

**FACULDADE PATOS DE MINAS  
CURSO DE BIOMEDICINA**

**POLIANA AURÉLIA DA SILVA**

**A PREVALÊNCIA DA ANEMIA FERROPRIVA E A  
IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO EM CRIANÇAS  
DA PRIMEIRA INFÂNCIA: revisão de literatura**

**PATOS  
2016**

**POLIANA AURÉLIA DA SILVA**

**A PREVALÊNCIA DA ANEMIA FERROPRIVA E A  
IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO EM CRIANÇAS  
DA PRIMEIRA INFÂNCIA: revisão de literatura**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de  
Minas como requisito parcial para a  
conclusão do Curso de Biomedicina

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Esp. Bruno Tolentino  
Caixeta

**PATOS DE MINAS  
2016**

POLIANA AURÉLIA DA SILVA

A PREVALÊNCIA DA ANEMIA FERROPRIVA E A IMPORTÂNCIA DO  
DIAGNÓSTICO EM CRIANÇAS DA PRIMEIRA INFÂNCIA

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em 03 de novembro de 2016, pela  
comissão examinadora constituída pelos professores:

Orientador: \_\_\_\_\_  
Prof.º. Esp. Bruno Tolentino Caixeta  
Faculdade Patos de Minas

Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof.º. Me. Paulo Vinícius Rocha Pereira  
Faculdade Patos de Minas

Examinador: \_\_\_\_\_  
Prof.º. Me. Eva Mendes Monteiro  
Faculdade Patos de Minas

# A PREVALÊNCIA DA ANEMIA FERROPRIVA E A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO EM CRIANÇAS DA PRIMEIRA INFÂNCIA: revisão de literatura

Poliana Aurélio da Silva \*

Bruno Tolentino Caixeta\*\*

## RESUMO

A anemia ferropriva é uma deficiência nutricional mais preocupante da atualidade devido sua maior incidência mundial constituindo-se um sério problema de saúde pública. As crianças menores de 5 anos e as mulheres em idade reprodutiva representam os grupos mais vulneráveis a ocorrência dessa anemia. O presente estudo teve como objetivo investigar a prevalência da anemia ferropriva em crianças da primeira infância, destacando-se as causas e fatores que elevam este índice demonstrando a importância do diagnóstico e métodos de prevenção e controle. Foi realizado uma revisão sistemática bibliográfica literária por meio de buscas bibliográficas nos bancos de dados informatizados e bibliotecas virtuais de saúde como Scielo, Pub Med, Lilacs e Google Acadêmico; selecionando artigos publicados relacionados ao tema anemia ferropriva na infância. Concluindo-se a prevalência da anemia ferropriva se encontra elevada em todo o Brasil em crianças da primeira infância, principalmente de 06 meses a 24 meses. Deve-se adotar medidas de curto a longo prazo de prevenção destacando os grupos mais vulneráveis, principalmente a população menos favorecida economicamente, envolvendo grandes setores como educação, nutrição, saúde e social para juntos atuarem no combate a anemia ferropriva.

**Palavras-chave:** fatores de risco-ferro-carência nutricional

## ABSTRACT

Iron deficiency anemia is a more worrying nutritional deficiency due today its largest worldwide incidence constituting a serious public health problem. Children under 5 years and women of reproductive age represent the most vulnerable groups the occurrence of this anemia, This study aimed to investigate the prevalence of iron deficiency anemia in early childhood children, highlighting the causes and factors that increase this index demonstrating the importance of diagnosis and methods of prevention and control. a literary bibliographic systematic review through bibliographic searches in computerized databases and virtual health libraries was performed as Scielo, Pub Med, Lilacs and Google Scholar; selecting published articles related to iron deficiency anemia in childhood. In conclusion the prevalence of iron deficiency anemia is high in Brazil in early childhood children, mainly from 06 months to 24 months. Should be adopted measures of short and long-term prevention highlighting the most vulnerable groups, especially the least favored population economically, involving major sectors such as education, nutrition, health and social to act together to combat iron deficiency anemia.

**Keywords:** Risk factors. Iron. Nutritional deficiency.

\*Aluna do Curso de Biomedicina da Faculdade Patos de Minas (FPM) formando do ano de 2016  
Poliana.aurélia@hotmail.com

\*\*Professor do curso de Biomedicina da Faculdade Patos de Minas (FPM) especialista em Hematologia e Hemoterapia e Banco de Sangue pela academia Ciências e Tecnologia São Jose do Rio Preto-SP  
Brcaixeta.@yahoo.com

## INTRODUÇÃO

A anemia ferropriva é uma deficiência nutricional mais preocupante da atualidade devido sua maior incidência mundial. A prevalência nos países desenvolvidos é de 4,3% a 20% da população dependendo da idade e do sexo acometido pela anemia ferropriva, enquanto nos países em desenvolvimento estes valores variam entre 30% a 40%, ocorrendo maior frequência nesses últimos. <sup>(1,2,3,4)</sup>

Estudos sobre a transição nutricional no Brasil apontam para fatores importantes sobre a anemia: o decréscimo da desnutrição não foi acompanhado por uma evolução favorável em relação ao consumo de nutrientes que são saudáveis para o crescimento da criança. Ao longo das últimas décadas, o Brasil sofreu marcantes modificações políticas, econômicas e sociais que contribuíram para a realidade nutricional brasileira infantil, porém a deficiência de micronutrientes existe ainda, a maior proporção dessas deficiências se representa na forma subclínica denominando-se “forme oculta”. <sup>(2,5,6)</sup>

O ferro é essencial para o organismo pois participa de numerosos processos vitais desde os processos oxidativos celulares até o transporte de oxigênio para os tecidos. Sua homeostasia é regulada pela absorção e não pela excreção, por essa razão o nível do ferro sérico reflete o equilíbrio entre o nível de ferro absorvido ao utilizado pelo organismo. <sup>(1,2)</sup>

As crianças menores de 5 anos e mulheres em idade reprodutiva representam os grupos mais vulneráveis a ocorrência dessa anemia, proveniente do aumento das necessidades de ferro induzido pela rápida expansão de massa celular vermelha e pelo crescimento acentuado dos tecidos. Segundo o relatório da organização Mundial da Saúde (OMS), existe cerca de 293,1 milhões de crianças anêmicas em todo o mundo com prevalência mundial de 47%. <sup>(1,2,3,4)</sup>

As consequências para a criança anêmica são diversas tanto no contexto individual, familiar, como na sociedade, tornando-se um problema de saúde pública preocupante. Nas crianças as consequências estão associadas ao retardo no desenvolvimento da imunidade celular, diminuição da capacidade intelectual, fraqueza, apresenta cansaço, na capacidade aprendizagem, no apetite, no crescimento, sonolência e irritabilidade. <sup>(1,2)</sup>

Estudos indicaram que a prevalência dessa patologia ocorre ainda em altos índices, principalmente a população mais carente do Brasil. A justificativa para esse aumento deve-se a fatores socioeconômicos, renda familiar, escolaridade da mãe, número de pessoas por domicílio, idade materna, peso ao nascer, aleitamento materno menos de 6 meses, idade das crianças menores de 24 meses. <sup>(1,2,4)</sup>

O presente estudo teve como objetivo através de uma revisão sistemática bibliográfica literária relatar a importância do diagnóstico da anemia carêncial ferropriva, os principais fatores socioeconômicos, maternos, nutricionais e biológicos que levam a essa patologia e destacar os principais métodos de intervenção pública, suas falhas e êxito no contexto. Foi realizada as seguintes etapas: Formulação da questão; estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos acessados nas bases de dados Sielo, Pielo Med, Lilacs e google acadêmico; avaliação dos estudos incluídos; interpretação e discussão dos resultados e a conclusão. <sup>(1,2,4)</sup>

## HEMATOPOESE

Inicialmente as células sanguíneas se originam de células tronco pluripotentes que se localizam na medula óssea e dão origem as duas linhagens de células, linfóide (linfócitos B e T) e a mielóide precursora de diversas células (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monócitos, megacariócitos, e eritrócitos). O termo hematopoese refere-se a formação das células do sangue que se deve a origem, multiplicação, e maturação das células pluripotentes. <sup>(1,9,11)</sup>

A hematopoese tem início na vida intra-uterina, quando o embrião começa a produzir suas próprias hemácias através do saco vitileno, a partir da 2<sup>o</sup> semana embrionária até a 6<sup>o</sup> semana, depois os órgãos fígado e baço assumem a função e progressivamente após a segunda metade da vida fetal a medula óssea vai assumindo a produção de células vermelhas. <sup>(1,9,11)</sup>

## Eritropoese

A eritropoese é o processo a qual tem a formação do eritroblasto que ocorre em cerca de 7 dias, inicialmente uma célula jovem medular da linhagem mielóide se diferencia passando por diversos estágios, resultando na formação do proeritroblasto. Está mesma célula sofre mitose originando o eritroblasto basófilo, o qual também sofre mitose, originando o eritroblasto policromático. Está célula inicia a produção de hemoglobina originando o eritroblasto ortocromático. <sup>(8,9,10,11,12)</sup>

O eritroblasto ortocromático possui intensa atividade celular, dando início a síntese da hemoglobina, e atividades citoplasmáticas que resultam na expansão do núcleo formando o reticulócito. Está mesma célula permanece na medula óssea até se encontrar na forma madura, o eritrócito, o qual é liberado pela própria M.O para corrente sanguínea. Cada célula tronco pluripotente pode produzir até 16 eritrócitos os quais possuem determinadas características: forma discóide, bincôncava, tamanho aproximado 7u, coloração avermelhada onde é possível ver a presença de um halo central mais claro, com bordas mais coradas devido sua maior concentração de hemoglobina e possui vida média de 120 dias. <sup>(8,9,10,11,12)</sup>

## Hemoglobina

A hemoglobina é uma molécula composta por quatro grupos da heme a qual é formada por anéis de protoporfirina. A protoporfirina é formada por um átomo de ferro e uma porção protéica denominada de globina formada por 2 pares de cadeia polipeptídicas compostas por aminoácidos. A molécula de heme é constituída por duas cadeias  $\alpha$  e duas cadeias  $\beta$  que se encontram geometricamente formando um tetrâmero. <sup>(10,12,27,40)</sup>

A síntese normal da molécula da hemoglobina, depende do suprimento de ferro presente no organismo, da síntese das protopofirinas e da globina. O ferro é essencial para a produção do grupamento da heme e é transportado pela transferretina até os precursores do eritrócito, aonde são absorvidos pela mitocôndria, sendo acoplado ao anel da protoporfirina responsável pela síntese da heme. <sup>(9,10,11)</sup>

## Ferro

O ferro está presente na hemoglobina o qual possui papel essencial na absorção, transporte e liberação de  $O_2$  aos tecidos, e captação de  $CO_2$  dos tecidos para o pulmão, sendo assim este mineral importantíssimo para a homeostasia. Este mineral também possui capacidade de reservas que impede sua perda podendo ser

reaproveitado após a destruição dos eritrócitos que foram removidos da circulação sanguínea. <sup>(8,9,10)</sup>

### **Absorção de ferro pelo organismo**

O ferro é um elemento mineral presente na natureza tanto na forma heme como não-heme. A obtenção do ferro ocorre através da dieta no consumo de alimentos ricos deste mineral, forma heme encontra-se presente em carnes vermelhas provenientes da quebra de hemoglobina e mioglobina, na forma não-heme encontra-se presente em alimentos vegetais e cereais. <sup>(8,9,10)</sup>

O ferro de origem animal ferro heme é conhecido como ferro ferroso ( $Fe^{+2}$ ), possui uma rápida absorção devido sua maior biodisponibilidade, ao contrário, o ferro de origem vegetal, ferro não heme, é conhecido como ferro férrico ( $Fe^{3+}$ ), para ocorrer sua absorção, este ferro é reduzido, possuindo uma menor biodisponibilidade. <sup>(8,9,10)</sup>

O ferro férrico ( $Fe^{3+}$ ) é reduzido para uma forma ferrosa ( $Fe^{++}$ ) pela ação do ácido clorídrico presente no suco gástrico, da bile e do suco pancreático em Ph ácido. Ambas as formas de ferro são solúveis em Ph ácido do estômago, porém, somente o ferro ferroso permanece sólido no duodeno sendo desta forma absorvido. <sup>(8,9,10)</sup>

A absorção do ferro não heme pode ter aumentado sua biodisponibilidade através de substâncias como ácido ascórbico que resulta em moléculas de ferro de baixo peso molecular, carnes vermelhas e alimentos ricos em vitamina C, que devido sua maior biodisponibilidade supre e aumenta absorção de ferro não-heme. Da mesma forma, outros alimentos, nutrientes e substâncias podem dificultar a absorção do ferro não-heme como: cálcio, fosfato, polifenóis (fitafos e taninos), oxalatos, entre outros que possui efeito inibidores ao formarem complexos insolúveis com o ferro no meio ácido. <sup>(8,9,10)</sup>

