

CRISTIANA MARIA MACEDO DE BRITO

*Suplementação de ferro e desenvolvimento  
mental e motor de crianças de creches da  
Prefeitura do Recife*



Recife  
2007

# CRISTIANA MARIA MACEDO DE BRITO

## *Suplementação de ferro e desenvolvimento mental e motor de crianças de creches da Prefeitura do Recife*

Dissertação apresentada ao Colegiado da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente.

### **Orientadora**

Profa. Dra. Sophie Helena Eickmann



**RECIFE**  
**2007**

Brito, Cristiana Maria Macedo de  
Suplementação de ferro e desenvolvimento  
mental e motor de crianças de creches da Prefeitura  
do Recife / Cristiana Maria Macedo de Brito. – Recife:  
O Autor, 2007.  
71 folhas : il., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal  
de Pernambuco. CCS. Saúde da Criança e do  
Adolescente, 2007.

Inclui bibliografia, anexos.

1. Anemia ferropriva – Desenvolvimento infantil..
2. Crianças – Desenvolvimento – Suplementação de  
ferro. I. Título.

616.155.194  
616.152 7

CDU (2.ed.)  
CDD (20.ed.)

UFPE  
CCS2007-40

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
REITOR**

Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

**VICE-REITOR**

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

**PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO**

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**DIRETOR**

Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

**COORDENADOR DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CCS**

Profa. Dra. Gisélia Alves Pontes da Silva

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO**

**COLEGIADO**

Profa. Dra. Marília de Carvalho Lima (Coordenadora)

Profa. Dra. Sônia Bechara Coutinho (Vice-Cordenadora)

Profa. Dra. Gisélia Alves Pontes da Silva

Prof. Dr. Pedro Israel Cabral de Lira

Profa. Dra. Mônica Maria Osório de Cerqueira

Prof. Dr. Emanuel Savio Cavalcanti Sarinho

Profa. Dra. Sflyria Wanick Sarinho

Profa. Dra. Maria Clara Albuquerque

Profa. Dra. Sophie Helena Eickmann

Profa. Dra. Ana Cláudia Vasconcelos Martins de Souza Lima

Profa. Dra. Maria Eugênia Farias Almeida Motta

Prof. Dr. Alcides da Silva Diniz

Profa. Dra. Luciane Soares de Lima

Profa. Dra. Maria Gorete Lucena de Vasconcelos

Graça Moura (Representante discente - Doutorado)

Bruno Lippo (Representante discente -Mestrado)

**SECRETARIA**

Paulo Sergio Oliveira do Nascimento

**Título:**

Suplementação de ferro e desenvolvimento mental e motor de  
crianças de creches da Prefeitura do Recife

**Nome:** Cristiana Maria Macedo de Brito

**Dissertação aprovada em:** 31 / 01 / 07

**Membros da Banca Examinadora:**

- Profa. Marília de Carvalho Lima Marília de C. Lima
- Profa. Ana Cláudia Vasconcelos M. S. Lima Ana Cláudia Vasconcelos
- Profa. Karla Mônica F. T. Barros Karla Mônica F. T. de Barros

**Recife**  
**2007**

## ***Dedicatória***

*Aos meus pais João Batista B. de Brito e Hildette Macêdo de Brito,  
meus exemplos de vida e eternos incentivadores, que, apesar da distância,  
sempre estiveram presentes nos momentos de alegria e tristeza.*

## ***Agradecimentos***

*A Deus, por sua incontestável presença em minha vida, minha eterna fonte de inspiração e apoio.*

*A minha família, que embora distante, sempre se mostrou disposta a torcer pelas minhas conquistas.*

*Aos meus tios Genilda e Jackson, que me deram o apoio necessário de verdadeiros pais, aqui em Recife.*

*A Paulo Ornilo, pela sua recente e intensa presença na minha vida e especialmente, pela sua paciência e compreensão nos meus momentos de ausência.*

*A minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Sophie Helena Eickmann, pela fundamental contribuição a minha vida acadêmica e particularmente, pela sua constante preocupação em me despertar para escrever.*

*À equipe de trabalho de pesquisa, que se prestou de forma solidária e paciente, ensinando e ajudando, em todo o processo da coleta de dados.*

*Às equipes das creches e as crianças que participaram do estudo, sem as quais não seria possível a realização do trabalho.*

*Aos professores doutores Marília de Carvalho Lima e Pedro Israel de Lira, que contribuíram com enriquecedoras sugestões, no decorrer da pesquisa.*

*Aos colegas da 20ª turma, por compartilharem os momentos de estresse e descontração, ao longo dessa jornada, especialmente aquelas que se tornaram verdadeiras amigas. À Paula Andréa, meu agradecimento por ter se tornado uma amiga de fé.*

*A todos os meus amigos, que se privaram da minha companhia, nessa fase tão atribulada.*

*A Paulo Sérgio, pela atenção e palavras de incentivo, ao longo de todo o mestrado, como também pela dedicação e eficiência na edição deste trabalho.*

*A CAPES, pela bolsa de estudos e ao CNPq pelo financiamento para realização da pesquisa.*

*“A mente que se abre a uma nova  
idéia  
jamais voltará ao seu tamanho  
original”.*

*A. Einstein*

## Sumário

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>13</b>
<b>1 - APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Referências bibliográficas .....	18
<b>2 – REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>21</b>
2.1 Introdução .....	22
2.2 Relação entre a anemia e o desenvolvimento infantil .....	23
2.3 Suplementação de ferro .....	30
2.4 Referências bibliográficas .....	35
<b>3 – ARTIGO ORIGINAL .....</b>	<b>43</b>
Efetividade da suplementação semanal de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor de crianças de creches da Prefeitura do Recife	
Resumo .....	44
Abstract .....	46
3.1 Introdução .....	47
3.2 Métodos .....	48
3.2.1 Avaliação socioeconômica, demográfica e biológica .....	50
3.2.2 Avaliação nutricional .....	50
3.2.3 Nível de hemoglobina .....	50
3.2.4 Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor .....	51
3.2.5 Suplementação de ferro .....	51
3.2.6 Análise dos resultados .....	52
3.3 Resultados .....	52
3.4 Discussão .....	58
3.5 Referências bibliográficas .....	63
<b>4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>70</b>

**5 – ANEXOS .....** **72**

**Anexo I** - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do CCS-UFPE

**Anexo II** - Termo de consentimento livre e esclarecido para pesquisa envolvendo seres humanos

**Anexo III** - Questionário (dados biológicos, socioeconômicos e ambientais)

**Anexo IV** - Registro (antropometria, hemoglobina e doses de sulfato ferroso)

**Anexo V** - Teste mental e motor (Bayley II)

**Anexo VI** - Planilha de suplementação de ferro

**Anexo VII** - Perfil das perdas do estudo

## ***Listas de Tabelas***

Tabela - 1 Características socioeconômicas e demográficas das famílias de crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005 .....	53
Tabela - 2 Características das crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005 .....	55
Tabela - 3 Médias de hemoglobina, índices de desenvolvimento mental e motor, índices peso/comprimento, comprimento/idade e peso/comprimento, antes e após o programa de suplementação em crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005 .....	56
Tabela - 4 Medianas de hemoglobina (g/dl), índices de desenvolvimento mental (IDM) e motor (IDP), índices antropométricos (escore z), antes e após a suplementação de ferro, de acordo com o nível de hemoglobina inicial de crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005 .....	57

## Resumo

**Introdução:** a influência da anemia ferropriva sobre o desenvolvimento infantil vem sendo estudada há algum tempo, porém ainda existe controvérsia no que diz respeito à relação causal entre ambos. Quanto aos programas de suplementação, estudos relatam redução da prevalência de anemia com o uso do ferro, embora não evidenciem melhora significativa no tocante ao desenvolvimento infantil, induzindo a realização de novas pesquisas que venham a abordar essa questão.

**Objetivo:** realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão, bem como apresentar os resultados de um programa de suplementação semanal de ferro em crianças de creches municipais do Recife em relação ao desenvolvimento mental e motor das mesmas.

**Métodos:** esta dissertação apresenta-se sob a forma de dois capítulos. O primeiro consiste em uma revisão bibliográfica a respeito da possível relação entre a anemia e desenvolvimento infantil, bem como dos programas de suplementação de ferro que têm sido realizados na atualidade. O segundo diz respeito ao artigo original da pesquisa, que consistiu em um estudo de intervenção aplicada a todos os componentes da amostra com avaliação do desenvolvimento mental e motor, antes e após a suplementação de ferro.

**Resultados:** a associação da anemia ferropriva com o desenvolvimento infantil, é relatada em alguns estudos, porém não fica estabelecida a relação causal, seja por falhas nos desenhos de estudo ou pela freqüente presença de fatores confundidores. De uma forma geral, os estudos de suplementação de ferro mostram redução da prevalência de anemia, mas não evidenciam melhora significativa sobre

o desenvolvimento mental e motor de crianças. No nosso estudo, ao término do programa, observou-se aumento da concentração de hemoglobina, principalmente no grupo mais anêmico, porém, evidenciou-se discreta redução no índice de desenvolvimento mental e significativa diminuição no índice motor, especialmente no grupo com concentração mais baixa de hemoglobina.

**Conclusão:** a suplementação semanal de ferro por seis meses não se mostrou efetiva com relação ao desenvolvimento mental e motor na nossa amostra, embora tenha evidenciado melhora nas concentrações de hemoglobina.

