years, which estimated the prevalence of anemia and / or iron deficiency and associated factors, through laboratory analysis of hemoglobin or ferritin. **Methods** The articles were systematically reviewed using the keywords: anemia, anemia, epidemiology, anemia, etiology; child, preschool and risk factors in the databases Pub Med, SciELO and LILACS. **Results** There are no complete studies on the Brazilian reality in cross-sectional studies or not. What are the facts can be analyzed from different states, cities and isolated specific places, and you can do crossovers with the information. The factors most cited pre-determinant for the identification of anemia in children were: child's age, maternal education, family income, diarrhea, geographic area, the household wealth index, birth weight, weight / height, weight / height, ethnicity, sex, density of iron and calories from cow's milk. The child's age was common in national and international studies. The maternal education and socioeconomic and environmental factors were associated with anemia in studies conducted in developing regions. Malnutrition and excessive exposure to passive smoking variables appear as little investigated. **Conclusion** Before this problem, it is concluded that iron deficiency anemia in children has multiple causes, which requires a

joint action of several strategies for combat, in particular an integrated team to conduct disciplinary actions in total aid to the patient.



## **ABREVIACÕES**

ANVISA - Agência Nacional De vigilância Sanitária

BVS - Biblioteca Virtual De Saúde

CTH - Célula Tronco Hematopoética

CTLF - Capacidade Total De Ligação De Ferro

FeS - Ferro Sérico

FerS - Ferritina Sérica

Hb - Hemoglobina

HC - Hemograma Completo

HCM - Hemoglobina Corpuscular Média

Mg - Miligrama

NHANES - National Health And Nutrition Surveys

OMS - Organização Mundial De Saúde

ONU - Organização Das Nações Unidas

OPAS - Organização Panamericana De Saúde

PEL - Protoporfirina Eritrocitária Livre

PESN-PE - Pesquisa Estadual De Saúde E Nutrição Do Estado De Pernambuco

PO<sub>2</sub> - Pressão De Oxigênio

RDW - Índice De Anisocitose

ST - Saturação De Transferrina

STFR - Receptor Sérico De Transferrina

UFB-E - Unidade Formadora De Blastos

UNICEF - Fundo Das Nações Unidas

VCM - Volume Corpuscular Médio

<b>RESUMO</b> .....	<b>I</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>ABREVIACOES</b> .....	<b>V</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	
<b>1.0 INTRODUO</b> .....	<b>11</b>
1.1 Hematopoese .....	11
1.2 Metabolismo do ferro .....	12
1.3 Anemias .....	13
1.4 Anemia ferropriva .....	14
1.4.1 Fisiopatologia .....	15
1.4.2 Manifestacoes clínicas .....	15
1.4.3 Diagnóstico .....	16
1.4.4 Tratamento .....	17
1.4.5 Primeira infância .....	18
<b>2.0 OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
2.1 Objetivo geral .....	21
2.1 Objetivos específicos .....	21
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	<b>22</b>
3.1 Desenho do estudo .....	22
3.2 Populao de estudo .....	22
3.3 Procedimentos .....	22
<b>4.0 RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
<b>5.0 DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>6.0 CONCLUSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>35</b>



## 1.0 INTRODUÇÃO

### 1.1. Hematopoese

A Célula Tronco Hematopoética (CTH) tem a capacidade de proliferar, renovando-se ou diferenciando-se em células especializadas, que podem estar comprometidas com as duas linhagens medulares: a mieloide, formada por granulócitos, eritrócitos e monócitos; e a linfóide, formada por linfócitos B e T, células “natural killer” e células dendríticas (GRAF, 2002; LENSCH, 2012). O processo de proliferação e diferenciação da CTH em células especializadas é chamado de hematopoese.

As hemácias são as primeiras células sanguíneas que aparecem no embrião humano. É possível distinguir duas linhagens celulares, ambas derivadas de hemocitoblastos de aspectos semelhantes que amadurecem em sítios diferentes: intravascular e extravascular. No início de vida embrionária, as hemácias derivam dos eritroblastos primitivos, que se formam principalmente na luz dos vasos, chamados por Erlich de megaloblastos. São células volumosas com citoplasma policromatófilo, núcleo de cromatina fina e regularmente distribuída; estas células dão origem a eritrócitos grandes, hipocrômicos e de contornos irregulares. Estes desaparecem da circulação na 12<sup>a</sup> 15<sup>a</sup> semana de vida fetal. A eritropoese normoblástica começa na sexta semana de vida intrauterina e por volta da 10<sup>a</sup> semana, mais de 90% dos eritrócitos circulantes pertencem a este tipo de células. A maturação desta série é semelhante à observada na vida extrauterina e é essencialmente extravascular (GUYTON, 1991).

O processo fisiológico responsável pela manutenção do equilíbrio entre a produção e a destruição dos eritrócitos inclui um hormônio, a eritropoietina, produzido nos rins. A eritropoietina é uma alfa globulina cuja síntese está relacionada com a hipóxia celular. Especialmente a hipóxia renal reduz a produção e a liberação da eritropoietina e esta, por sua vez, acelera a diferenciação da célula-tronco mieloide multipotente para a linhagem específica da célula-mãe eritróide blástica (UFB-E, ou unidade formadora de blastos eritróides).

Nesse processo, deve ser ressaltado que ao acelerar a diferenciação da célula tronco mieloide multipotente, outra célula similar deve apenas se dividir para evitar o esgotamento do compartimento. A regulação da produção de eritrócitos pela eritropoietina depende do consumo de oxigênio tecidual e notadamente da queda da pressão de oxigênio ( $pO_2$ ) renal (GUYTON, 1991).

Assim, quando ocorre a diminuição da massa eritrocitária circulante por uma alteração patológica, como são os casos das anemias, há um prejuízo na vascularização tecidual modificando o débito cardíaco, a função pulmonar e a liberação de 2,3 – difosfoglicerato. A hematopoese ocorre em ossos do crânio, costelas, vértebras, esterno, escápulas, clavículas, pelve, região médio-superior do sacro, cabeça do fêmur, e úmero. Todas as cavidades medulares dos ossos restantes contêm gordura e, por isso, são denominadas de medulas amarelas.

## **1.2. Metabolismo do ferro**

O ferro é um metal de transição, considerado um nutriente essencial para humanos desde 1860. A extensão da sua utilidade biológica está na capacidade de existir em diferentes estados de oxidação, assim como formar muitos complexos diferentes (LÖNNERDAL & DEWEY, 1996). Como constituinte da hemoglobina, o ferro é requerido para o transporte de oxigênio e dióxido de carbono, estando assim, diretamente envolvido no processo de respiração celular (GUYTON, 1991; KRAUSE & MAHAN, 1991).