Após a ingestão do alimento ao chegar no estômago, tanto o ferro heme quanto o ferro não-heme são liberados do alimento e formam complexos de ferro solúveis e insolúveis respectivamente. O ferro não-heme ( $Fe^{3+}$ ) é reduzido a ( $Fe^{++}$ ), o qual torna-se solúvel junto com o ferro heme ( $Fe^{+2}$ ), os quais são absorvidos na parte superior do intestino delgado, duodeno e jejuno proximal pelas células da mucosa intestinal. O ferro heme é absorvido em forma de complexo de porfirina-heme pelas células, a porção heme é absorvida após se liberada da globina no lúmen intestinal, o radical heme sofre degradação pela enzima heme-oxigenase e o ferro é liberado. <sup>(8,9,10)</sup>

O ferro absorvido é transportado e liberado no plasma onde se liga a transferretina que o transporta tanto para a medula óssea onde estão os precursores do eritrócito, como para os tecidos onde são armazenados (fígado e baço). As quantidades de ferro absorvido dependem da quantidade de alimentos ricos com este nutriente, da quantidade do complexo de ferro solúvel no lúmen intestinal e presença de agentes facilitadores ou inibidores de absorção, sua utilização na medula óssea como suas reservas no organismo e a faixa etária do indivíduo. <sup>(8,9,10)</sup>

A mucosa intestinal é o principal regulador do ferro quando níveis adequados de ferro são ingeridos, sua absorção ocorre de acordo com a necessidade do organismo, sendo assim, o ferro ingerido de uma dieta apenas cerca de 5% a 10% é absorvido, caso ocorra deficiência deste mineral ou aumento da atividade metabólica (produção de hemácias), este valor pode variar 30% a 50% da absorção, por essa razão, como na infância ocorre um intenso crescimento e desenvolvimento da criança a absorção de ferro pode até quadruplicar em comparação as demais faixas etárias. <sup>(8,9,10)</sup>

## Reutilização do ferro pela degradação do eritrócito

O organismo humano pode reaproveitar o ferro presente no eritrócito a partir de sua degradação fisiologicamente após seu tempo de vida média que são de 120 dias. Durante seu tempo de vida o eritrócito, sofre diversas transformações como danos oxidativos, alterações de proteínas e lipídeos de sua membrana, perda de cargas elétricas, ácido siálico, enzimas e queda de gradiente iônico. Essas alterações sinalizam ao macrófago dessa forma acabam sendo internalizadas e seus componentes degradados, ocorrendo digestão proteolítica da hemoglobina liberando a heme. <sup>(10,12)</sup>

A heme que é formada por anéis de protoporfirina é levada ao retículo endoplasmático aonde ocorre seu catabolismo através das enzimas NADPH citocromo redutase, heme-oxigenase e biliverdina redutase. O ferro liberado é estocado no próprio macrófago no interior, moléculas de ferretina, ou pode ser transportado pela transferretina até a medula óssea para ser novamente utilizado na produção de novos eritrócitos. <sup>(10,12)</sup>

## Armazenamento e distribuição

O ferro é armazenado de acordo com sua classificação essencial ou não essencial, o ferro essencial ou funcional varia cerca de 60% a 70% em comparação ao ferro não essencial, ou seja, ferro reserva varia de 30% a 40%. O ferro heme orgânico e o ferro não heme inorgânico são distribuídos: 70% – 75% ligados a hemoglobina dos eritrócitos circulantes; 3% a 5% a mioglobina presente no músculo; 20% a 25% armazenado no fígado (hepatócitos), baço, medula óssea na forma de ferretina e hemossiderina; 0,1% a 0,5% em enzimas intracelulares e ligado a transferretina no plasma. <sup>(9,10,12)</sup>

## ANEMIA

A organização Mundial da Saúde (OMS) define anemia como o estado onde a concentração da hemoglobina está < 11mg/dL em crianças maiores que 6 meses e menores que 5 anos, devido à deficiência de um ou mais nutrientes essenciais do metabolismo da mesma. Ocorre uma deficiência de suprimento de oxigênio para os tecidos do organismo, pois o sangue tem sua capacidade de função diminuída. A prevalência nos países desenvolvidos é de 4,3% a 20% da população acometida pela anemia ferropriva, enquanto em países em desenvolvimento dados indicam essa prevalência ainda maior, podendo variar 30% a 40%. No Brasil uma pesquisa realizada a nível nacional em 2006, Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), revelou a prevalência de anemia de 20,9% para crianças brasileiras, especificamente na região sudeste havia 39,4% de crianças anêmicas. <sup>(1,2,3,8,9,14,15)</sup>

Outras investigações ocorridas revelam prevalências maiores em cidades no estado do Acre, investigações realizadas de base populacional em crianças menores de 5 anos mostraram prevalência da anemia de aproximadamente 40%. Conforme as investigações nacionais e internacionais indica, a anemia em menores de 5 anos está associada a diversos fatores socioeconômicos, materno, nutricional e biológicos. No entanto esses fatores associam as diferentes regiões dentro de um contexto geográfico ressaltando a importância de identificar esses fatores associados a anemia em crianças < 5 anos de um modo regionalizado. <sup>(13,15,16,17)</sup>

## **Anemia Ferropriva**

A deficiência de ferro surge após a diminuição dos depósitos deste nutriente no organismo. Os níveis de ferro sérico apresentam-se diminuídos em infecções crônicas, patologias malignas e principalmente em deficiência nutricional. É caracterizada pela produção de eritrócitos pequenos e nível diminuído de hemoglobina circulante, sendo este último estágio final de um longo período de carência desse nutriente mineral independente da privação. O ferro é essencial para o organismo humano pois ele participa de diversos processos vitais, desde processos oxidativos celulares até o transporte de O<sub>2</sub> para os tecidos. <sup>(1,9,14,16)</sup>

A determinação do ferro sérico constitui o ponto inicial para compreender o metabolismo do ferro, pois sua homeostasia é regulada pela absorção intestinal e não pela excreção, por tanto, o nível de ferro sérico reflete o equilíbrio entre o nível de ferro absorvido e o ferro utilizado pelo organismo. A carência de ferro ocorre em estágios graduais e progressivos até que se manifeste a anemia. O primeiro estágio é conhecido como depleção de ferro ou balanço negativo, caracteriza-se por um período de maior vulnerabilidade podendo evoluir para uma fase mais crítica com consequências funcionais, morfológicamente ocorre uma depleção de ferro armazenado nas macrófagos medulares e da ferretina plasmática. <sup>(1,9,10,11,16)</sup>

O segundo estágio ou deficiência de ferro ocorre uma eritropoese ferro deficiente, não ocorre anemia em si, apenas alterações bioquímicas, que levam a uma produção insuficiente de hemoglobina. Para reverter a situação o organismo aumenta a absorção intestinal de ferro, ocorrendo um discreto aumento da transferretina plasmática, que em condições normais se encontra por volta de 3 mg/dL, caso a situação de ingestão insuficiente persistir, ocorre a queda do ferro sérico e diminuição da saturação da transferretina e da ferretina e aumento da protorprofirina nas hemácias. <sup>(9,10,11,16)</sup>

O terceiro estágio ou anemia ferropriva é caracterizada pela diminuição da hemoglobina, resultando em hemácias microcíticas e hipocrômicas, a qual é a principal característica da anemia ferropriva. Para determinar se um indivíduo se encontra anêmico por deficiência de ferro além da dosagem de hemoglobina, VCM, CHCM, deve-se avaliar a ferretina sérica para diagnosticar como anemia ferropriva. A anemia ferropriva é a carência nutricional de maior ocorrência no mundo e uma das mais frequentes manifestações hematológicas ressaltando a sua importância diante um diagnóstico preciso e métodos de prevenção e tratamento adequados. <sup>(1,9,10,11,14,16)</sup>

## **CAUSAS E FATORES**

Na infância ocorre um desenvolvimento acelerado da criança no primeiro ano de vida, aonde o peso e o volume triplicam, e a massa de hemoglobina circulante dobra. Prematuros ou recém-nascidos com baixo peso ao nascer podem sextuplicar o peso e triplicar a massa de hemoglobina. Dessa forma ocorre maior necessidade de absorção de ferro com maior demanda deste nutriente, a elevada prevalência endêmica da anemia ferropriva é resultado de necessidades fisiológicas elevadas de ferro devido a fase de crescimento da criança com consumo precário ou inadequado de alimentos ricos com este mineral. <sup>(11,12,16,18)</sup>

### **Fatores Socioeconômicos**

O estado nutricional da criança é influenciado pela condição a qual a mesma é exposta, o processo de urbanização contribui para o aumento da cobertura dos serviços públicos, porém tal processo em países em desenvolvimento aumentou-se a pressão sobre a estrutura física e social das cidades principalmente nas grandes metrópoles aonde ocorre maior concentração de pessoas, o aumento para tal demanda: educação, saúde e saneamento básico entre outros princípios essenciais para desenvolvimento humano, levando em consideração o fator socioeconômico como fator de risco para anemia ferropriva, tais crianças em condições precárias possui maior risco para tal carência. <sup>(6,16,19,20,21)</sup>

Crianças que residem em condições precárias, como favelas e periferias aonde não possui serviços de infraestrutura peridomiciliar se tornam vulneráveis frente aos riscos para a saúde que este ambiente proporciona, sendo de maior atenção a saúde para esse grupo. Na cidade de São Paulo, cerca de 12% das crianças menores de 5 anos residem em favelas e embora tenha ocorrido melhorias nas condições de infraestrutura como saneamento básico, tratamento de água e educação, ainda existe um sério problema em relação destes propósitos chegar a atender a toda a população. <sup>(6,20,21)</sup>

Dados de outras favelas revelam a prevalência de anemia em 66,7% da população infantil menores de 24 meses na periferia da cidade de Viçosa – MG, outro diagnóstico realizado em um estudo de corte transversal em creches públicas da cidade de São Paulo, 334 crianças de baixa renda apontou prevalência de anemia em 69% entre crianças de 6-24 meses. Segundo Ynes e Monteiro, a ausência de programas articulados de saúde e educação poderia ser apontado como um dos fatores negativos para o aumento da prevalência da anemia ferropriva. <sup>(6,19)</sup>

Outros fatores associados a prevalência de anemia ferropriva se enquadra: renda familiar inferior a um salário mínimo, baixa escolaridade dos pais, número de pessoas por domicílio, entre outros fatores sociais envolvidos. De fato baixo índice de escolaridade por parte dos pais leva como consequência trabalho informal ou mão de obra barata, com renda baixa, precárias condições de moradia, expõe a criança a um ambiente sem estrutura, impedindo o acesso a uma dieta balanceada. <sup>(2,21)</sup>

Outro aspecto importante para a compreensão do cenário epidemiológico da prevalência de anemia ferropriva está relacionada geograficamente conforme o Brasil é distribuído por regiões aonde se destaca determinadas características importantes como insegurança alimentar, fatores econômicos e sociais. <sup>(6,14,22,23)</sup>

A região norte como a região nordeste geograficamente são as mais pobres do país, possui uma economia ambas a base do setor primário, por meio da agricultura e extrativismo, pobre em industrialização e desenvolvimento. Na região nordeste o índice de alfabetismo é o maior do país 41% de sua população, o que já é um fator determinante para prevalência da anemia ferropriva. Estas famílias são menos compreensivas de boas práticas alimentares, além do acesso reduzido alimentos de biodisponibilidade alta, e aos demais fatores importantes para desenvolvimento da criança, pois baixa escolaridade gera baixa renda influenciando diretamente no contexto familiar social. <sup>(6,14,19,22,23)</sup>

A região centro-oeste e a região sul, a menor região do país porém é a segunda região mais industrializada. Ambas as regiões possui aspectos climáticos, econômicos, nutricional, índices de desenvolvimento humano mais favoráveis, sendo fatores importantes para se levar em consideração ao cenário de desenvolvimento infantil. A região sudeste é a mais desenvolvida com maior densidade demográfica de 78,09 habitantes por km<sup>2</sup>, maior índice de urbanização e maior parque industrial, onde se concentra 49% das indústrias, também possui uma economia forte em

agropecuária e o maior e mais diversificado setor terciário. A taxa de analfabetismo é de 18%, menor do país considerando a concentração populacional. <sup>(6,12,14,23)</sup>

Diversos fatores colaboram para que a região sudeste tenha melhor índice de desenvolvimento, a taxa de analfabetismo é a menor do país, contribuindo para maiores níveis escolares, uma melhor condição de emprego, maior renda per capita favorecendo melhor acesso as boas práticas alimentares, porém existe uma grande desigualdade social a qual desfavorece uma parcela da população. <sup>(12,14,19,22,23)</sup>