**Descritores:** anemia ferropriva, desenvolvimento infantil, suplementação, creches.

## Abstract

---

---

**Introduction:** although the influence of iron deficiency anemia on child development has been investigated for some time, there is still some controversy as to their causal relationship. In supplementation programs, research studies show anemia reduction with the use of iron, but no meaningful improvement is observed as to child development, and this fact has been leading to new researches.

**Objective:** to conduct a literature review of the subject, as well as to show the results of a weekly iron supplementation program on mental and motor development of children in public day care centers in Recife.

**Methods:** this dissertation comprises two chapters. The first one consists of a bibliographical review about the probable relation between anemia and child development, also including data on recent iron supplementation programs. The second one deals with the original article of the research program, which consisted of an intervention study applied to all the components of the sample, with assessment of mental and motor development, before and after iron supplementation.

**Results:** the association between iron deficiency anemia and child development has been reported in some studies, and, however, no causal relation is actually established, either on account of defects in study designs, or on account of other confounding factors. When broadly considered, iron supplementation studies show anemia reduction, but do not enhance meaningful improvement on child mental and motor development. At the end of our research study, we could observe an increase of hemoglobin concentrations, mainly in the more anemic groups, but, in the same group, a discrete reduction of the level of mental development and a meaningful decrease of the motor level were also noticed.

**Conclusion:** in our sample, the weekly six month iron supplementation did not turn out to be effective to mental and motor development of children, despite the fact that it did show improvement as to the hemoglobin concentrations.

**Key words:** iron-deficiency anemia, child development, supplementation, day centers.



---

## 1 - APRESENTAÇÃO

## 1 – Apresentação

A criança é um ser em constante modificação e reflete o dinamismo de seu processo de desenvolvimento através de atos motores ou comportamentos sucessivamente mais complexos, obedecendo a uma progressiva maturação do sistema nervoso, que envolve modificações quantitativas e qualitativas, tendendo a ser predizíveis segundo a faixa etária<sup>1,2</sup>.

O desenvolvimento neuropsicomotor sofre influência contínua de fatores intrínsecos e extrínsecos, que provocam variações de um indivíduo para outro e tornam único o curso do desenvolvimento de cada criança<sup>3</sup>. A influência desses fatores envolve desde características físicas da criança, estimulação psicossocial, fatores socioeconômicos, além de condições de alimentação e nutrição (desnutrição, anemia ferropriva)<sup>1,4</sup>.

Dentre os distúrbios nutricionais, tem grande relevância a anemia por deficiência de ferro, que constitui o maior problema nutricional em escala mundial, sendo considerado um problema de saúde pública, que afeta principalmente o grupo de crianças menores de cinco anos, tanto em países desenvolvidos, como em desenvolvimento, embora estes sejam mais vulneráveis, devido às precárias condições socioeconômicas, sanitárias e ambientais<sup>5-11</sup>. Segundo o United Nations Children's Fund (UNICEF), 90% dos tipos de anemia no mundo são devidos à deficiência de ferro<sup>11</sup>.

São várias as tentativas no sentido de explicar a relação entre a anemia ferropriva e o desenvolvimento infantil, entretanto, não existe ainda um

consenso sobre os mecanismos pelos quais a depleção de ferro pode causar alteração no desenvolvimento<sup>4</sup>. Alguns autores relatam que as crianças são mais suscetíveis a deficiência de ferro, que por sua vez pode afetar o desenvolvimento mental e motor<sup>11-16</sup>, como também, alguns estudos têm encontrado associação entre anemia ferropriva e alteração do desenvolvimento mental e motor, embora não estabeleçam uma relação causal entre ambos<sup>8,11,12,17-21</sup>.

Mas, ainda que a deficiência de ferro seja relatada como possível causa de desvantagem no desenvolvimento infantil, ela não deve ser considerada como único fator causador do desenvolvimento lento em crianças que vivenciam circunstâncias desprivilegiadas, já que outros fatores podem interferir no processo, confundir essas relações e dificultar seu controle<sup>21-23</sup>. Isso pode sugerir que o atraso de desenvolvimento mental, motor e comportamental, encontrado em vários estudos, não resulte apenas da deficiência de ferro, mas que seja influenciado por condições ambientais ou relacionadas à estimulação recebida pelas crianças<sup>4</sup>.

A suplementação de ferro surge como uma das estratégias para o tratamento e a prevenção da anemia ferropriva, especialmente em crianças do grupo etário de seis a 24 meses, que vivem em países em desenvolvimento, onde a prevalência pode exceder os 50% em crianças menores de 1 ano de idade<sup>6,7,10,11,21</sup>. Programas de suplementação de ferro têm sido realizados como método de controle da anemia em países estrangeiros, como também no Brasil, embora haja ainda necessidade de maior cobertura desses programas, considerando a gravidade do problema<sup>9,21</sup>.

A suplementação a cada seis meses em crianças menores de cinco anos é uma política de saúde no Brasil, mas não empregada rotineiramente no Nordeste, de forma que sugere-se uma maior cobertura como forma de reduzir a anemia infantil nessa região<sup>9</sup>.

Esses dados motivaram a realização da presente dissertação, que foi estruturada em dois capítulos. O primeiro consiste na revisão da literatura sobre a relação da anemia ferropriva com o desenvolvimento infantil e os efeitos da suplementação de ferro no desenvolvimento mental e motor, a ser encaminhado

para publicação na revista Temas sobre desenvolvimento. O segundo trata do artigo original intitulado: “Efetividade da suplementação semanal de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor de crianças de creches da Prefeitura do Recife”, a ser encaminhado para os Arquivos de Neuropsiquiatria, cujo objetivo foi investigar se a suplementação semanal de ferro tem efeito sobre os índices de desenvolvimento mental e motor de crianças, na faixa etária de quatro a 24 meses de idade, que freqüentam creches do Recife. Para finalizar a dissertação, tecemos algumas considerações finais sobre o assunto em questão.

## 1.1 Referências bibliográficas

1. Ministério da saúde - Brasil. Saúde da criança. Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Série Cadernos de Atenção Básica nº11. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2002.
2. Caon G, Ries LGK. Suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor em idade precoce: Uma abordagem em creches públicas. *Temas Desenv* 2003; 12(70): 11-17.
3. Schwartzmann JS. O desenvolvimento motor normal. *Temas Desenv* 2000; 52(9): 51-56.
4. Eickmann SH. Desenvolvimento infantil: fatores determinantes e impacto de um programa de estimulação psicossocial. [tese de doutorado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2003.
5. Cowin I, Emond A, Emmett P. The Alspac study team. Association between composition of the diet and haemoglobin and ferritin levels in 18-month-old children. *Eur J of Clin Nutr* 2001; 55: 278-286.

6. Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Pan Am J Public Health* 2001; 10(2): 101-107.
7. Olivares GM, Walter KT. Consecuencias de la deficiência de hierro. *Rev Chil Nutr* 2003; 30(3): 226-233.
8. Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscoya MDBV, Lima MC. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na Zona da Mata meridional de Pernambuco. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2004; 4(1): 35-43.
9. Osório MM, Lira PIC, Ashworth A. Factores associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the state of Pernambuco, Brazil. *Br J of Nutr* 2004; 91: 307-314.
10. Buonomo E, Cenko F, Altan AM, Godo A, Marazzi MC, Palombi L. Iron deficiency anemia and feeding practices in Albanian children. *Ann Ig* 2005; 17(1): 27-33.
11. Coutinho GGPM, Goloni-Bertollo EM, Bertelli ECP. Iron deficiency anemia in children: a challenge for public health and for society. *São Paulo Med J* 2005; 123(2): 88-92.
12. Brunkin GS, Guimarães LV, Fisberb M. Anemia em crianças menores de três anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(1): 50-56.
13. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de 5 anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2005; 5(3):349-357.
14. Miranda AS, Franceschine SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev Nutr* 2003; 16(2): 163-169.

15. Martins S, Logan S, Gilbert R. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia. The Cochrane Library 2001; 3.
16. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aline CA, Auinger P, Szilagyi PG. Iron deficiency and cognitive achievement in the United States. Pediatrics 2001; 107(6): 1381-1386.
17. De Andraca I, Castilho M, Walter T. Psychomotor development and behavior in iron-deficient anemic infants. Nutr Rev 1997; 55(4): 125-132.
18. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). Rev Saúde Pública 2000; 34(6):62-72.
19. Piscoya MDBV. Anemia ferropriva em crianças aos 12 meses em 4 municípios da Zona da Mata meridional de Pernambuco. [dissertação de mestrado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 2001.
20. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Miranda-Silva SM, Lola MM, Gonçalves MC et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. Rev Saúde Pública 2002; 36(1): 26-32.
21. Zlotkin S. Strategies for the prevention of iron deficiency anemia in infants and children. Heinz Infant Nutrition Institute 2003; 20(1): 1-3.
22. Morley R, Abbott R, Fairweather-Tait S, Macfadyen U, Stephenson T, Lucas A. Iron fortified follow on formula from 9 to 18 months improves iron status but not development or growth: a randomized trial. Arch Dis Child 1999; 81: 247-252.
23. Aukett MA, Parks YA, Scott PH, Wharton BA. Treatment with iron increases weight gain and psychomotor development. Arch of Dis in Child 1986; 61: 849-857.