Existem dois tipos de ferro que se diferenciam de acordo com a absorção: ferro heme e ferro não heme. Assim o ferro heme está contido na hemoglobina e corresponde a 40% do ferro concentrado nos tecidos animais, os restantes 60% são considerados não heme. O ferro não heme é, portanto, todo aquele armazenado no reino vegetal acrescido do ferro animal não contido na hemoglobina e mioglobina. (GOUVEIA, 1999)

Em condições normais, quando não ocorrem perdas sanguíneas ou processo de gestação, a quantidade de ferro presente no organismo é altamente preservada, sendo que apenas uma pequena quantidade a cada dia é perdida. Aproximadamente 40mg de

ferro por dia são necessárias para a utilização interna do organismo humano, principalmente para substituição da hemoglobina. Expressiva parte desta quantidade é proveniente da reciclagem dos suplementos de ferro existentes no próprio organismo (EICHNER, 2011).

A reciclagem fisiológica é tão eficiente que apenas 1 a 1,5 mg de ferro, proveniente da absorção intestinal, é necessário para manter o balanço interno. As quantidades médias necessárias diariamente são cerca de 1,0 mg e 1,5 mg para homem adulto e mulheres em idade fértil, respectivamente. Na gestação, principalmente no segundo e terceiro trimestres, para se preservar o balanço de ferro, são necessários 4 a 5 mg de ferro, diariamente. Na infância, particularmente em períodos de rápido crescimento (6 a 24 meses), e na adolescência, as necessidades de ferro são também elevadas. As necessidades diárias de ferro para crianças, adolescentes masculinos e adolescentes femininos são 1,0 mg, 1,2 mg e 1,5 mg, respectivamente (GUYTON, 1991).

### **1.3. Anemias**

Segundo Wong (1999) a anemia refere-se a uma condição caracterizada pela redução da contagem de hemácias ou da concentração de hemoglobina (Hb) abaixo da faixa normal, tendo os seguintes valores de referência para homens adultos, mulheres adultas e crianças, 13 g/dl, 12g/dl e 11g/dl respectivamente. Assim a capacidade de transporte de oxigênio do sangue encontra-se diminuído, provocando a redução do oxigênio disponível pelos tecidos.

A anemia não é uma doença específica, mas sinal de uma disfunção subjacente. É o distúrbio hematológico mais comum em crianças. A anemia reflete um número de hemácias abaixo do normal dentro da circulação (SMELTZER e BARE, 2002).

A anemia é considerada a doença mais prevalente em todo o mundo, sendo as crianças menores de cinco anos um dos grupos populacionais de maior risco. Como qualquer problema de saúde pública, sua origem é multicausal (OSÓRIO, 2002).

Algumas anemias como a hemolítica, megaloblástica e, também, algumas leucemias, podem alterar o local de síntese através de:

- a. substituição parcial ou total das células adiposas por células hematopoiéticas, sobretudo nas cavidades medulares de ossos que normalmente têm atividades hematopoiéticas;
- b. extensão da medula hematopoiética para a medula amarela dos ossos;
- c. aparecimento de tecidos hematopoiéticos no fígado e baço, produzindo a hematopoese extramedular (GUYTON, 1991).

Para Smeltzer e Bare (2002), ainda, as anemias podem se classificar de várias maneiras, o fator que as classifica é a forma pelo qual ocorre a diminuição das hemácias. Assim podem ser classificadas em três categorias

- Anemia Hipoproliferativa: defeito na produção de hemácias.
- Anemia Hemolítica: destruição de hemácias.
- Sangramento: perda das hemácias.

#### **1.4. Anemia Ferropriva**

A deficiência de ferro é a mais comum das deficiências nutricionais do mundo. Segundo Smeltzer e Bare (2002) mais de 500 milhões de pessoas são afetadas, sobretudo em países subdesenvolvidos, onde o estoque de ferro inadequado pode resultar de uma ingestão pobre e perda sanguínea, ressaltando-se que metade das pessoas afetadas apresentam-se anêmicas, a manifestação mais severa da deficiência de ferro (BLACK, 2003). Atualmente a anemia por deficiência de ferro não pode ser considerada uma simples carência, facilmente combatida com uma terapia adequada, deve ser entendida como uma enfermidade sistêmica que afeta vários órgãos e sistemas, possivelmente de forma irreversível (LÖNNERDAL&DEWEY,1996; WALTER, 1996).

Assim, Osório (2002) diz que esta anemia se caracteriza pela diminuição ou

ausência das reservas de ferro, baixa concentração férrica no soro, concentração escassa de hemoglobina e redução do hematócrito. Como todos os problemas de saúde pública, a anemia ferropriva tem sua origem em um contexto mais amplo, no qual a sua ocorrência está determinada não só pelos fatores biológicos, como também pelas condições socioeconômicas e culturais vigentes.

#### **1.4.1. Fisiopatologia**

Segundo Wong (1999) a anemia ferropriva pode ser causada por diversos fatores que diminuem a zero o suprimento de ferro, reduzem a absorção, aumentam as necessidades de ferro do organismo ou afetam a síntese de hemoglobina. Mesmo que as manifestações clínicas e a avaliação diagnóstica sejam muito semelhantes, independentemente da etiologia, as considerações terapêuticas e de enfermagem dependem da causa específica da deficiência de ferro.

Osório (2002) diz que a anemia ferropriva representa o estágio mais avançado de hipossidose, caracteriza-se pela diminuição da hemoglobina e do hematócrito, que se reflete em mudanças na citomorfologia eritrocitária, apresentando micrócitos e hipocromia, e causando distúrbio no mecanismo de transporte de oxigênio.

#### **1.4.2 Manifestações Clínicas**

Segundo Smeltzer e Bare (2002 p.714):

“Os pacientes com deficiência de ferro primeiramente apresentam os sintomas de anemia. Se a deficiência for grave ou prolongada, podem também apresentar uma língua macia, ferida, unhas quebradiças e enrugadas e queilose angular (ulceração no canto da boca). Esses sinais passam após a terapia de reposição de ferro”.

Assim, Osório(2002) descreve os seguintes sinais e sintomas: palidez, estomatite, disfagia, fadiga, fraqueza, palpitação, redução da função cognitiva do crescimento e do desenvolvimento psicomotor, além de afetar a termorregulação e a imunidade da criança. Porém, os mecanismos homeostáticos fornecem uma adaptação podendo-se também encontrar acentuada anemia em indivíduos que não apresentam qualquer sintoma.

### **1.4.3. Diagnóstico**

Segundo Smeltzer e Bare (2002) a anemia ferropriva pode ser diagnosticada através de uma correlação entre a avaliação laboratorial dos estoques de ferro e os níveis de hemoglobina, que podem ser detectado através do Hemograma.

A anemia se desenvolve lentamente, depois de esgotadas as reservas de ferro no corpo e na medula óssea. Inicialmente ocorre depleção dos depósitos de ferro no organismo, o que se constata com a diminuição da ferritina. Em decorrência da redução das reservas, ocorre comprometimento da eritropoese, observado por valores inferiores da hemoglobina corpuscular média (HCM) e volume corpuscular médio (VCM). Sequencialmente observa-se a diminuição dos valores de hemoglobina e hematócrito, o que compromete a oxigenação tecidual, instalando-se então o quadro de anemia.

O Hemograma Completo (HC) tem a finalidade de avaliar quantitativamente e qualitativamente os componentes do sangue. Os itens avaliados quantitativamente são hemácias, hematócrito, índices hematimétricos, leucócitos totais, contagem diferencial de leucócitos, plaquetas e exame microscópico de esfregaço de sangue corado. Identifica também parâmetros, como o índice de anisocitose (RDW), a presença de população mista celular, a anisocitose plaquetária e alertas para possíveis alterações presentes na amostra examinada (SALES, 2005, p.69).