As regiões norte e nordeste no contexto nutricional em relação a anemia ferropriva não são consideradas um fator para a prevalência da mesma, segundo Filho MB e Rissim A, entre 1975 a 1989 houve uma diminuição da desnutrição, na região norte variou de 39% para 23%; e na região nordeste variou de 40,8% para 23,8%; e meados de 1989 e 1996 a queda da desnutrição apresentou-se ainda maior nessas regiões. Enquanto as demais regiões na década de 70 para 80, diminuíram de 20,5% para 7,5%, porém no período de 1989 a 1996 o ritmo da queda da desnutrição foi menor em relação as regiões norte e nordeste. Uma investigação de base populacional com 2715 crianças, entre 6 a 12 meses de idade, realizado em 12 centros urbanos nas cinco regiões geográficas do Brasil, verificou-se a maior prevalência de anemia na região sudeste com 70,4% das crianças e em seguida a região norte e nordeste com as respectivas prevalências 65,3% e 65,9%. <sup>(14,19,24)</sup>

A região sudeste é a mais rica do país, porém o maior número de concentração de pessoas formando grandes centros e com o aumento das desigualdades socioeconômicas, coloca em risco essas crianças pois os grandes centros urbanos não oferecem cobertura 100% de seus serviços básicos como: saneamento básico, educação e saúde. <sup>(6,14,22,23)</sup>

Temos em destaque alguns importantes índices para a compreensão dessa situação: maior número de mães em atividade no mercado de trabalho, após o término da licença maternidade a criança fica exposta a um desmame precoce, introdução de alimentação complementar inadequada, como exemplo, o leite de vaca usado como refeição principal; aumento do consumo energético-proteico devido introdução de alimentos industrializados, deixando claro a deficiência de micronutrientes essenciais; portanto, é importante ressaltar que a prevalência da anemia ferropriva existe ao longo de todo território nacional em índices preocupantes, porém algumas regiões merecem maiores cuidados e intervenções, como no caso sudeste e nordeste. <sup>(6,14,22,23)</sup>

## **Fatores maternos**

Diversos fatores ligados a mãe podem influenciar no início da vida da criança, é um fator determinante em relação a prevalência da anemia ferropriva. A ocorrência da anemia ferropriva na mãe está associado ao acometimento da mesma na criança, primeiramente deve-se leva em consideração o ambiente familiar e social que essa mãe está exposta, pois a mãe convivendo no mesmo contexto domiciliar da criança ambas compartilham aspectos semelhantes, tais como, pobreza, alimentos com baixa disponibilidade de ferro, suscetibilidade a doenças infecciosas, entre outros fatores que influenciam na ocorrência da anemia ferropriva entre a mãe e filho. <sup>(3,11,25)</sup>

Mulheres anêmicas irão ser puérperas anêmicas, apesar de estudos ressaltarem que gestantes mesmo permanecendo com deficiência de ferro de anemia leve ou moderada não influenciam nos níveis de ferro de seus filhos ao nascimento e sim em suas reservas com esgotamento das mesmas mais precocemente, já que um recém-nascido precisa até o quádruplo de ferro para seu metabolismo. Porém deve-se ressaltar que uma gestante anêmica possui maior risco de parto prematuro ou

recém-nascido com baixo peso ao nascer, afetando de forma decisiva o desenvolvimento da criança colocando-a em quadro de risco de desenvolver a anemia ferropriva. <sup>(3,11,25)</sup>

O fato da mãe ser adolescente também influencia na prevalência da anemia ferropriva em relação a criança, pois a adolescência é um período a qual o metabolismo se encontra em intensa atividade fisiológica, já que essa fase é a última do período de crescimento e desenvolvimento do ciclo vital, aumentando a necessidade de absorção de ferro ainda mais, devido a expansão do volume sanguíneo e corporal, no caso o sexo feminino, com o desenvolvimento da puberdade, aonde ocorre a primeira menarca, ocorrendo perda sanguínea menstrual. Nessa fase o adolescente necessita de uma dieta adequada rica em fontes de vitaminas e minerais entre outros nutrientes para seu desenvolvimento. <sup>(13,14,16,26)</sup>

Nesse contexto se a gravidez ocorrer na adolescência, há uma demanda ainda maior do crescimento de um organismo jovem mais aquela relacionada ao processo gestacional, esses fatores aumentam o risco para possíveis deficiências nutricionais, e associado a outros fatores como ingestão deficiente de alimentos ricos em ferro, doenças crônicas, perda menstrual excessiva, obesidade, desnutrição e condições socioeconômicas, podem levar a essa adolescente desenvolver anemia ferropriva como a criança. <sup>(13,14,15,16,26)</sup>

Um estudo transversal realizado no estado do Acre em 2008, com um total de 610 crianças de 0 a 59 meses, aonde 215 mães adolescentes apresentavam um quadro anêmico, aumentava 1,28 vezes o risco da prevalência de anemia na criança. Estudos indicam que a ingestão de ferro em gestantes adolescentes variam de 10 a 18 mg/dia, valores inferiores aos 30 mg/dia de ferro recomendando a mulheres gestantes. Este desequilíbrio entre ingestão e necessidade de ferro durante o período gestacional mais necessidades fisiológicas do próprio adolescente eleva o número de crianças anêmicas. <sup>(13,14,26)</sup>

Investigações de base populacional demonstraram-se que a escolaridade da mãe influencia diretamente na prevalência de anemia ferropriva na criança, mães que possuem um número maior de anos de estudo possui melhor entendimento de práticas alimentares, condições sociais melhores, como uma profissão proporcionando uma renda estável. Por outro lado, a escolaridade menor, principalmente menor de 4 anos de estudos sugere atuação em trabalho com baixa rentabilidade, proporcionando pior acesso aos alimentos, bens e serviços de assistência à criança. <sup>(14,35)</sup>

### **Fatores ligados a criança**

Estudos apontam maior prevalência de anemia ferropriva em crianças do sexo masculino, um estudo transversal realizado em 12 centros urbanos nas cinco regiões do Brasil com espaço amostral de 2715 crianças de 6-12 meses, revelou a prevalência de anemia em 65,4% crianças, dessas 34,25% eram do sexo masculino, se deve ao fato do maior ganho de peso e velocidade de crescimento em relação ao sexo feminino, entre outras, ao aumento da atividade de eritropoese durante a vida fetal, as menores reserva de ferro após vida intrauterina, fatores genéticos, práticas alimentares que resultam numa maior necessidade de ferro pelo organismo não acompanhada pela absorção intestinal via dietética. <sup>(14,16,20,23)</sup>

Lactentes prematuros ou com baixo peso ao nascer de acordo com OMS peso < 2500 g possui maior risco para desenvolver anemia ferropriva. A reserva de ferro que ocorre na vida intra-uterina é proporcional ao peso da criança ao nascimento, desta forma está reserva é devido a alta concentração de hemoglobina circulante

obtendo-se o ferro através da destruição dos eritrócitos para formação de novos eritrócitos, obtendo-se assim o ferro endógeno. Esta reserva de ferro se esgota por volta do quarto mês de vida dependendo da velocidade de crescimento e do fornecimento de ferro exógeno por meio da alimentação. <sup>(6,14,20,27)</sup>

Lactentes nascidos prematuros ou com baixo peso possuem um crescimento acelerado, esgotando-se rapidamente o ferro endógeno, ficando dependente do ferro exógeno via dieta, porém a principal fonte de alimento do recém-nascido é via láctea, e mesmo com a introdução da alimentação complementar, essa pequena quantidade de ferro oferecida não é o suficiente para as necessidades fisiológicas da criança levando ao desenvolvimento da anemia. <sup>(6,14,20,27)</sup>

A prevalência da anemia ferropriva na faixa etária 6 a 24 meses é maior em relação as demais faixas etárias. Isso pode ser aplicado conforme estudos realizados indicam essa alta prevalência, durante os primeiros seis meses de vida o lactente possui uma reserva de ferro, juntamente com o aleitamento materno exclusivo, suprem suas necessidades fisiológicas. Após essa idade normalmente ocorre interrupção do aleitamento materno com introdução de alimentos complementares com baixa biodisponibilidade e principalmente o leite de vaca, todos esses fatores não são suficientes, considerando que nessa fase ocorre um processo acelerado de crescimento, onde é necessário unidades de ferro por quilograma de peso corporal. A partir de 24 meses a prevalência da anemia ferropriva diminui linearmente, devido o crescimento mais lento, que permite o equilíbrio entre a absorção de ferro e a demanda. <sup>(2,3,15,16,20,21,28)</sup>

## **Fatores Biológicos**

Crianças que devido condições socioeconômicas e familiar precárias acabam sendo expostas ao um ambiente desfavorável como falta de saneamento básico, consumo de água não tratada, entre outras condições de risco ficando vulneráveis a diversos patógenos que levam a febre, diarreia, resfriados, que colocam seu desenvolvimento em estado de atenção, tornando-se doenças crônicas que podem influenciar na prevalência de anemia ferropriva. <sup>(2,17,23,29,30,31)</sup>

Dentre os fatores biológicos mais preocupantes estão as parasitoses, que são mais encontradas em países em desenvolvimento temos Giardíase, Amebíase, Tricuríase, Esquistossomose, Ancilostomíase e Ascaridíase, que em consequência da infecção, apresentam problemas de má nutrição e retardo no desenvolvimento colaborando para evolução de um quadro anêmico. <sup>(2,17,23,29,30,31)</sup>

## **Fatores nutricionais**

A nutrição do lactente é um fator determinante em seu desenvolvimento e crescimento, portanto uma dieta inadequada para a criança em seus primeiros meses de vida pode comprometer o seu estado nutricional levando a uma série de consequências como a anemia que poderá lhe causar danos irreversíveis. <sup>(7,32)</sup>

O Brasil ao longo dos anos sofreu marcantes evoluções nos setores sociais, políticos e econômico, que determinaram o atual cenário nutricional infantil. Dados disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a mortalidade infantil caiu de 300 óbitos para cada 1000 nascidos vivos na década de 40 para 24 a 30 óbitos para cada 1000 nascidos vivos dependendo da região. Esse fato deve-se as grandes mudanças que ocorreram desde a década de 60 até o momento atual, contribuindo para melhoria no desenvolvimento e crescimento infantil, o acesso e cobertura das ações a saúde, garante a mais de 90% das gestantes um atendimento

no período pré-natal, proteção vacinal, promoção saúde, melhorias nas condições de saneamento básico, como esgoto tratado e água potável, acesso a educação entre outros. <sup>(7,19)</sup>

Apesar destas mudanças terem contribuído para melhorias o fator nutricional sofreu melhorias quantitativamente e não qualitativamente, razão a qual houve diminuição da prevalência da desnutrição e simultaneamente a elevação na prevalência da anemia. <sup>(5,14,19)</sup>

Estudos apontam para 3 aspectos importantes em relação a carência nutricional: o decréscimo da desnutrição não acompanhou a evolução da anemia; não existe diferenças marcantes na ocorrência da anemia por regiões ao contrário da desnutrição; é uma questão social que afeta todos os tipos de classes desde desnutrição variando até a obesidade. <sup>(5,14,19)</sup>

### *Fome oculta*

A deficiência de micronutrientes vem demonstrando preocupação, a maior proporção dessas deficiências se apresenta na forma subclínica, levando a denominação de fome oculta. As crianças estão mais propensas a desenvolver este quadro, dietas ricas em macronutrientes como lipídeos, carboidratos e glicídios, presentes em alimentos industrializados, consumo elevado de alimentos lácteos, como leite de vaca, que crianças fazem como alimentação principal, deixando de ingerir alimentos que contém vitaminas e sais minerais. O consumo de dietas com elevada densidade energético-protéica e deficiente em micronutrientes, leva a diminuição da desnutrição, aumento da obesidade e desenvolvimento de etiologias carências como anemia ferropriva. <sup>(2,7,24,33)</sup>

O desenvolvimento da fome oculta, pode-se manifestar independentemente das condições socioeconômicas, ela não é determinada pela falta de alimentos, como no caso a desnutrição energético-protéica, mais sim por padrões nutricionais inadequados manifestando-se tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. <sup>(2,7)</sup>

No caso a carência de ferro pode estar presente na forma subclínica, quando apenas os índices hematimétricos indicam, não havendo diminuição do nível de hemoglobina, ou em sua forma clínica, correspondendo aos níveis diminuídos de hemoglobina, a gravidade dependerá da diminuição dos estoques de ferro levando ao quadro anêmico. <sup>(2,7)</sup>

### *Insegurança alimentar*

No Brasil devido fatores de desigualdade social, famílias de baixa renda, vivendo em condições precárias de moradia e alta densidade demográfica intra-domiciliar, é frequente vivenciamento de insegurança alimentar, é representada por uma carência nutricional energético-protéica e suas consequências físicas como a desnutrição, mais também por meio da obesidade e sobrepeso em crianças. Está relacionado tanto a diminuição na quantidade de alimentos, mas também perda nutritiva. <sup>(6,7,32)</sup>