## 2 - *REVISÃO DA LITERATURA*

---

## 2 - *Revisão da Literatura*

---

---

### 2.1 Introdução

O desenvolvimento infantil pode ser entendido como produto de interações dinâmicas entre a criança, a família e o contexto ambiental, sofrendo a influência da interação de diversos fatores, sejam eles biológicos (genética, características físicas da criança, condições de alimentação e nutrição), socioeconômicos (condições de pobreza) ou ambientais (estimulação psicossocial)<sup>1-4</sup>. Isso pode ocorrer de forma isolada, cumulativa ou interativa e seu impacto varia de acordo com a faixa etária da criança<sup>1,4-8</sup>.

Considera-se que os primeiros dois anos de vida são de fundamental importância para o desenvolvimento infantil, consistindo em um período crítico, devido ao rápido crescimento do cérebro, progressiva mielinização e maturação com intenso avanço motor e cognitivo<sup>4,9-12</sup>. É nessa fase que ocorrem as maiores e mais rápidas modificações no desenvolvimento da criança, principalmente no tocante ao domínio neuropsicomotor, no qual a criança desenvolve a locomoção, a capacidade intelectual, de comunicação e de socialização<sup>5,10,13</sup>. Além disso, esse período requer necessidades nutricionais suficientes para prover crescimento e desenvolvimento adequados<sup>14</sup>.

Alguns autores têm relatado que alterações nutricionais na primeira infância, como a deficiência de micronutrientes, dentre eles o ferro, podem comprometer distintos aspectos do desenvolvimento infantil, muito embora os

mecanismos que associam a anemia ferropriva ao precário desenvolvimento ainda não estejam bem compreendidos, não sendo tão simples o estabelecimento dessa relação causal<sup>7,15-17</sup>.

De acordo com o UNICEF, 90% de todos os tipos de anemia no mundo são devidas a deficiência de ferro<sup>16</sup>. Estudos indicam que o risco da deficiência de ferro aumenta ao longo do primeiro ano de vida, mantém-se elevado no segundo e retrocede gradualmente a partir do terceiro<sup>18</sup>. A maior prevalência dessa deficiência nos dois primeiros anos pode ser devida a vários fatores como necessidade aumentada de ferro, nessa fase de acelerado crescimento e desenvolvimento, quantidade inadequada de ferro na dieta, baixo consumo de vitamina C e elevada prevalência de doenças infecciosas no primeiro ano de vida. Situação esta, que se torna mais grave quando ocorre o desmame precoce, especialmente em grupos de precárias condições socioeconômicas<sup>18-23</sup>.

Porém, independentemente da causa, a anemia ferropriva caracteriza-se pela diminuição ou ausência das reservas de ferro, baixa concentração férrica no soro, fraca saturação de transferrina, redução do hematócrito e diminuição da concentração de hemoglobina no sangue para valores abaixo dos padrões de normalidade, considerando-se a idade e o sexo<sup>24</sup>.

## **2.2 Relação entre a Anemia Ferropriva e o Desenvolvimento Infantil**

A anemia ferropriva destaca-se como importante distúrbio nutricional em termos mundiais, devido a sua magnitude e aos efeitos deletérios à saúde do indivíduo, seja no que diz respeito ao crescimento, resistência a infecções e aproveitamento escolar, sendo bastante comum na infância, tanto em países desenvolvidos, como em desenvolvimento<sup>16,8,25-26</sup>. Estima-se que mais de dois bilhões de pessoas no mundo possuam esse tipo de carência, sendo que apenas um terço delas com evidências clínicas do problema<sup>16,18,20-23,27,28</sup>.

A prevalência da anemia ferropriva na infância tem se mostrado elevada, atingindo 20% a 25% das crianças do mundo com uma elevada proporção apresentando déficit de ferro sem anemia<sup>29</sup>. Aumentos significativos nessa prevalência são vistos nas últimas décadas, em todos os estratos econômicos, sendo que nos menos favorecidos, especialmente de países em desenvolvimento, a evolução dos indicadores é ainda mais desfavorável, já que a deficiência de ferro encontra-se associada a fatores como pobreza, má nutrição e doenças infecciosas e parasitárias<sup>18,21,30,31</sup>. Estima-se que 12% das crianças menores de cinco anos que vivem em países desenvolvidos sejam anêmicas, como também, 51% daquelas que vivem em países em desenvolvimento<sup>18,26</sup>.

No Brasil, a freqüência de casos vem aumentando, assumindo proporções de um importante problema de saúde pública que afeta grande número de crianças, especialmente na faixa etária de seis a 24 meses de vida<sup>16,19-24,28,32,33</sup>. Alguns estudos abordaram a questão da prevalência da anemia, como é o caso do estudo de Monteiro et al<sup>18</sup> sobre a tendência secular da anemia na infância em São Paulo (1984-1996), evidenciando aumento significativo na sua prevalência de 35,6% para 46,9%, sendo essa evolução mais desfavorável no terço mais pobre das crianças<sup>18</sup>. O mesmo também foi observado na pesquisa de Brunkens et al<sup>20</sup> em creches de Cuiabá, revelando elevada prevalência de anemia (63%), no grupo de crianças entre 2 a 24 meses de idade.

Isso vem a ser corroborado por estudos, realizados em Pernambuco, que evidenciam uma prevalência de anemia de 73,5% em crianças da Zona da Mata de Pernambuco<sup>8,34,35</sup> e sugerem ser esse um grave problema no grupo de crianças de seis a 59 meses de idade, como também, relatam a associação da baixa renda e escolaridade materna com o menor nível de hemoglobina. Ainda em Pernambuco, outro estudo evidenciou essa mesma prevalência de anemia em crianças aos 12 meses de idade, ratificando o grave panorama da anemia carencial nesse estado do Nordeste, comparável ao registrado em outros países em desenvolvimento<sup>36</sup>.

De acordo com Grein<sup>37</sup> e Stoltzfus et al<sup>38</sup>, considerando o fato de milhões de crianças no mundo apresentarem déficit de ferro durante uma fase de substancial desenvolvimento neurocognitivo, na qual o ferro é necessário para o

funcionamento do cérebro humano, ressalta-se o interesse de se investigarem os efeitos dessa deficiência no desenvolvimento infantil, especialmente na função cognitiva e comportamental.

Alguns autores relatam que as crianças são mais susceptíveis a deficiência de ferro, que por sua vez pode afetar o desenvolvimento mental e motor<sup>16,20,21,31,37-39,40</sup>. Mas, apesar da suspeita de que a deficiência de ferro correlaciona-se com a precária performance no desenvolvimento infantil, como também, do progresso em descrever os efeitos bioquímicos do déficit de ferro, tem sido difícil isolar os efeitos motores, cognitivos e comportamentais unicamente devidos à deficiência de ferro, o que vem a ser agravado ainda pelo grande número de fatores confundidores, dificultando que inferências causais sejam estabelecidas<sup>41-43</sup>.

Assim sendo, apesar das várias tentativas no sentido de investigar possíveis déficits no desenvolvimento neuropsicomotor de crianças que apresentam anemia ferropriva, ainda não existe consenso sobre a causalidade dessa relação<sup>7,44,45</sup>. De acordo com Eickmann<sup>7</sup>, visto que os resultados dos estudos mostram-se discordantes, permanece a controvérsia com relação ao papel da anemia ferropriva sobre o desenvolvimento infantil.

Segundo Lozoff et al<sup>29</sup>, estudos do tipo caso controle comparando crianças com e sem anemia ferropriva geralmente encontram baixos índices mental e motor e outras diferenças comportamentais no grupo com anemia grave. Porém, há pouca ou nenhuma evidência de baixos índices de desenvolvimento entre crianças, nas quais o déficit de ferro não é suficiente para causar anemia, havendo portanto, necessidade de estudos com grandes amostras para detectar os possíveis efeitos.

Por outro lado, alguns autores sugerem que, independente das causas que determinam o estado anêmico, a anemia ferropriva poderia afetar adversamente a saúde, seja no que diz respeito a função cognitiva, psicomotora, de linguagem, comportamento e aproveitamento escolar<sup>33,37,40,41,44,46</sup>. As consequências da deficiência de ferro, inclusive as que dizem respeito ao desenvolvimento

neuropsicomotor, podem ser mais preocupantes nas crianças com até 24 meses de idade, que corresponde a fase de maturação mais rápida do SNC<sup>16</sup>.

Nesse sentido, Grantham-McGregor e Ani<sup>42</sup>, em estudo de revisão sobre os efeitos da anemia ferropriva no desenvolvimento, concluíram que a maior parte dos estudos mostrou evidências consistentes de baixa performance no que diz respeito ao desenvolvimento motor e cognitivo, aproveitamento escolar, disciplina e comportamento em crianças com déficit de ferro.

Da mesma forma, Halterman et al<sup>40</sup>, em estudo realizado com crianças e adolescentes dos Estados Unidos, relataram que as crianças com deficiência de ferro tiveram duas vezes mais risco de apresentar notas escolares abaixo da média que aquelas com níveis normais de ferro, mesmo quando ajustado por variáveis confundidoras, sugerindo que o desempenho cognitivo poderia ser afetado pela concentração diminuída de ferro. Este elevado risco esteve presente até naquelas crianças com déficit de ferro sem anemia.