Alguns métodos laboratoriais podem ser realizados para se avaliar o ferro; dentre eles destacamos a saturação de transferrina, a capacidade total de ligação do ferro, a protoporfirina eritrocitária e o ferro sérico (SCHIZA, 2007). Outro indicador precoce do status de ferro é a concentração sérica de ferritina, principalmente utilizado para analisar o ferro em recém-nascidos e crianças. O valor normal aproximado em crianças é de 30 ng/mL; abaixo de 10 ng/mL a anemia já é manifesta. A avaliação da dosagem de ferritina se encontra alterada frente a processos inflamatórios, dificultando a interpretação real do *status* do ferro no organismo. Durante o período neonatal, consideramos valores de ferritina abaixo de 100 ng/mL (COOK, 1993) indicativos de deficiência de ferro, sendo indicada a utilização de doses terapêuticas de reposição de ferro.

A dosagem do receptor sérico de transferrina (sTfR) representa uma medida quantitativa da eritropoese total e determina o grau de deficiência tecidual de ferro. O aumento do sTfR indica anemia na carência de ferro (SCHIZA, 2007). É um bom parâmetro para diagnosticar a anemia ferropriva, mesmo quando está acompanhada de doenças crônicas inflamatórias, superando a especificidade da ferritina. No nosso meio ainda não é realizado de forma rotineira, devido ao seu alto custo.

#### **1.4.4. Tratamento**

Wong (1999) afirma que uma vez estabelecido o diagnóstico a conduta terapêutica tem por objetivo aumentar a quantidade de ferro suplementar fornecido a criança. Geralmente o objetivo é alcançado através de aconselhamento nutricional e administração de suplementos orais de ferro.

Segundo Colett e Oliveira (2002), a assistência de enfermagem baseia-se em orientar a família em relação à dieta e à administração de ferro. O ferro por via oral deve ser administrado em três vezes ao dia, antes das refeições, quando a presença de ácido clorídrico livre é maior, pois o ferro é mais bem absorvido com o ambiente do trato gastrointestinal ácido. Um suco de fruta cítrica ou a ingestão da fruta junto com o medicamento, melhora a sua absorção.

### 1.4.5 Primeira infância

Segundo Atkinson e Murray (1989, p. 161):

Os anos da primeira infância são muito ricos do ponto de vista dos crescimentos cognitivo, físico e social. No período compreendido entre o primeiro e o terceiro anos de vida ocorrem as mudanças mais rápidas com uma diminuição progressiva até o final do período pré-escolar, aos seis anos de idade. Os traços geneticamente determinados tornam-se aparentes no final do período pré-escolar, e as diferenças individuais mais marcantes surgem entre o terceiro e o sexto ano de vida.

Segundo os autores acima citados, muitas crianças no período entre um à três anos passam por fases em que se alimentam mal. Preferem comer apenas um determinado alimento recusando todos os outros que lhes são oferecidos.

O processo biológico do crescimento é fundamental na primeira infância. Assim, sendo o crescimento um processo de multiplicação e aumento do tamanho celular, expresso pelo aumento do tamanho corporal, todo indivíduo nasce com um potencial genético de crescimento, que poderá ou não ser atingido, dependendo das condições de vida a que esteja submetido desde a concepção até a idade adulta.

Portanto, pode-se dizer que o crescimento sofre influências de fatores intrínsecos, genéticos e de fatores extrínsecos, dentre os quais se destacam a alimentação, a saúde, a higiene, a habitação e os cuidados com a criança (BRASIL,2002).

Nas crianças menores de cinco anos, a influência dos fatores ambientais são muito mais importantes do que a dos fatores genéticos para a expressão de seu potencial de crescimento. Os fatores genéticos apresentam a sua influencia marcada na criança maior, no adolescer e no jovem (BRASIL, 2002).

Levando em consideração os valores extrínsecos que envolvem a alimentação, a criança até cinco anos requer cuidados específicos com a sua alimentação. Crescer consome energia, 32% das necessidades calóricas de um recém-nascido são destinadas ao crescimento.

A dieta da criança deve ter qualidade, frequência, quantidade e consistência adequada para cada idade. Para crianças com até seis meses de idade, o leite materno exclusivo é o melhor alimento. A higiene adequada da criança, dos alimentos, do ambiente e de todos aqueles que lidam com ela são fatores essenciais para seu bom crescimento. Isso implica na disponibilidade de água potável, de meios adequados para o esgotamento sanitário, destinação de lixo e em conhecimentos, atitudes e práticas corretas sobre o manuseio, armazenamento, preparo e conservação dos alimentos, de higiene corporal e do ambiente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Os fatores de risco para anemia ferropriva infantil, podem estar associados e, assim, agravam a situação nutricional e de deficiência de ferro. A prematuridade, baixo peso ao nascer, sangramento perinatal, baixa hemoglobina ao nascimento, infecções frequentes, ingestão frequente de chás, infestação por ancilostomídeos, baixa escolaridade dos pais, excesso de co-habitantes no domicílio, crianças com dois ou mais irmãos com menos de cinco anos são alguns dos fatores que podem determinar anemia ferropriva (CARDOSO e SANTOS, 2008).

Há vários fatores determinantes da anemia ferropriva, entre eles a ingestão deficiente de ferro na forma heme devido ao baixo consumo de alimentos de origem animal, o baixo nível sócio econômico, as precárias condições de saneamento e a alta incidência de doenças parasitárias, principalmente aquelas que provocam perdas sanguíneas crônicas (VIEIRA *et. al.*, 2003).

São considerados agravantes da anemia ferropriva: a falta de saneamento básico, as baixas condições socioeconômicas e a alta morbidade na infância (QUEIROZ e TORRES, 2000; OLIVEIRA e OSÓRIO, 2005). Silva e colaboradores (2006) descreveram que o curto tempo de aleitamento materno, a introdução tardia ou insuficiente de alimentos ricos em ferro e o consumo inadequado de estimuladores de sua absorção, apresentam-se como fatores de risco de anemia em crianças. Nenhuma criança é imune à deficiência de ferro, sendo a anemia neste grupo decorrente de vários fatores que incluem: crianças menores de 24 meses de idade com uma dieta exclusivamente láctea juntamente com a introdução dos alimentos de transição de forma inadequada; a utilização de fórmulas pobres em ferro bem como a preferência delas por alimentos com pouco ferro; dieta totalmente

vegetariana; prevalência de doenças infectocontagiosas; a utilização precoce do leite de vaca; verminoses. Estes fatores contribuem para diminuir as reservas de ferro do organismo podendo levar a um quadro de anemia ferropriva (LOIOLA, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2008).

A literatura destaca que o baixo peso ao nascer é um dos fatores mais importantes que predispõe ao aparecimento da anemia em lactentes, seja pela desnutrição intrauterina, pela prematuridade ou ainda pelas baixas reservas de ferro ao nascer (SILVEIRA *et al.*, 2008).