A segurança alimentar e nutricional (SAN) é definido como:

Direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como bases práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade

cultural e que sejam social, econômicas e ambientalmente sustentáveis.<sup>(6)</sup>

A diminuição na quantidade de alimentos levará a perda nutritiva que causará a desnutrição, devido à insegurança alimentar, mas uma dieta rica em calorias e pobre em nutrientes levará a obesidade como a deficiência de ferro. Neste caso, a anemia ferropriva é causada tanto no que se refere a quantidade como a qualidade, sendo esta situação de insegurança alimentar.<sup>(6,14,19,24)</sup>

A segurança alimentar no Brasil foi investigada pela primeira vez no PNDS em 2006, por meio da aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), o qual permite acesso à alimentação em quantidade suficiente e qualidade percebida como adequada. O referente estudo demonstrou que o acesso a uma alimentação adequada tanto nos termos qualitativos com quantitativos é desigual em todo território nacional.<sup>(6,14,19,24)</sup>

Essa desigualdade varia de acordo: região do país, situação urbano e rural, escolaridade do responsável e raça da mulher entrevistada. Enfim a segurança alimentar esteve presente em 62% dos domicílios pesquisados, variando de 75% na região sul para 45% na região nordeste, a insegurança alimentar mais grave variou 4,8% dos domicílios, com prevalências elevadas no norte 13% e nordeste 9%.<sup>(6,14,19,24)</sup>

### *Leito materno*

O aleitamento materno nos primeiros 6 meses de vida do lactente é um fator de proteção para a anemia ferropriva, segundo a OMS recomenda o aleitamento materno exclusivo nos primeiros 6 meses de vida da criança, sem nenhuma complementação com outros alimentos pastosos ou líquidos durante este período. A partir deste período a introdução adequada de uma alimentação balanceada porém complementando com o leite materno até os 24 meses de idade.<sup>(5,17,24,34)</sup>

Estudos indicam uma menor prevalência de anemia ferropriva em crianças amamentadas ao seio por um período igual ou superior a 6 meses, após este período o leite materno não é mais suficiente para suprir as necessidades nutricionais em relação a maior demanda de absorção de ferro, sendo necessário iniciar uma alimentação complementar.<sup>(5,17,24,34)</sup>

O leite materno possui uma biodisponibilidade elevada o que contribui para o desenvolvimento da criança, porém quando se encerra essa amamentação ou introduz alimentos complementares que reduzem a biodisponibilidade de leite até 80%, em um período vital para o ciclo de desenvolvimento da criança, aonde fatores sociais, econômicos e ambientais influenciam, é ainda mais nefasta quando ocorre com crianças carentes, uma vez que essas estão mais expostas a muitos agentes infecciosos, e possuem menor capacidade de resposta imunológica e menor chance de receberem intervenções e cuidados que podem prevenir a prevalência de anemia ferropriva e demais patologias.<sup>(5,17,22,23,33,34)</sup>

O leite materno possui propriedades anti-infecciosas, protegendo a criança contra diferentes infecções e afecções, principalmente diarreia e doenças respiratórias. Além do mais o leite é a principal fonte de lipídeo, vitamina A, cálcio e o principal ferro. O leite materno também possui adequação a fisiológica digestiva, pois o sistema digestivo de um lactente é imaturo não conseguindo manejar alguns componentes do leite de vaca, desenvolvendo hipersensibilidade a proteínas; o sistema renal imaturo não tem a capacidade de concentrar a urina necessária para

eliminação de solutos provenientes de alguns alimentos. Após os 6 meses de vida já ocorre a maturidade fisiológica. <sup>(24,33)</sup>

Um estudo transversal envolvendo 811 crianças menores de 24 meses, na cidade de Salvador em Bahia, avaliou o oferecimento precoce de alimentos diferentes ao leite materno antes dos seis meses de idade, encontrado uma variável de 83,3% das crianças, e a interrupção precoce do alimento exclusivo ou predominante foi de 84,9% das crianças. <sup>(46)</sup>

Alguns fatores importantes do desmame precoce está relacionado a escolaridade materna, renda familiar, que encaixam nesse padrão de risco, possui maior dificuldade de iniciar e manter a amamentação. Porém houve uma tendência progressiva da prática de amamentação, entre as décadas de 70 e 80, a PNDS em 1989 identificou o aleitamento materno duração mediana de 134 dias, em 1996 indicou um aumento para 210 dias e, por fim em 2006 em que a prevalência do alimento materno exclusivo manteve-se maior 45%. <sup>(22,23,24)</sup>

### *Leite de vaca*

Uma das causas principais da alta prevalência de anemia ferropriva é devido a introdução do leite de vaca, dietas lácteas é um fator de risco para o desenvolvimento da criança em seus primeiros anos de vida. Quanto mais cedo essa dieta for introduzida na vida do lactente maior será as chances dela desenvolver um quadro anêmico, levando em consideração o fácil acesso que populações mais humildes tem a esse alimento. A inserção de leite de vaca em algumas regiões no Brasil é uma questão cultural, como no caso, o nordeste onde alimentos com maior biodisponibilidade de ferro, como carnes e alimentos ricos em vitamina C, não consumidos por menores de 24 meses, mesmo esses alimentos estando disponíveis para a família. <sup>(11,35)</sup>

O leite de vaca possui efeito inibidor e diluidor em relação a absorção do ferro. O mecanismo inibidor está relacionado aos componentes presentes no leite, a caseína, proteínas presentes no soro do leite e o cálcio, que embora seja um micronutriente importante, ambos inibem a absorção do ferro heme e ferro não-heme. Já o mecanismo diluidor é devido a baixa concentração de ferro presente no leite de vaca, o ferro não heme. A concentração de ferro presente no leite de vaca varia cerca de 2,6 mg Fe para cada 1000 kcal de leite, considerando-as recomendações nutricionais para o consumo de ferro de crianças com idade entre 6-60 meses são de 10 mg por dia. <sup>(5,11,29,35)</sup>

Outro aspecto negativo do consumo de leite de vaca ou seus derivados, como queijo, está relacionado aos micro sangramentos causados na mucosa intestinal, de certa forma, são provocadas diretamente pelo consumo do leite “in natura” ou pasteurizado, mas não pelo consumo de leite em pó diluído. <sup>(5,11,29,35)</sup>

Portanto essa perda de sangue oculto nas fezes, mais o efeito inibidor e diluidor e seu alto valor calórico, numa fase a qual essencial uma demanda maior de absorção de ferro é prejudicial as crianças principalmente na faixa etária 06-24 meses, devido a alimentação ser de origem láctea provocando microcitose, ferropenia, e menor concentração de hemoglobina. Após essa idade, ocorre melhoria na alimentação da criança com introdução de alimentos que possuem uma maior biodisponibilidade. <sup>(5,11,29,35)</sup>

### *Alimentação complementar*

A prática da alimentação saudável em especial nos primeiros 5 anos de vida é um fator determinante para redução de morbidades e mortalidades infantis como para redução dos níveis de desnutrição e obesidade, e principalmente para a prevalência de anemia ferropriva, apesar de sua importância, não possui uma maior promoção a saúde em relação aleitamento materno.<sup>(24,33,36)</sup>

Sob o ponto de vista nutricional a alimentação complementar precoce é desvantajosa para a nutrição da criança, além de reduzir o tempo de duração do alimento materno, prejudica absorção de nutrientes importantes do leite materno, como o ferro e zinco, diminui o volume total de leite materno consumido durante a amamentação independente das mamadas, e antes dos 6 meses de idade o lactente não tem desenvolvido suas funções neurológicas como mastigação, deglutição, digestão e excreção, não possibilitando uma boa aceitação a alimentação complementar.<sup>(24,33,36)</sup>

A introdução de alimentação complementar antes dos 6 meses de idade, não aumenta a ingestão de energia nem ganho de peso, sendo prejudicial ao desenvolvimento fisiológico do lactente, após essa idade essa alimentação sendo de forma adequada se torna essencial junto a amamentação materna, porém a introdução de alimentos complementares tardiamente também se torna desfavorável pois o crescimento da criança ocorre de forma lenta aumentando o risco de desnutrição.<sup>(5,23,24,33,36)</sup>

Em muitas situações a ingestão de calorias pode estar adequado porém, o fornecimento de ferro biodisponível não é suficiente ou a absorção não ocorre de forma adequada, concluindo-se que a alimentação seja de forma quantitativa e não qualitativa. A criança pequena possui seu próprio mecanismo de auto regulação de ingestão diária de energia assim tende-se a ingerir quantidades pequenas de alimentos mais energéticos, porém se a alimentação complementar ser inadequada ela tende-se a ter uma ingestão diária de energia maior podendo reduzir a ingestão de leite materno.<sup>(24,33,36)</sup>

De acordo com o Guia Alimentar para crianças menores de 2 anos, para que as crianças tenham suas necessidades energéticas suficientes devem ingerir no mínimo 0,7 kcal/g. Para evitar um déficit de energia deve-se evitar mingaus, sopas, leites diluídos, já a densidade protéica recomendado 0,7g/100kcal a qual é encontrada no leite humano, carne, ovos, e cereais. Portanto a densidade energética dos alimentos complementares varia de acordo com a idade da criança, o quanto ela ingere de leite materno, e quantas refeições diárias a criança faz com frequência.<sup>(5,23,24,33)</sup>

O ferro possui uma recomendação que varia em média de 8,0 mgFe/100 kcal para crianças menores de 59 meses de idade. Para avaliar a composição de ferro dietético é necessário o consumo do ferro heme e do ferro não heme especialmente suas densidades. Além da quantidade de ferro ingerido deve-se avaliar a biodisponibilidade do ferro, o quanto de ferro ingerido é absorvido e disponível para ser usado no metabolismo. O ferro presente no leite materno possui uma biodisponibilidade de 70%, em seguida o ferro de origem animal até 22%, por fim o ferro de origem vegetal 6%. Lembrado outro fator importante para absorção de ferro é a presença de alimentos facilitadores ou inibidores.<sup>(5,24,33,36)</sup>

O ferro não heme possui sua biodisponibilidade aumentada na presença de carnes, peixes, frutas, ácido ascórbico presente na laranja, goiaba, limão, manga, mamão, melão, banana, maracujá, pêssego, tomate, couve-flor e brócolis; enquanto é menos absorvido quando ingerido com gema de ovo, leite de vaca, chá mate, e café, refrigerantes a base de cola. Para uma maior biodisponibilidade de ferro deve-se

ingerir carne bovina, peixe, aves, vísceras, logo após refeições de frutas cítricas ou sucos com alto teor de ácido ascórbico. (5,14,33,36)

Uma alimentação com baixa biodisponibilidade de ferro até 10% de ferro não-heme, não é suficiente, consistindo em cereais que inibem a absorção de ferro, como milho trigo, legumes, raízes, pouca ingestão de carne vermelha < 30 mg ou ácido ascórbico < 25 mg, torna-se um fator de risco para o desenvolvimento da anemia ferropriva. (5,14,33,36)

Os alimentos fornecidos a criança podem ser alimentos que já fazem parte da dieta familiar porém deve modificá-las para atender as habilidades e necessidades da criança. Por essa razão crianças < 24 meses tem-se maior dificuldade de se alimentar, devido à dificuldade de preparar as refeições, que devem ser líquidas ou pastosas, além do fato que famílias de baixa renda está prática pode ser precária. (33,36,37)

Lactentes de 6 a 12 meses não conseguem consumir quantidades suficientes de alimentos ricos em ferro. É importante se assegurar de uma alimentação diária de frutas, vegetais, ricos em vitaminas A e C, pois as mesmas se relacionam com o metabolismo de ferro, e os alimentos de origem animal. Deve-se evitar o consumo de leite de vaca in natura, consumo de bebidas açucaradas, pois elas diminuem o apetite da criança para alimentos mas nutritivos. A introdução da alimentação complementar após os 6 meses de idade é mais fácil naqueles amamentados que em relação os não amamentados. Este fato ocorre devido à criança ser exposta a diversos sabores e aromas, que variam de acordo com a dieta da mãe, através do leite materno. (33,36,37)

O PNDS da mulher e da criança foi realizada em 2006 em sua 3ª edição, as anteriores foram a pesquisa nacional sobre Saúde Materno Infantil e Planejamento Familiar (PNSMIPF) realizado em 1986 e a PNDS em 1996. A PNDS 2006, avaliou cerca de 15 mil mulheres reprodutivas e 5 mil crianças menores que 5 anos. Na avaliação do padrão alimentar de crianças menores de 24 meses foi detectado que o consumo de carnes era maior conforme a idade da criança sendo a maior proporção 30,4% entre crianças de 18 a 24 meses. (24).