Segundo Lozoff et al<sup>29</sup>, sendo o ferro requerido por muitos processos relevantes do Sistema Nervoso Central (SNC), como a mielinização e a função dopaminérgica, parece lógico que se um sistema que esteja em rápido processo de maturação apresentar déficit de ferro nesta fase, fique especialmente vulnerável. Essas alterações poderiam também contribuir para redução da mielinização, afetando assim o desenvolvimento da função psicomotora e comportamental<sup>47</sup>. Isso sugere, da mesma forma, que o ferro tem papel no desenvolvimento do SNC e sua depleção, durante o desenvolvimento neurológico, poderia levar a efeitos na função visual e auditiva<sup>37,47</sup>.

Nesse sentido, de acordo com Lozoff et al<sup>41</sup> e Moy<sup>47</sup>, recentes pesquisas de neurofisiologia têm demonstrado anormalidades na função do SNC em crianças com déficit de ferro, sugerindo uma associação com possíveis danos irreversíveis do desenvolvimento neuropsicomotor, porém não é descartada a influência dos fatores confundidores ambientais.

Grein<sup>37</sup> e Milla<sup>48</sup> citam o fato de que alguns dados que associam a deficiência de ferro, durante o desenvolvimento precoce do cérebro, com a possibilidade de déficit neurocognitivo são baseados em modelos animais e referem que estudos longitudinais em humanos têm mostrado resultados limitados. Apesar das suspeitas dessa relação causal, complexas variáveis confundidoras obscurecem o significado desses resultados. No sentido de responder essa questão, Moy<sup>47</sup> sugere a realização de estudos de intervenção randomizados, seja com administração de diferentes dosagens de ferro nos grupos ou com a utilização de placebo, embora considere os dilemas éticos envolvidos nesses procedimentos.

Granthan-McGregor e Ani<sup>42</sup> relatam várias dificuldades com relação aos estudos sobre anemia e desenvolvimento, devido a problemas metodológicos que envolvem tamanho da amostra e/ou impossibilidade de se ter um grupo controle, nos estudos de intervenção, devido a questões éticas. Segundo Oski et al<sup>49</sup>, alguns estudos têm sugerido que a deficiência de ferro está associada a baixos índices de desempenho de inteligência, diminuição da atenção e da percepção acadêmica, aumento da irritabilidade, porém essas pesquisas recebem críticas, seja com relação a falhas no desenho de estudo ou por ausência de detalhes dos procedimentos metodológicos.

Um outro aspecto a ser analisado é a interferência dos múltiplos fatores que influenciam o desenvolvimento infantil. Estudos longitudinais, analisados em artigo de revisão da literatura, indicam que crianças que eram anêmicas na primeira infância continuam a apresentar reduzidos índices de desenvolvimento motor, cognitivo e aproveitamento escolar na infância<sup>42</sup>. Esses achados sugerem que seja pouco provável que a deficiência de ferro constitua o único fator que interfere no desenvolvimento dessas crianças em condições desprivilegiadas, levando a crer que outros fatores, também associados à anemia, sejam socioeconômicos, ambientais ou de estimulação, estejam envolvidos nesse processo<sup>7,14,50-52</sup>.

Devido à inconsistência dos achados, há necessidade de novos estudos no sentido de investigar de forma mais conclusiva a influência da deficiência de ferro sobre o desenvolvimento infantil<sup>42,50</sup>, e embora não estejam bem

esclarecidas essas questões, as discussões sobre o assunto apontam para a necessidade de se desenvolverem estratégias que visem à detecção, o tratamento e a prevenção da anemia na infância, especialmente nos subgrupos de seis a 24 meses de idade, dado que a deficiência afeta cerca de 25% dessas crianças em todo o mundo, podendo trazer consequências na infância, como também a longo prazo, na idade adulta<sup>8,16,21,25,26,32,51,53</sup>.

Brunken et al<sup>20</sup> apontam as creches públicas como locais de elevado percentual de crianças anêmicas. Seu estudo sobre essa prevalência em menores de 36 meses de idade, que freqüentam creches de Cuiabá encontrou uma prevalência de anemia de 63%, sendo 22,5% de anemia grave e as maiores prevalências situaram-se na faixa etária menor que dois anos de idade. No Rio de Janeiro, um estudo também realizado com crianças freqüentadoras de creches revelou prevalência de anemia de 47,3% e maior vulnerabilidade por parte das crianças com menor peso e estatura para idade, menores de dois anos, que moravam em residências com elevado número de pessoas e que tinham pais com baixa escolaridade<sup>21</sup>.

Segundo Paula<sup>10</sup>, no nosso país, crianças que freqüentam creches vivem normalmente nas periferias das grandes cidades, estando mais expostas a situações de risco para o desenvolvimento. Isto pode ser evidenciado em estudo investigando o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças com idade inferior a dois anos, em creches municipais de Florianópolis ao revelar que a maioria (86,1%) das crianças apresentava teste de Denver II sugestivo de atraso psicomotor, com predomínio na área da linguagem (94,6%), seguida pela área pessoal-social (41%), motor fino-adaptativo (12,5%) e motor-grosseiro (8,9%), com evidentes associações<sup>6</sup>.

Segundo Burchinal et al<sup>54</sup>, um ponto importante na dificuldade de se melhorar o desenvolvimento cognitivo e de linguagem é o fato de as crianças de creches não apresentarem uma interação suficiente com os adultos, até mesmo pela indevida proporção de adultos por crianças nessas creches.

Paula<sup>10</sup>, investigando o desenvolvimento de crianças de baixa renda entre nove e 30 meses de idade em creches na cidade de Embu (SP), detectou uma prevalência de atraso no desenvolvimento mental e motor de 33,9% e 26,9% respectivamente, observando ainda associação estatisticamente significante entre condições ambientais inadequadas e relações familiares problemáticas com o desenvolvimento mental ( $p=0,01$ ) e motor ( $p=0,02$ ). Já o estudo de Maciel<sup>55</sup> sobre os fatores associados ao desenvolvimento de crianças de quatro a 24 meses de idade em creches municipais do Recife, embora tenha revelado elevado percentual de crianças anêmicas (66%), não detectou associação entre a anemia e o desenvolvimento mental e motor dessas crianças.

É válido salientar que a creche tem feito parte da rotina de algumas crianças, durante os seus primeiros anos de vida, uma vez que as mesmas passam grande parte do tempo nessa instituição<sup>56</sup>. Isso surge como consequência das transformações socioeconômicas que a sociedade vem sofrendo, inclusive das funções desempenhadas pela mulher, principalmente pela sua inserção no mercado de trabalho e/ou aumento da singularidade materna ou paterna<sup>6,56-58</sup>.

No Brasil, cerca de 10 a 15% dos pré-escolares freqüentam creches públicas, sendo que, essas creches costumam ser redutos de crianças de classes socioeconômicas menos privilegiadas<sup>20,21</sup>. Devido a alta prevalência de anemia encontrada nessas crianças, Brunken et al<sup>20</sup> sugerem ser necessária uma medida a curto prazo, como por exemplo a suplementação medicamentosa em crianças de creches públicas no sentido de recompor os níveis normais de ferro, aliado à orientação alimentar.

Corroborando esse dado, Paula<sup>10</sup> relata que, sendo a creche um local de agrupamento crescente de crianças, essa instituição tornou-se um dos núcleos mais propícios para intervenções na infância com o objetivo de promover sua saúde física e mental, especialmente na periferia, onde estão reunidas crianças expostas a condições adversas e portanto, mais propensas a apresentarem atrasos de desenvolvimento.

## 2.3 Suplementação de ferro

Embora não estejam esclarecidas as questões sobre a influência da deficiência de ferro no índice de desenvolvimento infantil, torna-se necessário prevenir, detectar e/ou tratar a anemia ferropriva na infância, tendo em vista a magnitude do problema e suas possíveis correlações com o desenvolvimento fisiológico/ comportamental<sup>21,26,32,51,53</sup>. Estratégias que abordam essa questão incluem entre outras medidas, a suplementação de ferro, especialmente para o grupo de seis a 24 meses, com baixas condições socioeconômicas, como forma relevante de prevenção da anemia e de suas consequências na infância<sup>16,20,22,24-26,30,33,34,47,59</sup>. Além disso, fazem-se necessárias outras estratégias como orientação nutricional, suplementação alimentar e redução de infecção<sup>23,26</sup>.

Na atualidade, estão sendo desenvolvidos alguns programas de controle da anemia, como os de suplementação alimentar e de ferro, além de programas de estimulação psicossocial a crianças menores de cinco anos, porém a quantidade de programas nesse sentido ainda se mostra insuficiente quando levada em consideração a gravidade do problema<sup>7,23,24</sup>.

Monteiro et al<sup>60</sup> citam que a suplementação preventiva com uma dose semanal de ferro, ofertada pelas mães às crianças pré-escolares da comunidade, pode diminuir显著mente o risco de anemia, o que poderia ser facilmente reproduzido por serviços regulares de saúde pública.

De acordo com Lozoff et al<sup>51</sup>, desde 1990, políticas de saúde atestam que a suplementação de ferro é recomendada para todas as crianças, embora não especifique a faixa etária. No entanto, apesar da elevada prevalência de anemia, muitos países, sejam industrializados ou em desenvolvimento, não apresentam essa rotina como prioridade<sup>29</sup>.

Em 1999, o Ministério da Saúde (MS) estabeleceu o “compromisso social para redução da anemia ferropriva” para o qual se firmaram parcerias entre órgãos do governo, representantes da indústria, organismos internacionais e

sociedade civil com o objetivo de reduzir a anemia ferropriva em pré-escolares e escolares brasileiros. Para tanto, foram previstas ações que incluíam a suplementação de ferro para grupos específicos<sup>61</sup>.