A escolaridade materna é também considerada um fator socioeconômico importante na determinação da anemia, pois uma maior escolaridade repercute numa maior chance de emprego e renda, contribuindo para uma melhor qualidade da alimentação da família (SILVEIRA *et al.*, 2008).

Segundo Castro (2007), a habilidade em adquirir alimentos em quantidade e qualidade para todos os membros da família, a capacidade e a prática de cuidados adequados da mãe para com a criança, o acesso da família a serviços de saúde de qualidade, o ambiente saudável e as causas de nível básico que incluem a pobreza, o baixo *status* (poder de decisão) escolaridade da mulher e degradação ambiental são fatores importantes que poderão determinar ou não a anemia ferropriva na infância.

## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Realizar uma revisão na literatura brasileira sobre a prevalência e fatores de risco da anemia ferropriva na infância.

### **2.2. Objetivos específicos**

2.2.1. Verificar a prevalência de anemia por deficiência de ferro;

2.2.2. Descrever os fatores associados à prevalência da anemia ferropriva no Brasil.

### **3.0 METODOLOGIA**

#### **3.1. Desenho do estudo**

O estudo será realizado através da consulta a periódicos e artigos científicos desde arquivos clássicos, a assuntos recentes que mostrem a realidade atual sobre as anemias.

#### **3.2. População de estudo**

Os artigos científicos e periódicos analisados deverão atender os requisitos desejados, como falar sobre anemias em geral e ter como objeto do estudo, crianças.

#### **3.3. Procedimentos**

A pesquisa será realizada em artigos científicos e periódicos de algumas bases de dados como Scielo, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Bireme e literaturas relacionadas.

#### 4.0 RESULTADOS

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que metade da população das crianças com menos de cinco anos de idade nos países em desenvolvimento sofrem de anemia ferropriva. Diversos estudos realizados em diferentes locais e populações indicam uma alta prevalência de anemia ferropriva no Brasil. Estima-se que haja cinco milhões de crianças menores de quatro anos com anemia ferropriva em todo o país e, ao contrário do que ocorre com a desnutrição, a prevalência de anemia ferropriva vem aumentando nas últimas décadas (CARDOSO, SANTOS e COLOSSI, 2008).

Devido à rápida expansão da massa celular vermelha e ao crescimento acentuado dos tecidos, as crianças estão mais vulneráveis à carência de ferro em virtude do aumento de suas necessidades (SILVA e CAMARGOS, 2006). Segundo Carvalho *et al.* (2006) os lactentes, crianças menores de cinco anos e mulheres em idade fértil estão propensas a desenvolverem anemia ferropriva, sendo considerada não uma doença, mas um sinal de doença, pois o início desta forma de anemia é insidioso, gradual até a progressão dos sintomas evidentes.

Alguns autores convergem para a seguinte situação de diagnóstico: o primeiro exame a ser solicitado é o hemograma, o qual deve ser sempre acompanhado da contagem de reticulócitos, para definirmos a causa da anemia como secundária a diminuição de produção ou aumento de destruição de dos glóbulos vermelhos (CARVALHO, 2006).

Na interpretação do hemograma, atenção especial deve ser dada ao número de eritrócitos, valores de hemoglobina, hematócrito, assim como aos índices hematimétricos (VCM, HCM, CHCM) uma vez que com eles poderemos classificar a anemia em normocítica, microcítica e macrocítica, hipocrômica e normocrômica, vislumbrar as possibilidades diagnósticas. Devemos lembrar que na criança os valores destes índices variam nas diversas faixas etárias (ZAGO, 2006).

Este grupo de indivíduos é considerado os grupos mais vulneráveis à deficiência de ferro (UMBELINO e ROSSI, 2006). A faixa etária mais acometida na infância pelo

baixo aporte de ferro são crianças entre seis e 24 meses, em função de crescimento e desenvolvimento acelerados, que exigem necessidades de ferro aumentadas. Além disso, a dieta das crianças nesta faixa etária tende a ser mais monótona com baixo consumo de carnes e alimentos enriquecidos com ferro, associada ao desmame precoce (CARDOSO *et al.*, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2008).

Torres e Cardoso *et al.* (2008) em estudo realizado, detectaram um aumento da prevalência de anemia ferropriva à medida que diminuía a duração do aleitamento materno, comprovando uma associação estatisticamente significativa. Os estudos de Carvalho *et al.* (2006) demonstraram que, segundo estimativa realizada pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), o Peru representa o país de maior prevalência de anemia da América Latina, seguido do Caribe (57%) e Brasil, onde 35% das crianças, com idade entre um e quatro anos, encontram-se anêmicas. Estudos apontam elevada prevalência de anemia principalmente em crianças menores de cinco anos, sendo a faixa etária de 6 a 23 meses a de maior risco para o desenvolvimento desta doença. A prevalência da anemia é maior em países em desenvolvimento. Os grupos de maior risco para desenvolver anemia são mulheres grávidas e crianças, particularmente as menores de dois anos de idade (HEIJBLUM e SANTOS, 2007).

De acordo com JORDÃO *et al.* (2009) as crianças entre seis e 24 meses apresentam risco duas vezes maior para desenvolver anemia ferropriva do que aquelas entre 25 e 60 meses. O aumento da prevalência da anemia ferropriva em crianças pode ser decorrente das mudanças nos hábitos alimentares, que acompanham a transição nutricional do país. Segundo a OMS, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Organização das Nações Unidas (ONU) a prevalência média de anemia em crianças menores de quatro anos em países industrializados é de 20% e de 39% em países em desenvolvimento e segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a anemia por carência de ferro no Brasil atinge cerca de 50% de crianças em idade pré-escolar, 20% de adolescentes e 15 a 30% de gestantes (UMBELINO e ROSSI, 2006).

VIEIRA, *et al.* (2007) estudou 162 crianças no que se refere às reservas corporais de ferro, transferrinemia e eritropoese. Os dados mostram que 30,5% (IC95% 22,9-39,3) das

crianças apresentaram concentrações de ferritina < 12 ng/mL. Quanto à transferrinemia, cerca de 60% da amostra apresentaram valores de ferro sérico (FeS)<50 µg/dL e de saturação de transferrina (ST)<16%. A protoporfirina eritrocitária livre (PEL) tem como deficientes os valores > 40 µmol/mol heme (WHO,2001). No entanto, deve-se salientar que apenas 8,0% (IC95% 4,4-13,9) das crianças apresentaram valores de capacidade total de ligação de ferro (CTLF)> 400 µg/dL. O comprometimento da eritropoese foi ainda mais significativo, sendo traduzido pela concentração de PEL>40 µmol/mol/heme em 69,6% das crianças avaliadas, configurando um quadro de ferropenia sem que, necessariamente, a anemia esteja instalada. A prevalência de anemia (Hb < 11,0 g/dL) foi de 55,6 %. Para a ferritina sérica (FerS) foram considerados deficientes os valores de FerS < 12 ng/mL (WHO,2001). Foram adotados os valores de FeS<50 µg/dL e da CTLF>400 µg/dL como indicativos de deficiência (WHO,2001). O percentual de saturação de transferrina foi obtido a partir da razão entre as concentrações do FeS e da CTLF, sendo considerados deficientes valores < 16% (WHO,2001).