Outra investigação de base populacional, realizada no município de Acrelândia Acre, com 201 crianças de 6 a 24 meses de idade foi observado que 48,2% das crianças não ingeriam nenhuma fruta; 53,4% que consumiam refeições de sal não ingeriam nenhuma hortaliça; e 29,6% das crianças de 6 a 8 meses ainda não recebiam nenhuma alimentação complementar; 39% das crianças tiveram a introdução da alimentação complementar antes dos 5 meses de idade; a proporção de crianças de 9 a 11 meses com déficit de ingestão de ferro foi de 94% reduzindo para 58% em crianças de 12 a 24 meses. (17)

Ambos os estudos PNDS 2006 e a investigação de Acrelândia indicam consumo insuficiente de ferro biodisponível através da ingestão de carnes vermelhas, sendo ainda menos frequente entre as crianças de 6 a 11 meses de idade, sendo está faixa etária a mais preocupante devido o metabolismo e desenvolvimento acelerado. (7,14,17,24)

Outros alimentos que auxiliam na absorção de ferro (facilitadores), como frutas e hortaliças, também está abaixo do recomendável, no estudo de Acrelândia está < 48%, além de um consumo elevado de leite de vaca e mingau. A anemia ferropriva possui uma elevada prevalência, mesmo reduzindo o quadro de desnutrição no Brasil, devido uma curta duração de aleitamento materno exclusivo < 6 meses, e ou uma alimentação complementar inadequada, a qual não possui quantidades suficientes de ferro biodisponível para suprir demandas necessárias. (7,14,17,24)

## Deficiência da vitamina A

A deficiência da vitamina A na infância está entre as carências nutricionais de maior prevalência mundialmente. A vitamina A é um nutriente que se destaca pelas suas diversas funções: integridade cutânea, proteção de estrutura e funções oculares, sistema imunológico e redução da mortalidade por doenças infecciosas como: diarreia, sarampo, e malária.<sup>(27,32)</sup>

A carência desse micronutriente pode levar a problemas oculares como xerofalmia, cegueira noturna, devido a perda irreversível da córnea, aumento da morbimortalidade infantil devido o aumento do número de casos de infecção respiratória e diarreia até mesmo a anemia, pois quando uma criança apresenta deficiência de algum micronutriente ela também estará em risco de apresentar deficiência de outros micronutrientes.<sup>(27,32)</sup>

Dentre os fatores que levam a deficiência da vitamina A tem-se: ingestão insuficiente de alimentos de origem animal, frutas, hortaliças, fatores sociodemográficos, maternos, e a presença constante de processos inflamatórios. Normalmente as deficiências de micronutrientes não ocorrem de forma isolada e sim na forma múltiplas carências, em especial em crianças menores de 5 anos as carências de ferro e vitamina A principalmente em países em desenvolvimento.<sup>(2,7,32)</sup>

Estudos indicam que a deficiência de ferro inibem a liberação plasmática da proteína carregadora de retinol influenciando no metabolismo da vitamina A negativamente. A vitamina A também influencia no metabolismo do ferro atuando na mobilização do ferro dos estoques de tecidos orgânicos, disponibilizando para o processo da eritropoese na síntese da hemoglobina, além do mais, a vitamina A reduz a frequência de infecções permitindo um aumento na concentração da transferrina.<sup>(2,7,32)</sup>

Para diagnosticar uma criança com deficiência de vitamina A deve-se analisar o nível de retinol sérico pré-suplementação < 0,7 mol/L; os fatores dietéticos podem levar a carência desse micronutriente não apenas a ingestão insuficiente como também a desnutrição energético-protéico e dieta pobre em lipídios, devido estes fatores auxiliarem na absorção da vitamina A, levando a uma menor reserva hepática. Um estudo de corte transversal realizado na cidade de Viçosa – MG, com 93 crianças, com idade igual 6 a 12 meses, a deficiência da vitamina A foi de 19,1,% associado a anemia ferropriva 29,0% dessas crianças.<sup>(2,7,32)</sup>

## Sintomas

A anemia ferropriva não é uma doença mas uma manifestação de uma alteração hematológica sistemática, que se não diagnosticada ou tratada poderá gerar consequências graves. Em sua forma clínica inclui sinais e sintomas devido as consequências da redução da capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue, resultando na diminuição da concentração da hemoglobina que leva a anemia ou então a carência de ferro . Muito das vezes quando a mãe já procura um atendimento médico para a criança a mesma já se encontra em um quadro anêmico.<sup>(4,29)</sup>

Os sintomas mais frequentes normalmente são: apatia, fraqueza, palidez, cansaço, diminuição da capacidade física e intelectual, desmaios, irritabilidade, anorexia, fadiga, cefaleia, alterações gastrointestinais, redução da aptidão física, baixo desenvolvimento e crescimento e geofagia.<sup>(4,29)</sup>

Entre estes diversos sintomas alguns são mais graves, como no caso alterações neuromuscular, devido à deficiência de ferro ocorre retardo no desempenho muscular durante pequenas atividades, é percebidas anormalidades no

metabolismo muscular com aumento de lactato sérico após o exercício, a deficiência de ferro faz com que o músculo dependa mais do metabolismo anaeróbio em relação a um indivíduo normal, provocando irritabilidade, sonolência, diminuição da capacidade de atenção e do rendimento escolar e perda de interesse pelas atividades habituais. <sup>(8,9,29,38)</sup>

Crianças com anemia ferropriva possui alterações epiteliais afetando pele, mucosas, e unhas. A coiloníquia é uma característica a qual provoca o enfraquecimento progressivo das camadas ungueais, favorecendo alterações nas unhas em forma de colher; na mucosa oral também ocorre alteração com o aparecimento de queilite angular, feridas dolorosas causando edema local, e na língua alterações características ocorrem nas papilas filiformes, inflamações agudas até atrofia. <sup>(9,29)</sup>

A presença da anemia ferropriva coloca em risco a criança para outras possíveis infecções, diarreias, entre outras doenças. Este fato ocorre devido o comprometimento da imunidade humoral e celular, ocorrendo deficiência de imunoglobulinas IgA, IgG e IgM, além de disfunção dos neutrófilos e redução do número de células T circulantes. Porém apesar desses sintomas e da história clínica da criança, para se confirmar o diagnóstico devem-se realizar exames hematológicos e bioquímicos. <sup>(4,9,29)</sup>

## Diagnóstico

O médico deve estar atento aos sintomas, ao exame físico do paciente, como palidez na pele e mucosas, coloração azulada no branco dos olhos, língua dolorida, mãos e pés frios, e falta de apetite. Realizar uma abordagem completa da história clínica do paciente, no caso da criança, deve-se avaliar cuidadosamente como foi o período gestacional, e se a criança nasceu com baixo peso ou prematuro, tempo de amamentação materna, tipo de alimentação complementar, período de desmame, introdução de leite de vaca, entre outros fatores importantes. <sup>(4,8,9)</sup>

A anemia por deficiência de ferro é caracterizado por diminuição das reservas desse mineral no organismo, e produção de eritrócitos microcíticos nível de hemoglobinas circulantes diminuídas. Critérios indicados pela OMS para diagnosticar anemia baseiam-se na concentração de hemoglobina com valores inferiores a 11g/dL em crianças até 12 anos de idade. Sabe-se que a carência de ferro que leva a anemia ocorre de forma gradual passando por três estágios, como já mencionado, o primeiro estágio depleção de ferro; o segundo estágio, deficiência de ferro; e última anemia ferropriva. <sup>(8,9,13)</sup>

Para o diagnóstico laboratorial da anemia ferropriva existem diversas análises hematológicas e bioquímicas que irão refletir os três estágios de carência de ferro, porém para um diagnóstico com exatidão deve-se usar mais de um parâmetro para análise de estado nutricional de ferro, pois quando esses parâmetros são usados isoladamente não é suficiente para confirmar a deficiência de ferro ou anemia. <sup>(8,9,13)</sup>

### *Análise Hematológica*

Para análise da série vermelha deverá ser realizado o hemograma completo. Em casos de pacientes com suspeita de anemia ferropriva, será observado uma diminuição dos níveis de hemoglobina e do hematócrito dependendo da gravidade do caso, aonde a quantidade de eritrócitos pode permanecer normal ou pouca até muito diminuída. Para avaliar o grau de anemia deve-se observar as alterações da

morfologia da hemácia, caso apresenta menores (microcítica), e claras com pouca coloração (hipocrômicas), no início da anemia estas alterações ainda não são vistas observando hemácias normocrômicas e normocíticas, sua contagem se encontra entre 3,8 – 5,5 milhões de hemácias/mL em crianças e 4,0 – 5,6 milhões de hemácias/mL em lactentes. <sup>(8,9,29,39)</sup>

Portanto as alterações iniciais de um quadro anêmico temos o volume corpuscular médio (VCM), valor de referência se encontra entre 84 - 99 mm<sup>3</sup>, o qual avalia o tamanho médio dos eritrócitos; concentração de hemoglobina corpuscular médio (CHCM), valor de referência se encontra entre 31- 36 mm<sup>3</sup>, o qual avalia a concentração de hemoglobina no eritrócito; que estarão diminuídos confirmando microcitose e hipocromia visualizado no esfregaço sanguíneo. A deficiência de ferro altera a morfologia das hemácias devido a deficiência na hemoglobinação, a falta de ferro para produção do grupo heme que constitui a hemoglobina. A formação do eritroblasto é pequena, tem citoplasma escasso e descolorado levando a formação de uma hemácia microcítica e hipocrômica. <sup>(8,29,39,40,41,42)</sup>

Talessemias, anemia por doenças crônicas, ou anemia sideroblástica também pode desenvolver eritrócitos microcíticos e hipocrômicos, por essa razão o diagnóstico da anemia ferropriva deverá ser realizado com testes relacionados ao metabolismo do ferro. Outras manifestações possíveis é o coeficiente de variação do volume eritrocitário (RDW), valor de referência se encontra entre 11,5% -14,5%; avalia a variabilidade no tamanho dos eritrócitos nos proporcionando amplitude completa na distribuição dos eritrócitos no sangue periférico, produzidos por diferentes etapas na deficiência de ferro, alguns autores defendem a ideia que o RDW é a primeira manifestação hematológica de ferro, sendo mais sensível que os índices ferroprivos, como ferro sérico e ferritina sérica, além de um ótimo indicador que diferencia anemia ferropriva da talassemia. <sup>(8,9,13,39,40,42)</sup>

Além dessas alterações ocorre diminuição no nível de hemoglobina <11 mg/dL, o qual é o último estágio de carência de ferro, associado ao decréscimo na concentração da hemoglobina. Este é um parâmetro universal utilizado para definir anemia e sua severidade: < 7 mg/dL anemia grave; 7,8 - 9 mg/dL anemia moderada; e 9 - 11 mg/dL anemia leve. <sup>(8,9,29,39,40)</sup>

Também ocorre plaquetose discreta ou moderada, anisocitose sendo a primeira manifestação da anemia ferropriva podendo aparecer quando ainda valores de hemoglobina estiverem na anormalidade, em casos mais graves podem ocorrer a presença de poiquilocitose com formas elípticas e alongadas, não ocorre alterações nos leucócitos que podem no mínimo estarem ligeiramente diminuídos sem alterações em sua contagem diferencial. <sup>(8,9,29,39,40)</sup>

Outro exame hematológico importante para o diagnosticar anemia ferropriva é a contagem de reticulócito, valor de referência se encontra entre 0,5% - 1,5%, o qual fornece informações em relação a eritropoese da medula óssea, em um quadro anêmico, a contagem dessas células permanecerá normais ou levemente reduzidos denominando reticulocitose. Outras alterações visíveis é o hematócrito que se encontra < 35% a 45% em crianças e 33% a 39% em lactentes. <sup>(8,9,29,39)</sup>

No entanto apenas essas análises não são possíveis diagnosticar com sensibilidade e especificidade um quadro anêmico carêncial ferropênico, uma vez que diversas condições patológicas como: infecções, inflamação, hemorragia, hemoglobinopatias, desnutrição protéico-calórico, deficiências carências folato e vitamina B12, desidratação, e talassemias poderá alterar seus resultados, sem refletir o real estado nutricional do ferro no organismo. Dessa forma recomenda-se usar a combinação de parâmetro hematológico com um bioquímico o qual analisará o ferro presente no organismo. <sup>(15,29,39)</sup>

## Análise bioquímica

Diante da hipótese de deficiência de ferro deve-se analisar o ferro corpóreo, possíveis alterações de ferro sérico somente são detectáveis quando o estoque já foi consumido e não havendo fornecimento nutricional adequado, este fica reduzido níveis inferiores a 13 mol/L indicam carência de ferro. Outro análito importante é a dosagem da capacidade de ligação da transferrina, diante um quadro anêmico estará aumentada já que não há saturação dos sítios da ligação do ferro na proteína de transporte a transferrina e demonstrar a depleção dos estoques de ferro. <sup>(9,13,16,29)</sup>