Porém, até 2003, o Brasil não tinha se mostrado capaz de atingir o objetivo de reduzir a prevalência de anemia em crianças de acordo com o esperado, segundo meta das Nações Unidas para o Brasil<sup>16</sup>. Em junho de 2004, o MS, baseado na Política Nacional de Alimentação e Nutrição, com vistas a recrudescer as ações de prevenção e controle da anemia ferropriva, elaborou um programa nacional de suplementação de ferro, que consiste na administração de doses semanais de 25mg de ferro a crianças de seis a 18 meses de idade<sup>61</sup>.

A administração semanal de ferro consiste em uma estratégia que pode ser aplicada com a vantagem de diminuir os efeitos colaterais da ingestão diária de ferro, além de reduzir os custos de sua utilização, facilitando a adesão da família<sup>16,26</sup>. Segundo Brunkem et al<sup>20</sup>, a suplementação profilática semanal com sulfato ferroso administrada a pré-escolares é uma iniciativa de baixo custo e elevado benefício.

Alguns estudos avaliaram o efeito da suplementação de ferro sobre a anemia, relatando efeitos positivos, como é o caso da tese de Brunkem<sup>62</sup>, citada por Coutinho et al<sup>16</sup>, que propôs um programa de suplementação semanal de ferro para controle da anemia em crianças de 48 a 59 meses de idade na cidade de São Paulo usando 4mg/kg por semana em um período de seis meses. Esse estudo constatou que a prevalência de crianças anêmicas no grupo de intervenção reduziu-se em 50% ao término do programa.

Da mesma forma, Ferreira et al<sup>63</sup>, avaliando a efetividade de um programa de tratamento e prevenção da anemia ferropriva desenvolvido por Coitinho e Maranhão<sup>64</sup> em 1998, constataram uma queda da prevalência de anemia de 77,5% para 40,3% após a suplementação semanal de 50mg de ferro, utilizando o mesmo período que o estudo anterior, sendo que numa faixa etária de seis a 23 meses, no Nordeste do Brasil, alertando assim para sua importância no controle da anemia.

Já Brunken et al<sup>33</sup>, utilizando o período de quatro meses de suplementação semanal de ferro (6mg/Kg) a crianças menores de três anos mostrou um acréscimo significativo de 1,6g/L na concentração de hemoglobina, reduzindo assim a prevalência de anemia em um terço (de 41% para 17%).

Em Pernambuco, estudo de intervenção, controlado, revelou uma elevação da média de hemoglobina de 1,6g/dL em crianças anêmicas, entre 12 e 18 meses de vida, decorrente da administração semanal de 45mg de ferro, por um período de seis meses, sendo o incremento maior naquelas com maior déficit (hemoglobina inferior a 9,0g/dL). Além disso, o surgimento de anemia e/ou redução do nível de hemoglobina durante o período do estudo em crianças não anêmicas, aponta para a necessidade de suplementação em caráter preventivo, nesse grupo de risco<sup>36</sup>.

Já no tocante ao desenvolvimento neuropsicomotor infantil, trabalhos sobre o uso da suplementação têm apresentado evidências conflitantes, alguns revelando uma melhora com o uso da terapia oral com ferro, seja nos índices de desenvolvimento mental, motor e comportamental<sup>32,42</sup>, enquanto outros trabalhos apresentam resultados sem evidência de melhora<sup>14,30,51</sup>.

Grantham-McGregor e Ani<sup>42</sup>, em sua revisão sobre o efeito do ferro no desenvolvimento cognitivo de crianças, relataram que não houve evidência, nos ensaios clínicos randomizados analisados, de que o tratamento a curto prazo (um mês), utilizando doses diárias, trouxesse benefícios no desenvolvimento de crianças anêmicas menores de dois anos. Já dentre os estudos que analisaram o tratamento de ferro a longo prazo (dois a seis meses), dois eram randomizados e duplo cegos: o de Aukett et al<sup>32</sup> mostrou que a maioria das crianças avaliadas alcançou um aumento esperado na habilidade psicomotora, utilizando-se a Escala de Denver, porém, só foi evidenciada uma fraca associação entre o aumento da concentração de hemoglobina e a melhora do desenvolvimento,. Apenas o estudo de Idjradinata e Pollitt<sup>65</sup> mostrou efeito significativo com relação aos índices de desenvolvimento mental e motor na Escala de Desenvolvimento Infantil de Bayley em crianças anêmicas de 12 a 18 meses de idade, suplementadas com sulfato ferroso, durante quatro meses, em relação ao grupo controle.

Grantham-McGregor e Ani<sup>42</sup> relatam que outras pesquisas revelam escassos benefícios com relação ao desenvolvimento mental e motor, havendo portanto, necessidade de novos estudos no sentido de investigar de forma mais conclusiva essa relação.

Uma outra revisão sistemática sobre o efeito da suplementação de ferro no desenvolvimento infantil, realizada na Índia, mostrou que, dos estudos randomizados analisados, não houve evidência de que o tratamento tenha efeito no desenvolvimento mental ou motor de crianças no primeiro ano de vida, embora tenha melhorado modestamente o desempenho nos testes de inteligência de crianças com anemia ferropriva, acima de sete anos de idade<sup>66</sup>. Concordando com esse achado, Zlotkin<sup>26</sup> afirma que, para a faixa etária inferior a dois anos de idade, não há boa evidência de estudos randomizados comprovando os benefícios da suplementação de ferro sobre o desenvolvimento em crianças anêmicas.

Por outro lado, há relatos de estudos sobre o efeito da suplementação de ferro no comportamento infantil, sugerindo que as crianças suplementadas com ferro respondem mais positivamente ao ambiente físico e social, apontando para a hipótese de que o desenvolvimento infantil pode ser beneficiado por meio da suplementação de ferro, durante os primeiros anos de vida, através das modificações comportamentais<sup>29,49</sup>. Dado que vem a ser corroborado pelo estudo randomizado sobre os efeitos da suplementação de ferro e/ou zinco sobre o crescimento e desenvolvimento infantil, revelando significativo efeito sobre o desenvolvimento psicomotor no grupo de crianças anêmicas que recebeu suplementação de ferro, enquanto que aquele que recebeu suplementação combinada de ferro com zinco não mostrou significância<sup>52</sup>. Isso vem a sugerir que a suplementação de ferro pode beneficiar o desenvolvimento de crianças no primeiro ano de vida.

Lozoff et al<sup>41</sup>, reavaliando um grupo de adolescentes de 11 a 14 anos de idade na Costa Rica, observaram que as crianças com deficiência grave de ferro na infância continuavam em desvantagem no que diz respeito à função motora e ao aproveitamento escolar em relação aos seus pares, dez anos após o tratamento. Apesar da limitação em atribuir causalidade e entender os mecanismos envolvidos, a

pesquisa sugere que crianças com deficiência grave de ferro podem requerer intervenção especial na infância e na idade escolar, associada à terapia com ferro.

A ausência de melhora do índice de desenvolvimento após a suplementação de ferro, evidenciada em alguns estudos, mesmo que as crianças tenham apresentado boa resposta hematológica, sugere que outros fatores (desvantagem ambiental, inadequada prática alimentar, falta de estimulação) podem ser essenciais na compreensão sobre os efeitos comportamentais e de desenvolvimento na anemia infantil<sup>29,32,51,53</sup>. O estabelecimento da relação entre os fatores de risco e o desenvolvimento depende da eliminação desses outros fatores, que podem interferir nas diferenças de índices de desenvolvimento<sup>19</sup>.

Outro fato que deve ainda ser considerado é que alguns estudos que evidenciaram melhora nos índices de desenvolvimento após a suplementação com ferro, não podem atribuir esse ganho ao tratamento, pelo fato de, por questões éticas, não se aconselhar a privação do tratamento em crianças anêmicas<sup>51</sup>. Além disso, pesquisas têm sido realizadas com pequenas amostras e medidas inadequadas de anemia ferropriva e/ou estão sujeitas a fatores de confusão que dificultam a conclusão dos resultados<sup>45</sup>.

Moy<sup>47</sup> relata que, ensaios preventivos são difíceis de serem conduzidos por causa do grande número de sujeitos requeridos para demonstrar o efeito, perda de seguimento e incerteza do cumprimento da intervenção, levando a resultados inconclusivos na questão se o ferro melhora o desenvolvimento. Ainda assim, segundo Morley et al<sup>30</sup>, estudos de intervenção em crianças anêmicas com adequado tamanho de amostra para detectar diferenças relevantes são necessários no sentido de esclarecer essas questões.

Tendo em vista os resultados de estudos que abordam anemia, desenvolvimento infantil e suplementação de ferro, pode-se dizer que as evidências atuais sugerem que a anemia ferropriva funciona como um indicador de risco para atraso no desenvolvimento e deve ser observado essencialmente em populações com múltiplos fatores de risco<sup>7</sup>. Porém, permanece o questionamento sobre a

relação de causalidade entre anemia e desenvolvimento, bem como, sobre os efeitos significativos da suplementação de ferro no desenvolvimento.

Assim sendo, permanece a sugestão de novos estudos, que visem atuar sobre a detecção e controle da anemia ferropriva, além de investigar sua possível influência sobre o desenvolvimento neuropsicomotor infantil.