## 5.0 DISCUSSÃO

Em um estudo sobre a tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo, Monteiro *et al.*(1999), compararam dois inquéritos transversais realizados nas décadas de 80 e 90, com amostras probabilísticas de 902 e 1256 crianças de 0 -59 meses, respectivamente, selecionadas a partir de uma amostragem estratificada de múltipla etapa envolvendo o sorteio de setores censitários, domicílios coletivos e domicílios individuais. Os autores encontraram uma tendência crescente de prevalência de anemia em crianças de 0-59 meses variando de 35,6% em 1984/85 para 46,9% em 1995/96. Neste ultimo inquérito a prevalência de anemia por sexo foi de 51,9% para o sexo masculino e 41,4% para o feminino. Uma base combinada dos dados dos dois inquéritos, foram realizadas análises de regressão logística, identificando, de fato, baixa renda familiar, menor escolaridade materna, aleitamento artificial, inadequação energética, menor consumo de ferro e baixa densidade de ferro, como fatores de risco de anemia. Entretanto, ao avaliarem a variação esperada na prevalência de anemia entre os inquéritos, indicando possivelmente uma melhora desta carência, isto não ocorreu.

Levy-Costa e Monteiro, (2003), utilizando os dados de consumo alimentar de todas as crianças de 6-23 meses e de uma a cada três crianças de 24-59 meses do inquérito de 1995/96 do estudo acima citado, verificou-se em 584 crianças de 6-59 meses, a influência exercida pelo consumo de leite de vaca sobre a concentração de hemoglobina e o risco de anemia nessa população. Tendo por base os valores para anemia ( $Hb < 11g/dL$ ) foi diagnosticada em 45,2%, sendo 49,8% no sexo masculino e 39,8% no sexo feminino. Uma regressão linear mostrou associação significativa entre a concentração da hemoglobina e a porcentagem do total de calorias diárias provenientes do leite de vaca, independentemente das características sócio demográficas das crianças. No entanto, esta correlação não foi independente da densidade de ferro heme e não heme da dieta. Pôde-se realizar

associações positivas entre a percentagem do total de calorias diárias provenientes do leite de vaca e o risco de anemia quando ajustado idade e variáveis socioeconômicas ecoando ajustados por estas variáveis e pela densidade de ferro na dieta.

Com o objetivo de medir a prevalência de anemia e avaliar os fatores de risco, Neuman *et al.*,(2006) estudaram uma amostra de 467 crianças menores de três anos na área urbana do Município de Criciúma, em Santa Catarina. A amostragem foi realizada em múltiplo estágio, incluindo divisão dos setores censitários em dois estratos: no primeiro foram visitados 54% dos domicílios de cada setor e no segundo, 155 domicílios por setor, em um total de 20% dos setores deste estrato. Foi utilizado um fato de ponderação para cálculo da prevalência de anemia em nível municipal a fim de garantir uma amostra equiprobabilística. Para as crianças de 0-35,9 meses, utilizando o critério de Brault-Dubuc, foi encontrada prevalência de anemia de 60,4%, e para as crianças de 6-35,9 meses, utilizando o critério da OMS (Hb < 11g/dL), a prevalência foi de 54%. Em relação ao sexo, foram encontradas nos meninos prevalências de 49,8% e 57,7% e nas meninas 58% e 63%, respectivamente pelos critérios da OMS e de Brault-Dubuc.

Com o quesito, idade da criança, com o maior risco na faixa etária de 12-18 meses, a renda familiar, inversamente associada à prevalência de anemia, e o número de pessoas por cômodo usado para dormir, aumentando-se o risco com o maior número de pessoas. Em Salvador, Estado da Bahia, Assis *et al.*(2007) realizaram estudo transversal com o objetivo de identificar a prevalência e os fatores associados à anemia em uma amostra de 591 pré-escolares. A amostra foi estimada com base em uma prevalência de 20% para anemia e a seleção realizada seguindo uma amostragem em três estágios, correspondendo aos setores censitários, domicílios e crianças. A prevalência de anemia (Hb<11g/dL) foi de 46,3%. Com a análise do artigo, pôde-se mostrar maior risco de anemia para: idade de 6-12 meses; densidade de ferro na dieta  $\leq 0,4\text{mg}/100\text{Kcal}$ ; consumo de proteína  $\leq 28,8\text{g}/\text{dia}$ ; e precárias condições físicas, ambientais e sanitárias do domicílio.

Quando passou a analisar os dados da II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição do Estado de Pernambuco (IIPESN-PE), Osório *et al.* (2002), realizaram estudo

transversal para investigar as possíveis razões para a alta prevalência de anemia em 650 crianças de 6- 59 meses no Estado, selecionadas a partir de uma amostra representativa para a região metropolitana do Recife capital do Estado, interior urbano e interior rural. A amostragem sistemática foi realizada em três estágios: seleção dos municípios, dos setores censitários e dos domicílios, onde foram identificadas as crianças. Sete variáveis permaneceram significantes: idade, biodisponibilidade do ferro, retinol sérico ,diarreia, tratamento da água de beber, condições sanitárias e baixo peso ao nascer, explicando 23,4%da variação da concentração de hemoglobina.

Dados recentes alertam sobre a incidência de casos de anemia em crianças de todo o Brasil, principalmente na região Nordeste, na faixa etária que compreende onze e treze meses de idade, sendo moradoras nessas cidades (VINHAL, 2009). De acordo com Jordão, Bernardi e Filho (2009) os fatores associados à maior prevalência de anemia na região rural do Nordeste são: baixo consumo de ferro heme devido às precárias condições de pobreza, rede de distribuição pobre em alimentos de origem animal, condições ambientais desfavoráveis para o plantio de frutas e verduras, saneamento básico precário e alto risco de parasitoses. Diversos estudos demonstram que a prevalência de anemia ferropriva nas áreas rurais do Brasil é bem maior do que nas áreas urbanas, estando presente em cerca de 50% nas crianças (SILVA e CAMARGOS, 2006).

Assim, Jordão, Bernardi e Filho (2009) relatam que o aumento da prevalência da anemia ferropriva em crianças se dá em decorrência das mudanças nos hábitos alimentares que acompanham a transição nutricional no país e combatê-la deve ser prioridade para os profissionais responsáveis pelo planejamento de Programas de Nutrição em Saúde Pública. Mattos (2007) explica que 40 a 50% das crianças menores de cinco anos são afetadas pela anemia no Brasil, independentemente das condições socioeconômicas, distúrbio nutricional este que se encontra em expansão em diversas regiões brasileiras.

Oliveira *et al.*,(2005) também trabalhando com o banco de dados da II PESN-PE(2005) realizaram um estudo com o objetivo de identificar os fatores de risco

da anemia em crianças de 6-59 meses, contemplando aspectos socioeconômicos e da dieta. Para tanto, foram utilizadas as informações de o consumo alimentar de 746 crianças. A prevalência de anemia ( $Hb < 11g/dL$ ) foi de 40,6%. Na regressão logística permaneceram significantes as variáveis: proporção de calorias do leite de vaca, densidade de ferro não heme, idade e escolaridade materna.