Deve-se lembrar de que níveis de ferro sérico abaixo dos valores normais não indicam necessariamente uma carência exógena desse micronutriente, valores inferiores podem sugerir anemia secundária como anemia devido doenças crônicas ou parasitárias, neste caso a dosagem da saturação da transferretina é usada para diagnosticar anemia ferropriva. <sup>(8,9,13,29)</sup>

A dosagem da ferritina sérica analisa a quantidade de ferro armazenado no interior das células, pacientes com anemia ferropriva, esta reserva de ferro corporal estará diminuída < 12µg/L, porém pacientes com processos inflamatórios agudos pode provocar o aumento desta reserva. A ferritina sérica é um analítico que avalia as reservas de ferro corporais utilizando sangue periférico se correlaciona-se ao ferro depositado nos tecidos, sistema reticuloendotelial e os hepatócitos. <sup>(1,8,9,15,29,39,43)</sup>

O valor da ferritina varia de acordo com a idade da criança de 0-6 meses o intervalo é de 50-200 mcg/dL, após os 6 meses até 15 anos este valor varia de 7-142 mcg/dL. A ferritina sérica fornece uma distinção importante para o diagnóstico da anemia carêncial, pois no quadro de anemia crônica a ferritina encontra-se nível elevado, enquanto nos quadros de deficiência de ferro os valores da ferritina encontram-se diminuídos inferior a 12 µg/L. Outras patologias que a ferritina pode elevar-se: infecções neoplásicas, doenças hemáticas, leucemias, alcoolismo, hipertireoidismo, infarto agudo do miocárdio e outros processos inflamatórios. <sup>(1,8,9,15,29,39,43)</sup>

A transferrina é uma glicoproteína sintetizada principalmente no fígado é a proteína plasmática carreadora do ferro, a quantidade de transferretina disponível para transportar o ferro reflete-se na capacidade total de transporte do ferro, da capacidade não saturada de transporte (livre), e na saturação da transferrina. Esta pode se elevar em casos de anemia ferropriva, e diminuída em infecções crônicas, doença hepática e síndrome nefrótica. <sup>(29,39,43)</sup>

A saturação da transferretina é um importante analítico para diferenciar anemia ferropriva de talassemia, pois ambas causam microcitose e hipocrômia, porém a anemia ferropriva a saturação é diminuída e em talassemia é elevada. Os valores de referência de transferretina variam 203 – 360 mcg/dL, saturação da transferrina varia de 20%-50%, capacidade de transporte de ferro varia de 250-450 mcg/dL, e capacidade não saturada de transporte varia de 255-355 mcg/dL. <sup>(29,39,43)</sup>

O ferro sérico ou ferro total é a quantidade de ferro livre encontrado no plasma que normalmente é muito pequena (3 mg) em relação quantidade que flui através do plasma dos locais de armazenamento até a medula óssea (20-30 mg/dia). Sua determinação é sensível a alteração relativamente pequenas na capacitação do ferro da medula óssea ou fluxo de reserva do ferro pode estar diminuído em: anemia ferropriva, anemia crônica, hipoproteínemias, neoplasias, doenças parasitológicas; pode estar aumentado em: anemia sideroblástica; anemia perniciosa, anemia hemolítica, talassemias, intoxicação crônica por chumbo, e doenças hepáticas. Seu

valor referencial varia do recém-nascido 100-250 mcg/dL, para crianças até 6 anos 40-100 mcg/dL. <sup>(1,29,39,43)</sup>

A reação final na síntese da heme envolve a incorporação de ferro dentro do anel da protoporfirina, as dosagens da protoporfirina eritrocitária livre avaliam a quantidade de protoporfirina não incorporada ao heme, já que os valores aumentam a medida que pode estar alterado em qualquer forma de defeito da síntese de heme ou da globina, porém durante o tratamento da anemia ferropriva é um ótimo indicador a resposta terapêutica. A falta de ferro disponível provoca excesso de protoporfirina livre teste útil para avaliar a função funcional da utilização do ferro na maturação do eritrócito. <sup>(8,9,29,39)</sup>

Grande parte dessa protoporfirina livre (95%) liga-se o zinco formando um complexo denominado zinco-protoporfirina, ocorrendo uma vantagem da análise desta, em comparação a saturação da transferrina, devido sua maior estabilidade, sensibilidade, e especificidade, pois a saturação da transferrina altera-se após várias semanas de eritropoese ferro deficiente quando seu nível de saturação começa a diminuir é devido ao fato dos estoques de ferro já estarem esgotados. Porém a análise de protoporfirina eritrocitária livre encontra-se elevada na intoxicação por chumbo, problemas renais, interferência de alguns medicamentos e concentração de bilirrubina elevada. O valor de referência encontra-se  $> 60 \mu\text{mol/ml}$  de heme caracterizando uma deficiência de ferro. <sup>(29,39)</sup>

Portanto para determinar quais parâmetros a serem utilizados para diagnosticar anemia ferropriva devem-se avaliar determinados fatores: grupo populacional; criança, gestante, idoso; prevalência de doenças inflamatórias ou crônicas, parasitoses, diarreia, febre, doenças respiratórias no caso em crianças. Caso não ocorra alternativa de usar parâmetros bioquímicos deve-se usar a análise da hemoglobina para diagnosticar anemia porém não poderá confirmar a deficiência de ferro. <sup>(29,39)</sup>

## TRATAMENTO

Após a criança ser diagnosticada com anemia ferropriva deve-se iniciar o tratamento imediatamente revertendo o quadro anêmico. Através de uma orientação nutricional e administração por via oral ou parenteral de compostos a base de ferro, e dependendo da gravidade da anemia e menos frequente ocorre a transfusão de hemácias. <sup>(9,44,45)</sup>

### Tratamento por via Oral

O tratamento da anemia ferropriva foi introduzido em 1932 por Blaud, cujo principal composto era o carbonato férrico, a pílula de Blaud, assim conhecida foi usada para o tratamento da anemia até o surgimento de novos compostos. O tratamento por via oral é realizado em duas fases: a primeira refere-se a normalização dos níveis de hemoglobina; a segunda corresponde a reposição das reservas de ferro no organismo. <sup>(9,45,46)</sup>

Este tratamento é o mais indicado devido oferecer menos risco a criança e pela rápida absorção do ferro pelo organismo utilizando-se sais de ferro para reposição. Os sais de ferro mais utilizados para o tratamento via oral da anemia ferropriva são: ferro carbonila, o complexo de ferro polimaltoso, o ferro aminoquilado, os sais férricos e sais ferrosos. <sup>(9,45,46)</sup>

A dose terapêutica varia de 3 a 5 mg/kg/dia suas doses são calculadas de acordo com a necessidade da criança, a intensidade da deficiência de ferro, e o sal

de ferro utilizado até a reversão do quadro anêmico. A reversão do quadro anêmico ocorre após a normalização dos estoques de ferro no organismo e níveis normais de hemoglobina. <sup>(9,11,45)</sup>

Portanto deve-se fazer um controle laboratorial dosando a hemoglobina a cada 2 a 4 semanas de tratamento, após a correção do nível de hemoglobina > 12 mg/dL, recomenda-se a dosagem da ferritina sérica de 30 a 45 dias que refletirá a absorção do ferro pelo organismo e seu armazenamento, essa deverá ser repetida de 30 a 60 dias até a absorção de valores de ferritina sérica > 15 mg/dL para crianças, indicando normalização do tratamento, porém deve-se manter uma dieta adequada com alimentos ricos em ferro de alta biodisponibilidade. <sup>(9,11,45)</sup>

Os sais ferrosos possui algumas desvantagens que pode limitar seu uso e efetividade terapêutico. As substâncias como filatos, polifenóis, e outros componentes da luz intestinal interagem com sais ferrosos formando complexos insolúveis que impedem sua absorção. Deve se ingerir o medicamento antes de dormir, pois com o estômago vazio, não ocorre a presença de elementos inibidores. Outro fator importante é a formação de lesões inflamatórias como esofagite, gastrite e úlceras, que podem se forma devido a oxidação do ferro Fe<sup>3+</sup> na luz intestinal, na porção apical da membrana enterocítica gerando radicais livres, os quais provocam a peroxidação lipídica de proteínas da membrana do enterócito. <sup>(45)</sup>

Outro aspecto importante em relação a medicação oral é a forma de absorção que pode ser de forma ativa ou passiva. A forma ativa ocorre através da ingestão de ferro na sua forma ferrosa (Fe<sup>2+</sup>), através da proteína transportadora de metal (DMT1), e menos comum por difusão passiva na membrana apical do enterócito. Já a forma passiva mais comum ocorre através da ingestão do sulfato ferroso, sendo um medicamento de escolha para caso com deficiência de ferro moderada ou grave. A quantidade de ferro absorvido, caso ocorra excesso, ultrapassa a capacidade de saturação da transferrina e elevação de ferro livre plasmático, este fato, poderá ocorrer uma intoxicação devido a sobrecarga de ferro tóxico <sup>(45)</sup>

Apesar da eficácia dos compostos ferrosos eles também causam diversos efeitos colaterais devido à quantidade de ferro solúvel presente no trato gastrointestinal são: pirose, diarreia, vômitos, gosto metálico, desconforto abdominal, náusea e epigastria, sendo estes dois últimos sintomas mais persistentes ao longo da terapia. O período de tratamento dependerá de determinados fatores: a gravidade da anemia, intensidade dos efeitos colaterais, a dedicação e atenção durante a administração dos sais de ferro à criança, a dieta balanceada com alimentos biodisponíveis e facilitadores, tolerância gastrointestinais e capacidade de absorção, presença de processos inflamatórios ou infecciosos, efetividade terapêutica, insegurança alimentar entre outros. <sup>(45)</sup>

### **Tratamento por via parenteral**

Quando o tratamento por via oral não é eficaz não normalizando os níveis da hemoglobina a restabelecer os depósitos normais de ferro, é necessário uma nova ação terapêutica iniciando o tratamento por via parenteral. Para o tratamento via parenteral, é utilizado medicamentos com ferro disponíveis: ferro dextram, ferro gluconato, ferro sacarato e carboximaltose. <sup>(44)</sup>

O medicamento mais usado para o tratamento é o ferro dextram alto peso molecular o qual pode ser administrado por via endovenosa ou intramuscular. Para aplicação dilui-se uma dose 200- 500 mg em 300 ml de solução salina, este composto possui vida média de 6 horas ao ser administrado o ferro desliga-se do dextram

sendo liberado para o sistema mononuclear fagocitário, onde é armazenado na forma de ferretina ou transportado pela proteína transferrina até a medula óssea para a formação do eritrócito. Em relação ao tratamento via oral possui menos efeitos colaterais porém deve-se evitar superdosagens. Após a aplicação local do composto ocorre uma sensação de dor hiperpigmentação da pele e algumas reações tardias: febre, mal estar, cefaleia, linfonodomegalia, artralgia e mialgia. <sup>(44)</sup>

## PREVENÇÃO

A melhor forma de combater a anemia ferropriva é por meio da promoção a saúde da gestante e lactente. Promover educação alimentar através da implantação de medidas para aumentar o período de amamentação materna, exclusivo até os 6 meses de idade e complementar até 2 anos. Introdução de alimentação complementar adequada depois dos 6 meses, aumentar o consumo de alimentos ricos em ferro biodisponível, boas práticas de higiene para o controle de manifestações parasitárias, e implantação da suplementação medicamentosa em população de risco. O combate a carência de ferro se faz com medidas de eficácia a curto, médio e longo prazo, medidas propostas pelo governo já que a prevalência da anemia ferropriva é uma questão de saúde pública. <sup>(1,2,3,16,19,20)</sup>

Dentre as ações públicas para diminuição da prevalência da anemia ferropriva temos o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF), imposto pelo Ministério da Saúde em 2005, o qual utiliza sulfato ferroso como forma terapêutica. Em outra resolução no ano 2002, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), tornou obrigatória a fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico para prevenir as anemias carências. As Unidades Básicas de Saúde (UBS), são de certa forma importante para efetividade do PNSF, como para promoção da saúde da infância. <sup>(1,2,11)</sup>