## 2.4 Referências bibliográficas

1. Mancini MC, Megale L, Brandão MB, Melo APP, Sampaio RF. Efeito moderador do risco social na relação entre risco biológico e desempenho funcional infantil. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2004; 4(1): 25-34.
2. Andracá I, Pino P, La Parra A, Rivera F, Castilho M. Factores de riesgo para el desarrollo psico-motor em lactantes nacidos em óptimas condiciones biológicas. *Rev Saúde Pública* 1998; 32(2): 138-147.
3. Eickmann SH, Lira PIC, Lima MC. Desenvolvimento mental e motor aos 24 meses de crianças nascidas a termo com baixo peso. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60(3B): 748-754.
4. Barros KMFT, Fragoso AGC, Oliveira ALB, Cabral Filho JE, Castro RM. Do environmental influences alter motor abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and private schools. *Arq Neuropsiquiatr* 2003; 61(2-A): 170-175.
5. Ministério da saúde-Brasil. Saúde da criança. Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Série Cadernos de Atenção Básica nº11. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2002.
6. Caon G, Ries LGK. Suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor em idade precoce: Uma abordagem em creches públicas. *Temas Desenv* 2003; 12(70): 11-17.

7. Eickmann SH. Desenvolvimento infantil: fatores determinantes e impacto de um programa de estimulação psicossocial. [tese de doutorado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2003.
8. Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscoya MDBV, Lima MC. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na Zona da Mata meridional de Pernambuco. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2004; 4(1): 35-43.
9. Santos DCC, Gonçalves VMG, Gabbara C. Desenvolvimento motor durante o primeiro ano de vida: uma comparação entre lactentes brasileiros e americanos. *Temas Desenv* 2000; 9(53): 34-37.
10. Paula CS. Atrasos de desenvolvimento mental e motor em crianças de creches de comunidade urbana de baixa renda e fatores de risco associados. [dissertação de mestrado]. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo; 2001.
11. Mancini MC, Teixeira S, Araújo LG, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZAC et al. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças nascidas pré termo e a termo. *Arq Neuropsiquiatria* 2002; 60(4): 974-980.
12. Lima MC, Eickmann SH, Lima AC, Guerra MQ, Lira PIC, Huttly SR et al. Determinants of mental and motor development at 12 months in a low income population: a cohort study in northeast Brazil. *Acta Paediatr* 2004; 93(7): 969-75.
13. Oliveira KF. Avaliação do neurodesenvolvimento do lactente. *Rev Neurobiol* 1997; 60(2): 49-56.
14. Fisberg M, Pedromônico MR, Braga JAP, Ferreira AMA, Pini C, Campos SCC. Comparação do desempenho de pré escolares, mediante teste de desenvolvimento de Denver, antes e após intervenção nutricional. *Rev Ass Mec Bras* 1997; 43(2): 99-104.

15. Wasantwisut E. Nutrition and development: other micronutrients' effect on growth and cognition. *Southeast Asian J Med Public Health* 1997; 28(2): 78-82.
16. Coutinho GGPL, Goloni-Bertollo EM, Bertelli ECP. Iron deficiency anemia in children: a challenge for public health and for society. *São Paulo Med J* 2005; 123(2): 88-92.
17. Gardner JMN, Grantham-McGregor S. Activity levels and maternal-child behavior in undernutrition: studies in Jamaica. Pan American Health Organization; The world Bank; University of the west indies. *Nutrition, health and child development: research advances and policy recommendations*. Washington, Pan American Health Organization 1998: 32-42.
18. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública* 2000; 34(6):62-72.
19. Lozoff B. Considering environmental factors in research on nutrient deficiencies and infant development. *Nestlé Nutriton Workshop Series* 1998; 40: 203-213.
20. Brunkens GS, Guimarães LV, Fisberb M. Anemia em crianças menores de três anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(1): 50-56.
21. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de 5 anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2005; 5(3):349-357.
22. Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Pan Am J Public Health* 2001; 10(2): 101-107.
23. Osório MM, Lira PIC, Ashworth A. Factors associated with Hb concentration in children aged 6-59 months in the state of Pernambuco, Brazil. *Br J Nutr* 2004; 91: 307-314.

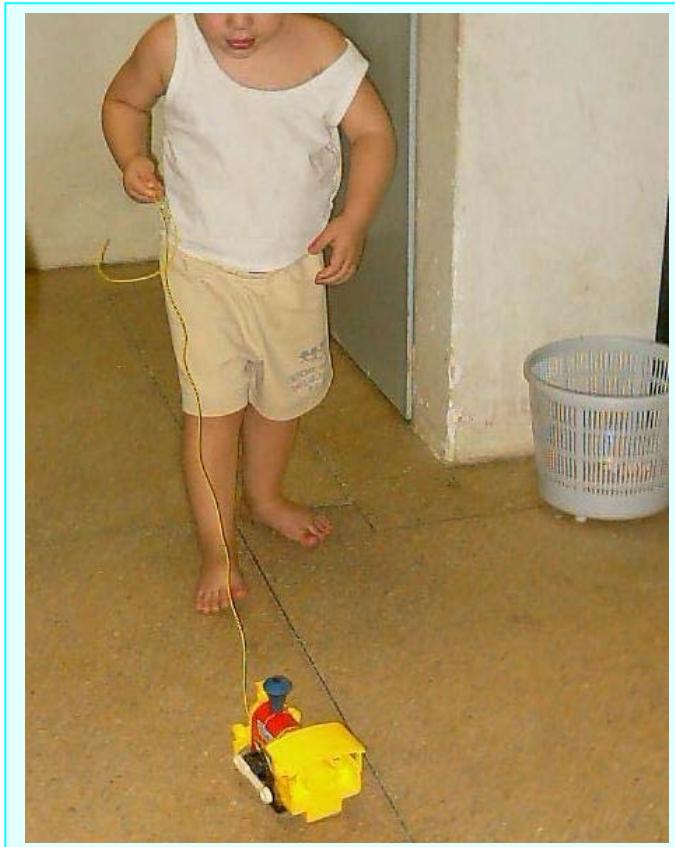
24. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(4): 269-278.
25. Olivares GM, Walter KT. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr* 2003; 30(3): 226-233.
26. Zlotkin S. Strategies for the prevention of iron deficiency anemia in infants and children. *Heinz Infant Nutrition Institute* 2003; 20(1): 1-3.
27. Cowin I, Emond A, Emmett P. The Alspac study team. Association between composition of the diet and haemoglobin and ferritin levels in 18-month-old children. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 278-286.
28. Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJC, Miranda-Silva SM, Lola MM, Gonçalves MC et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saúde Pública* 2002; 36(1): 26-32.
29. Lozoff B, De Andraca I, Castilho M, Smith JB, Walter T, Pino P. Behavioral and developmental effects of preventing iron-deficiency anemia in healthy fullterm infants. *Pediatrics* 2003; 112: 846-854.
30. Morley R, Abbott R, Fairweather-Tait S, Macfadyen U, Stephenson T, Lucas A. Iron fortified follow on formula from 9 to 18 months improves iron status but not development or growth: a randomized trial. *Arch Dis Child* 1999; 81: 247-252.
31. Miranda AS, Franceschini SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev Nutr* 2003; 16(2): 163-169.
32. Aukett MA, Parks YA, Scott PH, Wharton BA. Treatment with iron increases weight gain and psychomotor development. *Arch Dis Child* 1986; 61(9): 849-857.
33. Brunken GS, Muniz PT, Silva SM. Weekly iron supplementation reduces anemia prevalence by 1/3 in preschool children. *Rev Bras Epidemiol* 2004; 7(2): 211-219.

34. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MCF. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(10): 2169-2178.
35. Piscoya MDBV. Anemia ferropriva em crianças aos 12 meses em 4 municípios da Zona da Mata meridional de Pernambuco. [dissertação de mestrado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2001.
36. Lima ACVMS, Lima MC, Guerra MQF, Romani SAM, Eickmann SH, Lira PIC. Impacto do tratamento semanal com sulfato ferroso sobre o nível de hemoglobina, morbidade e estado nutricional de lactentes anêmicos. *J Pediatr (Rio J)* 2006; 82(6): 452-457.
37. Grein J. The cognitive effects of iron deficiency in non-anemic children. *Nutrition Noteworthy* 2001; 4(1).  
<http://repositories.cdlib.org/uclabiolchem/nutritionnoteworthy/vol4/iss1/art4>  
(acessed 2 oct 2006).
38. Stoltzfus RJ, Kvalsvig JD, Chwaya HM, Montresor A, Albonico M, Tielsch JM et al. Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. *BMJ* 2001; 323: 1-8.
39. Martins S, Logan S, Gilbert R. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia (Cochrane Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2001; 2 (Art No:CD001444.DOT:1002/14651858.CD001444).
40. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aline CA, Auinger P, Szilagyi PG. Iron deficiency and cognitive achievement in the United States. *Pediatrics* 2001; 107(6): 1381-1386.