Ao analisar alguns estudos por faixa etária, para as crianças menores de 24 meses, as variáveis significantes foram: a escolaridade materna e a densidade de ferro heme. Para as crianças de 24 meses ou mais permaneceram a proporção de calorias do leite de vaca e a densidade de ferro nao-heme, como variáveis explicativas para a ocorrência de anemia. Assunção *et al.*, (2003) realizaram um estudo transversal de base populacional com uma amostra probabilística de 453 crianças com idade entre 0-5 anos na zona urbana da cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul, selecionadas a partir de amostragem por conglomerados em dois estágios: setores censitários e domicílios. A prevalência de anemia ( $Hb < 11g/dL$ ) foi de 30,2%, sendo de 27% no sexo masculino e 34% no feminino. Pela análise de regressão de Poisson, apenas a idade da criança e a renda familiar permaneceram no modelo como variáveis associadas presença de anemia.

Segundo Gouveia (1999), a Anemia Ferropriva apresenta alta prevalência nas regiões geográficas onde as desigualdades sociais são acentuadas. Como causa imediata da deficiência de ferro pode ser apontada a deficiência do nutriente na alimentação, baixos índices de absorção de ferro ingerido e perdas crônicas de ferro causadas por infecções parasitárias. O baixo poder aquisitivo que determina o tipo de consumo e as precárias condições de saneamento básico que propiciam as infestações parasitárias podem ser apontados como as causas mediatas relevantes da Anemia Ferropriva.

Utilizando-se um pouco de alguns estudos estrangeiros, pôde-se fazer a seguinte visualização, onde, Brotanek *et al.*, (2003) analisaram a tendência secular da deficiência de ferro em crianças americanas de um a três anos de idade, utilizando dados de amostras populacionais de 2201, 3875 e 1641 crianças dos *National Health and Nutrition Surveys* II, III e IV (NHANES II, III e IV - USA), respectivamente. O diagnóstico da deficiência de ferro foi confirmado quando dois ou

três indicadores do *status* do ferro apresentaram os seguintes níveis: saturação de transferrina <10%, ferritina<10Xg/L e protoporfirina eritrocitária livre>1.42Xmol/L, para crianças de 1-2 anos; e saturação de transferrina< 12%, ferritina<10Xg/L e protoporfirina eritrocitária livre>1.24Xmol/L, para crianças de três anos. Especificamente para os dados do NHANES II, a ferritina sérica foi substituída pelo MCV, tomando-se como critérios os níveis <73fL para crianças de três anos e <75fL para crianças de dois anos. Os resultados não evidenciaram mudanças estatisticamente significantes na prevalência da deficiência de ferro entre 1976 e 2002.

A deficiência de ferro foi de 10%, 9,1% e 8% nas crianças de 1-3 anos nos II, III e IV inquéritos, respectivamente. Em relação ao sexo essas prevalências foram de 13,3%, 9,3% e 8,2% no masculino e 6,6%, 8,8% e 7,8% no feminino, nos II, III e IV inquéritos, respectivamente. Na análise, apresentaram maior risco de deficiência de ferro: crianças de etnia hispânica; crianças que viviam em domicílios com renda familiar abaixo da linha de pobreza; e, crianças com sobrepeso. A idade de 2-3 anos foi negativamente associada à deficiência de ferro, quando comparadas as crianças de um ano. Após ajuste pelo idioma falado no domicílio (inglês ou não), a renda familiar não manteve sua significância estatística.

Quando se começa a discutir, de fato, e investigar os fatores determinantes da anemia e/ou deficiência de ferro as crianças e considerado um tema de relevância em saúde pública e existem inúmeras publicações direcionadas a esse fim. Entretanto, observa-se que, proporcionalmente ao número de publicações encontradas, são poucas aquelas que abordam o problema a partir de amostras populacionais representativas. Um aspecto importante a ser levado em consideração, ao verificar os estudos incluídos nessa revisão, e a falta de uma padronização para definição sobre quais parâmetros e respectivos pontos de corte seriam mais adequados para o diagnóstico da anemia e da deficiência de ferro.

Em alguns estudos, foi utilizado o ponto de corte indicado pela Organização Mundial da Saúde para o diagnóstico da anemia (Hb<11g/dL, para crianças de 6-59 meses), entretanto, um dos estudos internacionais, utilizou o ponto de corte da hemoglobina <10g/dL. Em relação à deficiência de ferro, poucos estudos brasileiros

avaliaram esta deficiência e os estudos estrangeiros que o fizeram, utilizaram dois ou mais parâmetros associados, como ferritina, saturação da transferrina, protoporfirina eritrocitária livre, zincoprotoporfirina e volume corpuscular médio.

Vieira *et al.* (2007) detecta que a prevalência de anemia na região nordeste do Brasil é um importante problema de saúde pública na população infantil. As baixas reservas corporais de ferro (FerS < 12 ng/mL) nas crianças estudadas (30,5%) vêm mostrar que essa deficiência é uma carência nutricional específica importante nos pré-escolares das creches públicas do Recife. Um fato que merece ser melhor investigado são as concentrações da CTLF, que registraram uma prevalência extremamente baixa de níveis inadequados de transferrinemia (8,0%). Avaliando crianças menores de 6 anos do Paquistão, observaram concentrações baixas de FeS em 57,8% das crianças, porém utilizando como nível crítico para depleção valores inferiores a 36,7 µg/dL. Por outro lado, 43,9% das crianças paquistanesas apresentaram altos valores de CTLF (> 398 µg/dL). A correlação inversa dos níveis de Hb com as concentrações da PEL, observada na população do estudo, é um fato também descrito por Serdar *et al.* (2000). Deve-se, entretanto, ressaltar que, na análise específica da transferrinemia, o %ST mostrou uma discreta tendência de correlação positiva com a Hb, embora não validada estatisticamente. Considerando-se que o %ST representaria uma síntese da combinação dos parâmetros FeS e CTLF, esse indicador, em tese, forneceria uma leitura mais coerente na interpretação dos resultados da transferrinemia. Sabe-se que a FerS é considerada uma proteína positiva de fase aguda, que se eleva significativamente nos processos infecciosos, mesmo em estágios subclínicos, independente dos estoques de depósito de ferro no organismo. Sankaranarayanan *et al.* (2004). No que diz respeito à transferrinemia, é teoricamente justificável a relação inversa observada entre os níveis de FeS e a CTLF, uma vez que, quando ocorre redução dos níveis circulantes do mineral, há um aumento da concentração de transferrina sérica, avaliada pela CTLF.

Pode-se ainda considerar limitante o fato de que os artigos aqui analisados são estudos transversais, os quais além de estarem sujeitos a vários vieses, permitem observar apenas associações entre os eventos, impossibilitando determinar a relação de causa e efeito entre estes.