### Programa Nacional de Suplementação de Ferro

O governo brasileiro desde muitos anos vem se preocupando com a prevalência da anemia ferropriva e suas consequências na população geral. Em 1977 aconteceu a 1ª reunião do Ministério da Saúde (PNAN), com especialistas no assunto nível nacional e internacional para se discutir perspectivas, intervenções, controle e prevenção. Mais tarde em 1982, identificou um grupo determinado para o alto risco de desenvolver anemia ferropriva, distribuindo suplementos de ferro para as gestantes que faziam acompanhamento pré-natal e eram inscritas no programa de Atenção a Gestante. Porém apenas em 1992 o Brasil junto com as Nações Unidas assumiu o compromisso de reduzir a prevalência de anemia ferropriva entre gestantes e posteriormente crianças de idade pré-escolar até os anos de 2000. <sup>(17,25)</sup>

Iniciou-se uma procura por intervenção e controle dessa deficiência nutricional desenvolvendo-se pesquisas e projetos a fim de se erradicar a anemia. Especialistas identificaram que gestantes anêmicas geram filhos anêmicos que fazendo parte do mesmo contexto familiar e socioeconômico mantém-se anêmicos facilitando uma possível evolução para desnutrição. No ano de 2005, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF), a ser implantado nas UBSs o qual consiste na suplementação medicamentosa de sulfato ferroso para gestantes, e pós gestantes até o 3º mês, e crianças de 6 a 24 meses atendidas pelo SUS <sup>(25,47)</sup>

A Política Nacional de Alimentação e Nutrição identificou a baixa ingestão de alimentos com biodisponibilidade elevada, ausência de aleitamento materno exclusivo durante os primeiros meses de vida, e consumo elevado de leite de vaca. Essas

práticas alimentares associados aos fatores socioeconômicos e ambientais elevam o risco para desenvolvimento da anemia ferropriva, assim considerando a relevância do problema o PNSF consiste na suplementação universal com suplementos de ferro em doses profiláticas, podendo prevenir e tratar anemia ferropriva em indivíduos diagnosticados. <sup>(25,47)</sup>

A suplementação de ferro é uma medida de custo baixo e de boa efetividade. Inicia-se nas gestantes o tratamento para já diminuir o risco da criança nascer com baixo peso ou prematura. Após o nascimento a criança deve iniciar a terapia após o 6º mês de vida, caso a criança não esteja em aleitamento materno exclusivo pode iniciar a suplementação a partir do 4º mês junto a introdução de alimentação complementar adequada. Sua distribuição é feita através da UBSs gratuitamente. <sup>(47)</sup>

Quadro 1-Forma de administração da suplementação ferrosa

Público	Conduta	Periodicidade
Crianças de 6-24 meses	1 mg/kg	Diariamente até completar 24 meses
Gestantes	40 mg/	Diariamente até o final da gestação
Mulheres pós parto	40 mg	Diariamente até o 3º mês

Fonte: (24)

O medicamento utilizado para crianças é o sulfato ferroso em forma de xarope na concentração de 25 mg de ferro para 5 ml do produto. O profissional da saúde responsável pela UBS deve orientar a mãe a importância do xarope, dosagem, periodicidade, conservação e retorno a UBS, associado a alimentação complementar adequada, evitando o consumo de leite de vaca, café, e chá mate, junto as refeições principais. Essas práticas não adotadas é um dos pontos negativos que levam a baixa eficácia do PNSF, outro fator que diminui o propósito do programa são os efeitos colaterais em função do uso prolongado. Os principais efeitos são: vômitos, diarreia, e constipação intestinal. Além desses fatores outros diminuem a adesão ao seu consumo: o sabor desagradável, a necessidade de ser ingerido entre as refeições para uma absorção elevada. <sup>(25,47)</sup>

Foi realizado um estudo sobre a implantação do PNSF no município de Viçosa MG, ano de 2000, durante o período de 6 meses acompanhou-se a suplementação de 69 crianças de 6-18 meses. A intervenção profilática ocorreu durante 6 meses aonde cada responsável, no caso a mãe da criança, recebia um xarope com quantidade suficiente para 3 meses, após este período a mesma retornava para um novo frasco além das demais orientações. Comparando-se os dados de hemoglobina antes e após a suplementação sua média no início era de 12.36g/dL, e após esse valor caiu para 10.95 g/dL. <sup>(47)</sup>

A suplementação de ferro não se mostrou muito eficaz na prevenção da anemia devido alguns fatores, as equipes de saúde UBS possui uma grande importância na implantação do PNSF, e principalmente através das agentes

comunitárias, devido o acesso as famílias através das visitas intra domiciliares uma importante execução para promoção a saúde. No presente estudo identificou que esses profissionais deixaram a desejar em relação a capacitação, orientações as mães, e acompanhamento das famílias em questão. <sup>(25,47)</sup>

### **Fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico**

De acordo com a OMS a fortificação em massa ou universal refere-se adição de micronutrientes em alimentos consumidos pela maioria da população, fator importante em países nos quais vários grupos de idade e sexo sejam de risco para deficiência de ferro. No Brasil no ano de 2002, foi instituída pela ANVISA a fortificação de farinhas de trigo e milho cuja adição obrigatória de 4.2mg de ferro e 150mg de ácido fólico até em 2004. O objetivo deste programa nacional é reduzir a prevalência da anemia ferropriva na população de alto risco. <sup>(25,48,49)</sup>

Os compostos de ferro de grau alimentício a serem utilizados são: sulfato ferroso desidratado, ferro reduzido, ferro eletrolítico, ferro quelado e fumarato ferroso. O ferro é o mineral mais complicado a ser adicionado aos alimentos pois os compostos com maior biodisponibilidade causam alterações organolépticas ao produto além de outros alimentos interferirem em sua absorção pelo organismo, como exemplo, o ácido fítico presente em grãos de cereais e legumes. <sup>(48,49)</sup>.

Alguns estudos realizados com o objetivo de avaliar o efeito da fortificação das farinhas com ferro em relação a prevalência da anemia ferropriva são contraditórias. Nos Estados Unidos a fortificação de micronutrientes em alimentos é responsável por diminuir a prevalência da anemia ferropriva entre os anos 1975 a 1984, no Chile a baixa prevalência de anemia ferropriva se encontra entre as menores incidências do mundo, deve-se ao fato da fortificação da farinha de trigo com ferro ocorrer desde a década de 50, essa efetividade é devido o consumo dos derivados de trigo serem frequentes e a quantidade com que é consumida ser regular. No Brasil não existem estudos que avaliem a efetividade de fortificação em massa porém estudos regionais indicam baixa efetividade. <sup>(25,48)</sup>

Em países em desenvolvimento como o Brasil populações de baixa renda consomem em menor quantidade alimentos fortificados. A quantidade de ferro suplementar é suficiente para suprir ao menos os 30% (4,2 mg Fe/dia) do nutrientes propostos para identificar alimentos fortificados; outro aspecto importante é a biodisponibilidade baixa pelos compostos de ferro utilizado, pois a biodisponibilidade é a fração de um composto ingerido, absorvido e transportado para o local metabólico de ação no organismo. O ferro reduzido é um dos compostos mais usados porém sua absorção pelo organismo não ocorre de forma suficiente. <sup>(25,49)</sup>

O sulfato ferroso possui uma interação a nível gástrico boa porém este composto reage com diferentes substâncias presentes no alimento, alterando sua cor, ardor, e sabor. O fumarato em crianças possui menor absorção devido a baixa concentração de ácidos graxos, porém é uma alternativa de escolha apropriada por não alterar a características organolépticas dos alimentos. O ferro quelado ou bioglicinato ferroso oferece maior absorção de ferro, melhor solubilidade em soluções aquosas, não altera as características organolépticas dos alimentos, não tem sua absorção prejudicada por substâncias do organismo e não causa efeitos colaterais portanto sendo este a melhor alternativa para fortificação de farinhas.<sup>(49)</sup>

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo identificou através da pesquisa literária, elevada prevalência da anemia ferropriva na população infantil no Brasil, índices demonstram que a realidade nutricional brasileira sofreu profundas mudanças, as quais trouxeram melhorias apenas quantitativamente, por essa razão, houve diminuição da desnutrição evidenciando a melhoria na alimentação protéico-calórico, porém em termos de qualidade, micronutrientes, ainda é insuficiente, surgindo no cenário a fome oculta, presente em todas as classes sociais, a qual explica a elevada prevalência da anemia ferropriva como um exemplo de manifestação carencial. Diante deste fato, torna-se um grave problema de saúde pública.

Os fatores de risco identificados neste trabalho destacam atenção para fatores socioeconômicos, escolaridade dos pais, renda per capita familiar, condições de saneamento básico e tratamento de água potável. Outros fatores importantes relacionados estão mãe adolescente ou anêmica, baixo peso ao nascer do lactente ou nascimento prematuro, curta duração do aleitamento materno total ou exclusivo, introdução de alimentação complementar pobre em ferro, e oferecimento de leite vaca como refeição principal.

Ações de prevenção e controle devem ser tomadas aos grupos de risco, desde o incentivo ao aleitamento materno, como a promoção a alimentação complementar adequada rica em ferro e facilitadores de sua absorção, utilizando alimentos regionais que já fazem parte do contexto familiar evitando oferecer leite de vaca junto as principais refeições.

Políticas públicas devem intervir na prevenção da anemia ferropriva, aumentando a oferta de emprego, gerando aumento da renda familiar, melhoria nas condições de saneamento básico e educação, com intuito de melhorar qualidade de vida da população. A capacitação de profissionais que atuam nas diversas áreas da saúde, visando aprimorar assistência pré-natal, prevenindo a desnutrição materna e parto prematuro ou baixo peso, orientando as mães da importância da suplementação

de ferro, os efeitos colaterais, dosagens, período de administração e combinação com alimentação complementar.

Estudos relacionados a anemia ferropriva se faz necessário devido a sua elevada prevalência. Medidas de curto a longo prazo no âmbito da prevenção devem ser tomadas, destacando os grupos mais vulneráveis, principalmente a população mais carente, envolvendo grandes setores como educação, nutrição, saúde e renda, para juntos atuarem no combate a essa patologia.

## REFERÊNCIAS

- 1 Coferri NC, Biasil LA, Manfredini V. Análise dos níveis séricos de ferro total e ferretina em crianças de entidades sociais do município de Erechim\ RS. *Perspect.* [periódico da internet]. 2010 [acesso em 2016 fev 16];34(125):127-36. Disponível em: [http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125\\_80.pdf](http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125_80.pdf)
- 2 Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannocchi H, Jordão Jr AA, Ricco RG, Ciampo LAD ,et tal. Prevalência de carência de ferro e sua associação com a deficiência da vitamina A em pré-escolares .*J Pediat.* [periódico da internet]. 2005 [acesso em 2016 fev 16];81(2):169-74. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jped/v81n2/v81n02a14.pdf>
- 3 Souza de OF, Macedo de LF, Oliveira de CSM , Araújo de TS, Muniz PT. Anemia em crianças de Rio Branco ,AC: Prevalência e fatores associados. *Journa Iof Human.* [periódico da internet]. 2012 [acesso em 2016 fev 16];22(3) :307-13. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/46387/50144>
- 4 Frota MTBA, Prevalência e fatores associados á anemia em mulheres e crianças no Maranhão. [tese] [internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2013. [acesso em 2016 fev 16]. Disponível em : <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-08042013-101924/pt-br.php>
- 5 Oliveira MAA, Osório MM ,Raposos MCF, Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no estado de pernambucano ,Brasil: fatores socioeconômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saúde Pública* [periódico da internet]; 2006. [acesso em 2016 fev 16];22(10): 2169-78. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2006001000023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006001000023)
- 6 Araújo CRMA. Determinantes da anemia em mães e filhos no Brasil .[tese] [internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012. [acesso em 2016 fev 16]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7141/tde-27082012-144304/pt-br.php>
- 7 Gondim SS, Diniz da AS, Cagliari MPP, Araújo de ES, Queiroz de D, Paiva de AA. Relação entre os níveis de hemoglobina ,concentração de retinol sérico e estado nutricional em crianças de 6 a 59 meses do estado da Paraíba. *Rev Nutr* [periódico da internet]. 2012 [acesso em 2016 mar 23];25(4):441-49. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141552732012000400002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732012000400002)

8 Nekel JC. Anemia carencial em idosos por deficiência de ferro, ácido fólico, e vitamina B12. [dissertação] [internet]. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul; 2013. [acesso em 2016 mar 20]. Disponível em: <http://bibliodigitl.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1658>

9 Ramos AS. Fatores associados à ocorrência de anemia ferropriva em crianças. [tese] [internet]. Paracatu: Faculdade de Teccoma; 2012. [acesso em 2016 mar 20]. Disponível em: <http://www.teccoma.br/biomedicina/tcc's/12012/Monografia%20Amanda%20final.pdf>

10 Santos PB. Anemia ferropriva na gestação. [monografia] [internet]. Rio Janeiro: Centro Universitário Estadual da Zona Oeste; 2012. [acesso em 2016 fev 24]. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/tccs/ccbs/monografia-patricia-buono.pdf>