41. Lozoff B, Jimenez E, Hagen J, Mollen E, Wolf AW. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. *Pediatrics* 2000; 105(4). [www.pediatrics.org/cgi/content/full/105/4/e51](http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/105/4/e51) (acessed 2 oct 2006).
42. Grantham-McGregor SM, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J Nutr* 2001; 131: 649-668.
43. Saloojee H, Pettifor JM. Iron deficiency and impaired child development. *BMJ* 2001; 323: 1377-1378.
44. De Andraca I, Castilho M, Walter T. Psychomotor development and behavior in iron-deficient anemic infants. *Nutr Rev* 1997; 55(4): 125-132.
45. Grantham-McGregor SM. Does iron deficiency anemia affect child development? *Pediatrics* 2003; 112: 978.
46. Hurtado EK, Claussen AH, Scott KG. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 115-119.
47. Moy RJD. Prevalence, consequences and prevention of childhood nutritional iron deficiency: a child public health perspective. *Clin Lab Haem* 2006; 28: 291-298.
48. Milla PJ. Influence of nutrition on psychomotor development. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1997; 25(1): 9-10.
49. Oski FA, Honig AS, Syracuse NY. The effects of therapy on the developmental scores of iron-deficient infants. *J Pediatr* 1978; 92(4): 21-25.
50. Pollitt E, Greenfield D, Leibel R. Significance of Bayley score changes following iron therapy. *J Pediatr* 1978; 92(1): 177-178.
51. Lozoff B, Wolf AW, Jimenez E. Iron-deficiency anemia and infant development: Effects of extended oral iron therapy. *J Pediatr* 1996; 129(3): 382-389.

52. Lind T, Lönnerdal B, Stenlund H, Gamayanti IL, Djauhar I, Seswandhana R, Persson LA. A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects on growth and development. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 729-36.
53. Lozoff B, Klein NK, Nelson EC, McClish DK, Manuel M, Chacon ME. Behavior of infants with iron- deficiency anemia. *Child Dev* 1998; 69(1): 24-36.
54. Burchinal MR, Roberts JE, Nabors LA, Bryant DM. Quality of center child care and infant cognitive and language development. *Child Dev* 1996; 67: 606-620.
55. Maciel AMS. Desenvolvimento mental e motor de crianças em creches da rede municipal do Recife. [dissertação de mestrado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2006.
56. Ramos CS, Pedromônico MRM, Shinzato AR, De Lucas S. Comparação do desenvolvimento do comportamento de crianças de creches públicas e particulares no segundo ano de vida. *Pró-Fono* 2002; 14(3): 401-408.
57. Rosseti-Ferreira MC, Amorin KS, Vitória T. A creche enquanto contexto possível de desenvolvimento da criança pequena. *Rev Bras Cresc Des Hum* 1994; 2:35-40.
58. Pacheco ALPB, Dupret L. Creche: desenvolvimento ou sobrevivência? *Psicologia USP* 2004; 15(3): 103-116.
59. Buonomo E, Cenko F, Altan AM, Godo A, Marazzi MC, Palombi L. Iron deficiency anemia and feeding practices in Albanian children. *Ann Ig* 2005; 17(1): 27-33.
60. Monteiro CA, Szarfarc SC, Brunkin GS, Gross R, Conde WL. A prescrição semanal de sulfato ferroso pode ser altamente efetiva para reduzir níveis endêmicos de anemia na infância. *Rev Bras Epidemiol* 2002; 5(1): 71-83.

61. Ministério da Saúde- Brasil. Programa nacional de suplementação de ferro (versão final). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Brasília, 2004.
62. Brunken GS. Avaliação da eficácia de suplementação semanal no controle da anemia em pré-escolares. [Tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo; 1999.
63. Ferreira M LM, Ferreira LOC, Silva AA, Batista Filho M. Efetividade da aplicação de sulfato ferroso em doses semanais no Programa de Saúde da Família em Caruaru, Pernambuco, Brasil. Cad Saúde Pública 2003; 19(2): 375-381.
64. Coitinho DC, Maranhão AGK. An intervention project for the control of iron deficiency anaemia in children under 2 years of age at 512 most at risk municipalities of the northeast of Brazil. Brasília: Coordenação de alimentação e nutrição e saúde da criança. Ministério da Saúde 1998.
65. Idjradinata P, Pollitt E. Reversal of developmental delays in iron-deficient anemic infants with iron. Lancet 1993; 341: 1-4.
66. Sachdev HPS, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on mental and motor development in children: systematic review of randomised controlled trials. Public Health Nut 2005; 8(2): 117-132.



*3 - ARTIGO  
ORIGINAL*

---

## ***Efetividade da suplementação semanal de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor de crianças de creches da Prefeitura do Recife***

### **Resumo**

**Introdução:** o desenvolvimento infantil sofre a influência de múltiplos fatores, dentre eles a anemia ferropriva, embora ainda não se estabeleça uma relação causal entre ambos. Programas de suplementação de ferro têm sido realizados no sentido de reduzir a prevalência da anemia e investigar os possíveis efeitos sobre o desenvolvimento de crianças.

**Objetivo:** investigar a efetividade da suplementação semanal de ferro sobre o nível de desenvolvimento mental e motor de crianças de quatro a 24 meses de idade, freqüentadoras de creches da Prefeitura do Recife.

**Métodos:** consistiu de um estudo de intervenção aplicada a todos os componentes da amostra, perfazendo um total de 108 crianças, freqüentadoras de quatro creches municipais do Recife, no período de fevereiro a dezembro de 2005. O desenvolvimento mental e motor foi avaliado através da Escala de Desenvolvimento Infantil de Bayley II, antes e após a suplementação, mantida por seis meses.

**Resultados:** tendo como base os valores iniciais de hemoglobina e considerando o ponto de corte de 9,5g/dL, observou-se após o programa, um aumento na concentração de hemoglobina no grupo mais anêmico ( $p=0,001$ ) e manutenção desse nível no grupo menos anêmico ou não anêmico. Quanto ao desenvolvimento, houve discreta redução no índice mental, principalmente no grupo mais anêmico ( $p=0,57$ ) e diminuição significativa no índice motor, especialmente no grupo mais anêmico ( $p=0,05$ ).

**Conclusão:** a suplementação semanal de ferro não se mostrou efetiva, no tocante à melhora do desenvolvimento, nesse grupo de crianças, embora tenha determinado melhora nas concentrações de hemoglobina e estado nutricional.

**Palavras-chave:** desenvolvimento infantil; suplementação; creches; Escala de Bayley.

## Abstract

**Introduction:** child development can be influenced by many factors, including iron deficiency anemia, but until today there is no evidence that both are related. Iron supplementation programs have been used to reduce anemia prevalence and to investigate its effects on child development.

**Objective:** to investigate the effectiveness of weekly iron supplementation on mental and motor development of infants, aged four to twenty-four months, who attend public day care centers in Recife.

**Methods:** this is an intervention study applied to all the components of the sample, summing up a total of 108 children, attending four public day care centers in Recife, from February to December 2005. Mental and motor development was assessed through the Bayley Scale of Infant Development II, before and after the six month supplementation.

**Results:** keeping in view the initial levels of hemoglobin, and considering the cut-off point of 9.5g\dl, it was observed, after the program: an increase of hemoglobin concentration in the more anemic group ( $p=0.001$ ), and preservation of this level in the less anemic, or no anemic group. As to development, there occurred a discrete reduction on the mental level, mainly in the more anemic group ( $p=0.57$ ), and meaningful decrease on the motor level, specially in the more anemic group ( $p=0.05$ ).

**Conclusion:** with the group of children analysed, the weekly iron supplementation did not turn out to be effective to development, although it did determine improvements in hemoglobin concentrations.

**Key-words:** child development; supplementation; day care centers; Bayley Scale.

### 3.1 Introdução

Os primeiros dois anos de vida constituem um período crítico para o desenvolvimento infantil, devido ao rápido crescimento do cérebro, sua progressiva mielinização e maturação com intenso avanço neuropsicomotor<sup>1-5</sup>. As maiores e mais rápidas modificações no desenvolvimento da criança ocorrem nessa fase, que por sua vez, requerem necessidades nutricionais suficientes para prover um crescimento e desenvolvimento adequados<sup>2,6-8</sup>.

Apesar dos mecanismos que associam o déficit nutricional ao precário desenvolvimento ainda não serem bem compreendidos, alguns autores têm relatado que, alterações como a deficiência de ferro na primeira infância, podem comprometer distintos aspectos do desenvolvimento infantil<sup>9-12</sup>. No entanto, essa associação não tem se mostrado evidente, uma vez que a anemia ferropriva encontra-se associada a outros fatores que envolvem pobreza, baixo peso ao nascer, baixa escolaridade materna, falta de estimulação ambiental, que também interferem no desenvolvimento e podem até confundir essas relações, dificultando seu controle<sup>13,14</sup>.

Estima-se que 51% das crianças que vivem em países em desenvolvimento sejam anêmicas e de acordo com o UNICEF, 90% de todos os tipos de anemia no mundo são devidos à deficiência de ferro<sup>12,14,15</sup>. Levando em consideração a magnitude do problema, estratégias que abordem a redução da anemia ferropriva na infância incluem entre outras medidas, a suplementação de ferro, principalmente para o grupo de seis a 24 meses de idade com baixas condições socioeconômicas<sup>12,14,16-23</sup>.

Nesse sentido, o Ministério da Saúde, em junho de 2004, elaborou um programa nacional de suplementação de ferro, que preconiza a administração de doses semanais de 25mg de ferro a crianças de seis a 18 meses de idade<sup>24</sup>. Essa estratégia tem a vantagem de diminuir os efeitos colaterais da ingestão diária de ferro, além de reduzir os custos de sua utilização, facilitando a adesão da família<sup>12,14</sup>.