Entre os artigos, periódicos e revistas aqui apresentados, foram encontrados

vários fatores causais. Os mais citados como fatores estatisticamente associados à anemia ou a deficiência de ferro foram: idade da criança (0 – 24 meses), escolaridade materna, renda familiar, diarreia, área geográfica, índice de riqueza do domicílio, peso ao nascer, indicador altura/idade, indicador peso/altura, etnia, sexo, densidade de ferro e calorias provenientes do leite de vaca. A partir do levantamento acima se percebe um grande número de fatores determinantes encontrados. Entretanto, ao analisar a presença da mesma variável nos diferentes estudos, verifica-se que apenas a idade e o desmame precoce se apresentaram como determinantes expressivos para a ocorrência da anemia.

Dos trabalhos que analisaram a idade da criança, alguns dos estudos demonstraram associação desta variável com o risco de ocorrência da anemia ou diminuição da concentração de hemoglobina, principalmente entre 0 e 24 meses. As demais variáveis, que se mostraram estatisticamente associadas à anemia ou a deficiência de ferro, não se apresentaram como fator de risco na maioria dos estudos onde foram avaliadas, dificultando a compreensão da influência destes fatores causais na determinação do problema.

Apesar do conhecimento de que os fatores associados à anemia variam de acordo com características geográficas, nível de desenvolvimento e condições socioeconômicas, a idade da criança, atrelada muito mais às condições fisiológicas do crescimento infantil do que aos determinantes socioeconômicos e ambientais, foi apresentada como a variável mais comumente associada à anemia, independentemente do grau de desenvolvimento da região pesquisada.

Outros fatores que se mostraram associados à anemia em crianças menores de seis anos apenas em países em desenvolvimento foram a escolaridade materna e as condições de moradia e sanitárias. Considerando a distribuição global da anemia, tanto em países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, a Organização Mundial da Saúde, em revisão sistemática de estudos de 1993-2005, determinando as prevalências de anemia em diferentes regiões, estima que 47,4% das crianças pré-escolares são anêmicas no mundo. Propor estratégias para modificar esse cenário, tomando por base as características inerentes a cada região, torna-se uma tarefa difícil, em virtude da existência de poucos estudos representativos sobre os fatores

associados à anemia.

As diferenças observadas no comportamento das variáveis pesquisadas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a diversidade dos fatores investigados em cada estudo e as pesquisas com novas variáveis, como a exposição passiva ao fumo e a obesidade, apontam para a necessidade de realização de estudos populacionais com uma quantidade de variáveis explanatórias comuns aos diferentes estudos. Isto possibilitaria uma compreensão mais abrangente do processo da instalação da anemia e/ou deficiência de ferro nas crianças menores de seis anos, considerando os diferentes contextos ambiental, cultural, socioeconômico, de saúde nutrição de cada população. A multicausalidade do problema requer estratégias com ações integradas de prevenção e tratamento, de acordo com as características específicas de cada população, considerando seus principais fatores etiológicos.

## 6.0 CONCLUSÃO

A prevalência brasileira de anemia ferropriva em crianças é elevada em diversas regiões e constitui uma das mais relevantes deficiências nutricionais pela ocorrência de erros alimentares, principalmente no período de desmame, quando o leite materno passa a ser substituído por alimentos pobres em ferro ou que apresentam biodisponibilidade muito reduzida.

Diante desta problemática, conclui-se que a anemia ferropriva na infância apresenta múltiplas causas, o que exige uma ação conjunta de diversas estratégias para seu combate, dentre elas ações de suplementação medicamentosa rotineira de ferro, fortificação com ferro em alimentos utilizados na alimentação infantil e programas de educação alimentar para melhor adequação do ferro total e biodisponível; juntamente com a intensificação de campanhas objetivando a prevenção e o tratamento deste tipo de anemia considerada de alta prevalência e de consequências diversas para o organismo da criança.

## 7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO, Maria Cecília Formoso . **Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS.** Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 41, n. 3, Junho 2003 .

ATKINSON, L. D.; MURRAY, M. E. **Fundamentos de Enfermagem. Introdução ao processo de Enfermagem.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

BLACK, M.M. **Micronutrient deficiencies and cognitive functioning.** *Journal of Nutrition*2003; 133:3927-31.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Equipe de Saúde da Família.** Disponível em:<<http://portal.saude.gov.br/>>. Acesso em: 30 OUT 2011.

Ministério da Saúde. **Caderno de Atenção Básica Nº11, Saúde da Criança Acompanhamento e Desenvolvimento Infantil .** Secretaria da Política em Saúde, Brasília, DF, 2002.

Conselho Nacional de Saúde-CNS. **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa em Seres Humanos.** Resolução 196/96. Diário Oficial da União, p.9273 - 9275, 26 jun.1986.

CAPANEMA, F. D. **Anemia Ferropriva na Infância: Novas Estratégias de Prevenção, Intervenção e Tratamento .** Rev. de Medicina de Minas Gerais, Minas Gerais, nº13,p. 30-34, 2003.

CARDOSO, Jane L.; SANTOS, Maria Joana D.; COLOSSI, Milena Carolina J. **Anemia Ferropriva e Deficiência de Ferro em Crianças e Fatores Determinantes.** Revista de Nutrologia, v. 1, n. 2, p. 78-83, out/dez, 2008.

CARVALHO, Miriam Corrêa de; BACARAT, Emílio Carlos Elias; SGARBIERI, Valdemiro Carlos. **Anemia Ferropriva e Anemia de Doença Crônica: Distúrbios do Metabolismo de Ferro**. Segurança Alimentar e Nutricional – Campinas: UNICAMP, 13(2): 54-63, 2006.

C. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 13(2): 54-63, 2006.

CASTRO, Tereza Gontijo de. **Anemia Ferropriva na Infância: prevalência e fatores associados na Amazônia Ocidental Brasileira**. São Paulo: USP, 2007.

COELHO R. **Quase metade das crianças brasileiras tem anemia**, diz UNICEF. Disponível <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciência/story/2004/03/040325\\_unicegfrcshtm](http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciência/story/2004/03/040325_unicegfrcshtm)> Acesso em: 01 NOV 2011.

COLLET, N.; OLIVEIRA, B.R.G. **Manual de enfermagem em pediatria**. Goiânia: AB, 2002.

COOK, JD; SKIKNE, BS; BAYNES, RD. **Serum transferrin receptor**. Annu Rev Med. 1993; 44:63-74.

DIWAN, Joyce J. , 2009 **Synthesis of Heme**, disponível em <http://www.anemia.org> acessado em 30 de nov. de 2011.

EICHNER, E.R., 1996: **Anemia do esportista**, disponível em <http://www.gssi.com.br/> The Gatorade Sports Science Institute. Acessado em 01 de nov. de 2011.

FABIAN, Cristina; OLINTO, Maria Teresa Anselmo; COSTA, Juvenal Soares Dias da.; BAIRROS, Fernanda; NÁCUL, Luis Carlos. **Prevalência de anemia e fatores associados em mulheres adultas residentes em São Leopoldo**, Rio Grande do Sul, Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, maio, 2007. p. 1119-1205.

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. *Situação mundial da infância* Brasília (DF); 1998.

GOUVEIA, E. L. C. **Nutrição, Saúde e Comunidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2002.