11 Resende do LR. Anemia em crianças e mães de creche públicas de natividade (RJ). Prevalência, fatores de risco e validade do exame clínico “palidez palmar”. [dissertação] [internet]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2007. [acesso em 2016 mar 20]. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ECJS-7FBJ9A>

12 Lima AMC, Valentim EA, Bortolini GA, Daud KO, Ramos KL, Alves MFM. Programa Nacional de suplementação de ferro: manual de condutas gerais. [internet]. Ministério da Saúde: Brasília; 2009 [acesso em 2016 julh 21]. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABWg8AC/manual-saude-ferro-programa-nacional-suplementacao-ferro>

13 Garanito MP, Pitta TS, Carneiro JDA. Deficiência de ferro na adolescência. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. [artigo periódico]. 2009 [acesso em 22 de fev de 2016]; 32(2):45-8. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S15168484201000800009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15168484201000800009)

14 Spinelli MGN, Marchioni DML, Souza JMP, Souza de SB, Szarfarc SC. Fatores de risco para anemia em crianças de 6 a 12 meses no Brasil. Rev Panam Salud Pública. [periódico da internet]. 2005 [acesso em 2016 mar 20]; 17(2): 84-91. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v17n2/a04v17n2.pdf>

15 Correa MM, Arpini da LSB, Ferreira DM. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças menores de 36 meses. Rev Bras Promoç Saúde. [periódico da internet]. 2014 [acesso em 2016 mar 20]; 27(1): 109-16. Disponível em: <http://ojs.unifor.br/index.php/RBPS/article/view/2377>

16 Castro de TG, Nunes MS, Conde WL, Muniz PT, Cardoso MA. Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia Ocidental brasileira: prevalência e fatores associados. Car Saúde Pública. [periódico da internet]. 2011 [acesso em 2016 fev 16]; 27(1): 131-42. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2011000100014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000100014)

17 Garcia MT, Granado FS, Cardoso MA. Alimentação complementar e estado nutricional de crianças menores de 2 anos atendidas no Programa Saúde da família em Acrelândia, Acre, Amazônia ocidental brasileira. Cad Saúde Pública. [periódico da internet]. 2011 [acesso em 2016 mar 23];27(2):305-16. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102311X2011000200012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102311X2011000200012&script=sci_abstract&tlng=pt)

18 Rodriguez TT, Szarfarc SC, Benício MHA. Anemia e desnutrição maternas e sua relação com o peso ao nascer. Rev Saúde Pública. [periódico da internet]. 1991 [acesso em 2016 julh 23];25(3):193-7. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101991000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101991000300006)

19 Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. Cad Saú Púb. [periódico da internet]. 2003 [acesso em 15 mar 2016]; 19(1):181-91. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102311X2003000700019&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102311X2003000700019&script=sci_abstract&tlng=pt)

20 Lessa AC, Devincenzi MU, Sigulen DM. Comparação da situação nutricional de crianças de baixa renda no segundo ano de vida, antes e após a implantação do programa de atenção primária a saúde. Cad Saú Púb. [periódico da internet]. 2003 [acesso em 20 fev 2016];19(2):505-14. Disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2003000200017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2003000200017)

21 Brunken GS, Guimarães LV, Fisbe M. Anemia em crianças menores de 3 anos que frequentam creches públicas em período integral. J Pediatr. [periódico da internet]. 2002 [acesso em 2016 mar 20];78(1):50-56. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v78n1/v78n1a11>

22 Duarte LS, Fujimori E, Minagawa AT, Schoeps FA, Montero RSJM. Aleitamento materno e níveis de hemoglobina em crianças menores de 2 anos em município do estado de São Paulo. Brasil. Rev Nutr. [periódico da internet]. 2007 [acesso em 2016 mar 20];20(2):149-57. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732007000200004&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732007000200004&script=sci_abstract&tlng=pt)

23 Oliveira de LPM, Assis AMO, Gomes da GSS, Prado da MS, Barreto ML. Duração do aleitamento materno, regime alimentar e fatores associados segundo condições de vida em Salvador, Bahia, Brasil. Cad Saúde Pública. [periódico da internet]. 2005 [acesso em 2016 mar 23];21(5):1519-30. Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2005000500025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2005000500025)

24 Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher –PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. [internet]. Ministério da Saúde: Brasília; 2009 [acesso em 20 julh 2016]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf)

25 Szarfarc SC. Políticas públicas para o controle da anemia ferropriva. Rev Bras Hematol Hemoter. [periódico da internet]. 2010 [acesso em 23 fev 2016];32(2):02-08. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v32s2/aop65010.pdf>

26 Lujimori E, Laurenti D, Cassana LMM, Oliveira IMV, Szarfarc SC. Anemia e deficiência de ferro em gestantes adolescentes. Rev Nutri. [periódico da internet]. 2000 [acesso em 20 julh 2016];13(3):177-84. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141552732000000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732000000300004)

27 Uchimura TT, Szarfarc SC, Latorre MRDO, Uchimura NS, Souza SB. Anemia e peso ao nascer. Rev Saú Pública. [periódico da internet]. 2003 [acesso em 20 julh 2016];37(4):397-403. Disponível em: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Usuario/Meus%20documentos/Downloads/31607-36479-1-PB.pdf>

28 Assis AMO, Santos LMP, Martins MC, Araújo MPN, Amorim DQ, Morris SS, et al. Distribuição da anemia em pré-escolares do semi-árido da Bahia. [periódico da internet]. 1997 [acesso em 2016 mar 23];13(2):1-9. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/3045>

29 Gárcia LYC, Mota ACA, Odone VF, Vaz FCA. Anemia carenciais na infância. Rev e ens. [periódico da internet]. 1998 [acesso em 15 mar 2016];20(2):112-25. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Vicente\\_Filho/publication/242160052\\_Revisoes\\_e\\_ensaiosreviews\\_and\\_essays/links/0deec53be920ae02e0000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vicente_Filho/publication/242160052_Revisoes_e_ensaiosreviews_and_essays/links/0deec53be920ae02e0000000.pdf)

30 Martins IS, Alvarenga AT, Siqueira AAF, Szarfarc SP, Lima FD. As determinações biológica e social da doença: Um estudo da anemia ferropriva. Rev Saúde Publ. [periódico da internet]. 1987 [acesso em 15 mar 2016];21(2):73-89. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v21n2/03.pdf>

31 Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. J Pediatr. [periódico da internet]. 2002 [acesso em 20 julh 2016];78(4):269-78. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S002175572002000400005&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S002175572002000400005&script=sci_abstract&lng=pt)

32 Silva MA, Carvalho de CA, Fonseca de PCA, Vieira AS, Ribeiro AQ, Priore SE, et al. Prevalência e fatores associados a anemia ferropriva e hipovitaminose A em crianças menores de 1 ano. Cad Saúde Colet. [periódico da internet]. 2015 [acesso em 2016 mar 23];23(4):362-67. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cadsc/v23n4/1414-462X-cadsc-23-4-362.pdf>

33 Monte CMG, Giugliani ERJ, Carvalho MFCC, Philippi ST, Albuquerque ZP. Guia alimentar para crianças menores de 2 anos. [internet]. Ministério da Saúde: Brasília; 2009 [acesso em 2016 julh 21]. Disponível em: <http://www.opas.org.br/wp-content/uploads/2015/09/Guia-alimentar-criancas-2-anos.pdf>

34 Silva LSM, Guigliani ERJ, Artes DRGC. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. Rev Sád Púb. [periódico da internet]. 2001 [acesso em 16 mar 2016];35(1):66-73. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102001000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102001000100010)

35 Costa RBL, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo. Rev Saú Púb. [periódico da internet]. 2004 [acesso em 21 fev 2016];38(6):797-803. Disponível em:

[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003489102004000600007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102004000600007)

36 Monte CMG, Guigliani ERJ.Recomendações para alimentação complementar da criança em aleitamento materno.Jor Pediatr.[periódico da internet]. 2004 [acesso em 21 fev 2016];80(5):131-41. Disponível em:

[http://www.sbp.com.br/src/uploads/2012/12/compl\\_alei\\_2004.pdf](http://www.sbp.com.br/src/uploads/2012/12/compl_alei_2004.pdf)

37 Bortolini GA,Fisberg M.Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro.Rev Bras Hematol Hemoter.[periódico da internet]. 2010 [acesso em 20 julh 2016];32(2):105-13. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151684842010000800020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151684842010000800020)

38 Capanema FD, Lamounier JA, Norton RC, Jácome AAA, Rodrigues DA, Coutinho RL, et al.Anemia ferropriva na infância :novas estratégias de prevenção , interveção e tratamento.Rev Med Minas Gerais.[periódico da internet]. 2003 [acesso em 20 julh 2016];13(4):30-4. Disponível em:

[https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/registro/Anemia\\_ferropriva\\_na\\_infancia\\_\\_novas\\_estrategias\\_de\\_prevencao\\_\\_intervencao\\_e\\_tratamento/37](https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/registro/Anemia_ferropriva_na_infancia__novas_estrategias_de_prevencao__intervencao_e_tratamento/37)

39 Paiva AA,Rondó PHC,Shinohara EMG.Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. Rev Saú Púb.[periódico da internet]. 2002 [acesso em 20 julh 2016];34(4):421-6. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003489102000000400019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102000000400019)

40 Menezes AEB.Características morfológicas do sangue na anemia ferropriva e validação dos índices hematimétricos em crianças de 06 a 23 meses.[dissertação] [internet].Recife :Universidade Federal de Pernanbuco;2005. [acesso em 2016 fev 15]. Disponível em:

[www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/download/](http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/download/).

41 Melo MR,Purini MC,Cançado RD, kooro F, Chiattonne CS. Uso de índices hematimétricos no diagnóstico difencial de anemias microcíticas :Uma abordagem a ser adotada.Rev Assoc Med Bras.[periódico da internet]. 2002 [acesso em 20 julh 2016];48(3):222-4. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010442302002000300034&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010442302002000300034&script=sci_abstract&lng=pt)

42 Hadler MCCM,Juliano Y,Sigulem DM.Anemia do lactante :etiologia e prevalência .J Pediatr.[ periódico da internet]. 2002 [acesso em 20 julh 2016];78(4):321-6. Disponível em:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S002175572002000400012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S002175572002000400012)

43 Guyton AC. Fisiologia humana. Ed 6. Rio de Janeiro :Guanabara; 1988.

44 Torres MAA,Lobo NF,Sato K,Queiroz SS.Fortificação do fluído na prevenção e tratamento da anemia carêncial ferropriva em crianças menores de 4 anos.Rev Saú Pública.[periódico da internet].1996 [acesso em 20 julh 2016];30(4):350-7. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003489101996000400008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489101996000400008)

45 Cançado RD,Lobo C, Friedrich JR.Tratamento da anemia ferropriva com ferro por via oral.Rev Bras Hematol Hemoter.[periódico da internet]. 2010 [acesso em 20 julh 2016]; 32(2):526-26. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151684842010000800021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151684842010000800021)

46 Cançado RD,Lobo C,Friedrich JR.Tratamento da anemia ferropriva com ferro via parenteral.Rev Bras Hematol Hemoter.[periódico da internet]. 2010 [acesso em 20 julh 2016];32(2):121-28. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151684842010000800022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151684842010000800022)

47 Azeredo CM,Cotta MM,Silvada LS,Franceschini do SCC,Santana da LFR,Ribeiro de RCL.Implantação e impacto do programa nacional de suplementação de ferro no município de Viçosa-MG.Ciênc Saúde Coletiva .[periódico da internet]. 2011 [acesso em 2016 mar 23];16(10):4011-22. Disponível em :  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232011001100006&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232011001100006&script=sci_abstract&lng=pt)

48 Arcanjo FPN, Amancio OMS,Braga JAP.Fortificação alimentar com ferro. O mundo da saúde. [periódico da internet]. 2009 [acesso em 24 fev 2016];33(3):279-85. Disponível em:[http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo\\_saude/69/279a285.pdf](http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/69/279a285.pdf)

49 Assunção MCF,Santos I,Barros AJD,Gigante DP,Victora CG.Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre a anemia em pré -escolares ,Pelotas,RS.Rev Saúd Pública.[periódico da internet]. 2007 [acesso em 20 julh 2016];41(4):539-48. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000400007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000400007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000400007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000400007)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus o qual me concedeu sabedoria e força ao longo desta jornada, através de uma fé inabalável.

Agradeço aqueles que de certa forma contribuíram para vencer esta batalha, e hoje posso dizer que com a ajuda e compreensão de vocês venci está luta.Meus pais que desde criança me ensinaram que com humildade e honestidade o homem pode conquistar o mundo, Walter Antônio e Maria Aparecida, obrigada pelo apoio e amor que foram meu alicerce ao longo desta caminhada.

Agradeço de forma especial ao meu orientador pela paciência e orientações que contribuíram para a formação deste trabalho.