GRAF, HOWMAN-GILES, ROBERT; MCCOWAGE, GEOFFREY; KELLIE, STEWART; NICOLE. **Extrarenal Malignant Rhabdoid Tumor in Childhood Application of 18F-FDG PET/CT**. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*. 34(1):17-21, January 2012.

GUYTON, A.C. **Tratado de fisiologia médica**. 8.ed. São Paulo: Guanabara; 1991. P.316-318.

HEIJBLUM, G.S.; SANTOS, L.M.P. **Anemia ferropriva em escolares da primeira série do ensino fundamental da rede pública de educação de uma região de Brasília, DF**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v 10, n 2, 2007, p. 258 – 266.

HORWITZ A. El costo de la mal nutrición. In: **Organización Pan-americana de la Salud. Vigilancia alimentaria y nutricional en las Americas**. Washington (DC); 1991. p.19-54. [OPS – Publicación Científica, 516].

JORDÃO, Regina Esteves; BERNARDI, Julia Laura D.; BARROS, Antonio de Azevedo Filho. **Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática**. *Revista Paulista de Pediatria*, 2009; 27(1): 90-8.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

KRAUSE M.V., MAHAN L.K.. **Cuidado nutricional em anemias**. In: Krause MV, Mahan LK. *Alimentos nutrição edietoterapia*. 7.ed .São Paulo: Roca, 1991. p.581-8.

LEAL, F.P. **Anemia: danos que causa ao organismo**; Revista Mídia e Saúde, agosto de 2007, nº 66, ano 6, pp. 12-13.

LENSCH, William. **Scientific and clinical opportunities for modeling blood disorders with embryonic stem cells**. Blood, 2012.

LOIOLA, Alessandro, 2008. **O que é anemia?** Disponível em <http://www.idmed.com.br/saudeMateria>. Acessado em 10 de setembro de 2012.

LÖNNERDAL B., DEWEY K.G. **Epidemiologia da deficiência de ferro no lactente e na criança**. *An Nestlé* 1996; 52:11-7.

LORENZI T. **Manual de Hematologia**. Propedêutica e clínica. 3ª ed, São Paulo: Editora Médica Científica, 2003.

MATTOS, Ângela Peixoto, 2007: **Anemia carencial ferropriva**, Disponível em <[http://www.sbp.com.br/img/documentos/doc\\_anemia\\_carencial\\_ferropriva.pdf](http://www.sbp.com.br/img/documentos/doc_anemia_carencial_ferropriva.pdf)> acessado em 10 de setembro de 2012.

MIRANDA S.M., PRIORE S.E., EUCLYDES M.P., ARAÚJO R.M.A., RIBEIRO S.M.R., NETTO M.P, *et al.* **Anemia ferropriva e estado nutricional e crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG**. Revista de Nutrição. 2003; 16:163 - 9.

MONTEIRO C.A., S SC. **Health conditions of children of the municipality of Sao Paulo, SP (Brazil)**, 1984-1988. Revista de Saúde Publica. 1987 Jun;21(3):255-60.

OSÓRIO, M. **Fatores determinantes da Anemia em crianças** . Jornal de Pediatria. São Paulo, abr., 2002.

PAIVA A.A.; RONDÓ P.H.C.; GUERRA-SHINOHARA E.M. **Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro**. Revista de Saúde Pública 2004; 34: 421-

426.

PALOMBO, Claudia Nery Teixeira; FUJIMORI, Elizabeth. **Conhecimentos e práticas de educadoras infantis sobre anemia**. Revista Brasileira Saúde Matern. Infant. Recife, 6 (2): 209- 216, abr./ junho, 2006

QUEIROZ, S.S; TORRES, M.. **Anemia ferropriva na infância**. Jornal de Pediatria, São Paulo, v. 76, no. 3, pp. 298-304, 2000.

SANKARANARAYANAN , UNTORO J, ERHARDT J, GROSS R, ROSALES FJ. **Daily iron alone but not in combination with multimicronutrients increases plasma ferritin concentrations in indonesian infants with inflammation**. J Nutr. 2004;134;1916-22.

SCHIZA, V; GIAPRO, V; PANTOU, K; THEOCHARIS, P; CHALA, A; ANDRONIKOUS, **Serum transferrin receptor, ferritin and reticulocyte maturity indices**. Eur J Haematol. 2007; 79(5) 439-46.

SERDAR MA, SARICI SU, KURT I, ALPAY F, OKUTAN V, KURNAZ L, *et al*. **The role of erythrocyte protoporphyrin in the diagnosis of iron deficiency anemia of children**. J Trop Pediatr. 2000;46:323-6.

SILVA, L. S. M.; GIUGLIANI, E. R. J.; AERTS, D. R. G. C. **Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, p. 66-73 , 2001.

SILVEIRA, S. V., ALBUQUERQUE, L. C.; ROCHA, E. J. M. **Fatores de risco associados à anemia ferropriva em crianças de 12 a 36 meses de creches públicas em Fortaleza**. Revista de Pediatria, 9(2): 70-9, jul./dez. 2008. São Paulo.

SMELTZER, S.; BARE, B. G. Brunner & Suddarth. **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 9. ed. Guanabara: Koogan, 2002. v. 3.

TORRES MA; SATO K; QUEIROZ SS. **Anemia em crianças menores de 2 anos atendidas nas Unidades Básicas de Saúde no Estado de São Paulo, Brasil.** *Revista de Saúde Pública* 1994;28:290-4.

UMBELINO, D.C; ROSSI, E.A. **Deficiência de ferro: consequências biológicas e propostas de prevenção.** *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. São Paulo. v. 27, n.2, p.103-112, 2006

UNITED NATION'S CHILDREN'S FUND. **Preventing iron deficiency in women and children technical consensus on key issues.** New York: International Nutrition Foundation. 1999.

VIEIRA AC *et al.*, **Avaliação do estudo nutricional de ferro e anemia em crianças menores de 5 anos de creches públicas.** *Jornal de Pediatria- Vº - 83, nº- 4*, 2007.

VIEIRA, R.C.S; FERREIRA, H.S. **Prevalência de anemia em crianças brasileiras segundo diferentes cenários epidemiológicos.** *Revista de Nutrição*, v.23, n.3, 2010, p.433-444

VINHAL, Marcos. **Anemia infantil ainda é uma ameaça no Brasil** - 02 de abril de 2009; Disponível em <http://www.revistavigor.com.br/2009/04/02/anemia-infantil-ainda-e-umaameaca-no-brasil/> acessado em 10 de setembro de 2012.

WALTER, T. **Consequências não hematológicas da deficiência de ferro.** *Annual Nestlé* 1996; 52:25-35.

WONG, Donna; ARAÚJO, Cláudia Lúcia Caetano de; AHMANN, Elizabeth; CABRAL, Ivone Evangelista. **Elementos nutritivos e essenciais à vida pediátrica.** Rio de Janeiro. Guanabara Koogan © 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control: a guide for programmer managers.** Geneva:WHO 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutritional anaemias.** Report of a WHO group of experts. World Health Organ Technological. 1972; 503:1-29.

ZAGO, M. A. **Hematologia: Fundamento e Prática.** Atheneu, 1ª ed. revista e reimpressa, 2004.