Levando-se em conta que a deficiência de ferro em crianças menores de dois anos de idade é um real problema em países em desenvolvimento, como o Brasil, e que a cidade do Recife apresenta vários distritos sanitários em condições socioeconômicas desfavorecidas, com crianças expostas a múltiplos fatores de risco para o desenvolvimento, consideramos as crianças que freqüentam creches municipais dessa cidade como sendo uma população de interesse para realização dessa pesquisa.

O objetivo principal do estudo consistiu em avaliar a efetividade de um programa de suplementação semanal de ferro sobre o índice de desenvolvimento mental e motor de crianças de quatro a 24 meses, que freqüentam creches municipais do Recife.

### **3.2 Métodos**

O presente estudo consistiu em uma avaliação da efetividade do programa de suplementação profilática semanal de ferro, preconizado pelo Ministério da Saúde, sobre o índice de desenvolvimento mental e motor de crianças de quatro a 24 meses de idade. A intervenção foi instituída a todos os componentes da amostra, com avaliação do desenvolvimento mental e motor das crianças participantes, antes e após a suplementação.

A pesquisa foi realizada no Distrito Sanitário IV da cidade do Recife, cuja população é composta por 253.015 habitantes, sendo 8.201 crianças menores de dois anos de idade, que são atendidas por uma policlínica, cinco centros de saúde e 13 unidades de saúde da família. As creches onde se realizou o estudo foram aquelas que apresentavam crianças na faixa etária de interesse para o estudo. São elas: Sementinha do Skylab; Roda de fogo; É lutando que se conquista; e Waldir Savluchinske.

O tamanho amostral foi calculado utilizando-se a fórmula de comparação entre duas médias<sup>25</sup>. Tomou-se como base os resultados obtidos na avaliação do nível de hemoglobina e do desenvolvimento mental e motor de crianças

aos 12 meses de idade com características socioeconômicas semelhantes, residentes na Zona da Mata Meridional de Pernambuco<sup>26,27</sup>.

Utilizou-se a fórmula  $N = \frac{(U + V)^2 (S_1^2 + S_2^2)}{(M_1 - M_2)^2}$  onde: N = Tamanho da amostra para cada grupo; U = 1,28 para um Power de 80%; V = 1,96 para um nível de significância de 5%; S<sub>1</sub> = Desvio Padrão no grupo no início da intervenção; S<sub>2</sub> = Desvio Padrão no grupo no final da intervenção; M<sub>1</sub> = Média no grupo no início da intervenção; M<sub>2</sub> = Média no grupo no final da intervenção.

Para avaliação do nível de hemoglobina, obtivemos um tamanho amostral mínimo de 70 crianças, tomando-se como base um acréscimo de 0,6 g/dL na média de hemoglobina após a intervenção: M<sub>1</sub> = 9,4 g/dL; S<sub>1</sub> = 1,1 e M<sub>2</sub> = 10,0 g/dL; S<sub>2</sub> = 1,1.

Para avaliação do desenvolvimento mental e motor, obtivemos um tamanho amostral mínimo de 76 crianças, tomando-se como base um acréscimo de 5 pontos no índice após a intervenção: M<sub>1</sub> = 94,3; S<sub>1</sub> = 9,5 e M<sub>2</sub> = 99,3; S<sub>2</sub> = 9,5.

O critério de inclusão consistiu em todas as crianças com idade entre quatro e 24 meses, no início da pesquisa, que freqüentassem regularmente o berçário ou grupo I das creches citadas. Os critérios de exclusão foram constituídos por presença de alterações neurológicas acentuadas e não cooperação ao teste de Bayley, no início do estudo. Assim sendo, participaram inicialmente do estudo 108 crianças, sendo que, no decorrer da intervenção, houve uma perda de 30%, seja por não terem participado e/ou cooperado na segunda fase da coleta ou por desligamento da creche. Dessa forma, foi analisado um total de 76 crianças. A coleta de dados realizou-se no período de fevereiro a dezembro de 2005.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Oswaldo Cruz-HUOC (Anexo-I). As mães das crianças avaliadas foram devidamente informadas sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, como também foi solicitado seu consentimento por escrito para a participação da mesma, através da assinatura do termo de consentimento livre e

esclarecido (Anexo-II), estando ainda cientes de que poderiam abandonar a pesquisa a qualquer momento, caso desejassem.

Além disso, foram encaminhadas para os serviços de saúde da rede municipal do Recife ou para centros de reabilitação especializados aquelas crianças, nas quais foram detectados déficit nutricional, anemia grave ou qualquer outro tipo de doença ou atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

### *3.2.1 Avaliação socioeconômica, demográfica e biológica*

Esta avaliação foi realizada no início da pesquisa por três entrevistadoras, através da aplicação de um questionário com perguntas objetivas e fechadas acerca de dados sobre fatores de risco biológicos da criança (idade gestacional, peso ao nascer, doenças ao nascimento, etc), condições socioeconômicas e ambientais (renda familiar *per capita*, nível educacional dos pais, coabitação, condições de moradia etc) (Anexo III).

### *3.2.2 Avaliação nutricional*

A avaliação antropométrica foi realizada por duas antropometristas, devidamente treinadas, por meio de equipamentos e técnicas padronizadas de acordo com os procedimentos estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). O estado nutricional foi avaliado através dos índices peso/idade, comprimento/idade e peso/comprimento, expressos em média de escore z (Anexo IV).

### *3.2.3 Nível de hemoglobina*

O nível de hemoglobina foi avaliado por meio da análise de uma amostra de sangue capilar coletado por duas técnicas da equipe devidamente treinadas, utilizando-se de um hemoglobinômetro portátil (HemoCue Ltd; Sheffield, UK), tendo sido este procedimento repetido após a suplementação de ferro (Anexo IV).

### **3.2.4 Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor**

O desenvolvimento neuropsicomotor das crianças foi avaliado por meio da Escala de Desenvolvimento Infantil de Bayley – 2<sup>a</sup> edição (BSID-II), que tem por objetivo detectar atrasos no desenvolvimento de crianças de um a 42 meses de idade, servindo de base para o planejamento de intervenções precoces<sup>28</sup>. Utilizaram-se as sub-escalas mental, que avalia acuidade sensório perceptiva, memória, aprendizado e habilidade em resolver problemas e a sub-escala motora, que avalia as funções de motricidade ampla e fina (Anexo V).

A BSID-II obtém escores em cada sub-escala, que são convertidos em índices e apresentam média 100 e desvio padrão de 15 pontos. Consideram-se quatro categorias de desenvolvimento de acordo com os índices obtidos: normal (85 a 114 pontos), adiantado (acima de 114 pontos), leve atraso (entre 70 e 84 pontos) e atraso significativo (abaixo de 70 pontos).

Os testes foram realizados nas referidas creches por três assistentes de pesquisa com formação na área de desenvolvimento infantil, após treinamento, considerando a padronização e seguimento das especificações do manual original da BSID-II, tendo sido todos os dados registrados em formulário próprio. Após o programa de suplementação, fez-se nova avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor.

O controle de qualidade na aplicação do Bayley foi feito através da observação entre as avaliadoras, durante a aplicação do teste, o que correspondeu a 16% dos testes realizados.

### **3.2.5 Suplementação de ferro**

A suplementação de ferro foi realizada por uma assistente de pesquisa mediante a administração de solução de 25mg de ferro elementar sob a forma de xarope de sulfato ferroso a cada criança, por via oral, utilizando-se uma seringa. Isso foi feito semanalmente, através de visitas às quatro creches durante um período de seis meses, de acordo com as recomendações da Coordenação da Política de

Alimentação e Nutrição do Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde<sup>24</sup>. Os registros das dosagens foi feito por meio de anotação em uma planilha de suplementação de ferro (Anexo VI).

### 3.2.6 Análise dos resultados

Os dados foram processados em dupla entrada para verificação da consistência da digitação. A classificação do estado nutricional foi feita pelo EPINUT, segundo padrão do National Center for Health Statistics (NCHS). Para a análise estatística, foram usados o EPI INFO versão 6.04 e o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 8.0.

A princípio, verificou-se a distribuição de freqüência de todas as variáveis envolvidas com as respectivas médias e desvios padrão. A variável dependente (índice de desenvolvimento mental e motor) foi analisada como variável contínua. Quanto à avaliação do impacto da suplementação de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor, foi empregado o teste t pareado para análise estatística, tendo sido utilizado o nível de significância estatística com  $p<0.05$ .

Posteriormente (Tabela 4), devido ao pequeno tamanho amostral, quando se dividiu em grupo mais anêmico e menos anêmico ou não anêmico, a variável dependente apresentou uma distribuição assimétrica, utilizando-se portanto, a mediana como medida de tendência central e os quartis como medidas de dispersão. Foi usado então, o teste não paramétrico de Wilcoxon para analisar as diferenças de medianas das amostras relacionadas, antes e após a suplementação.

## 3.3 Resultados

Das 108 crianças que iniciaram o estudo, 76 (70%) concluíram o experimento. Analisando-se as perdas de seguimento, não se verificou diferença estatisticamente significante entre as condições socioeconômicas e as características biológicas das crianças que permaneceram com aquelas que saíram do estudo, constituindo o grupo de perdas (Anexo VII).

São apresentadas na Tabela 1, as características socioeconômicas e demográficas das famílias. Observou-se que 45% das mães tinham idade entre 18 e

25 anos e 37% não freqüentaram a escola ou cursaram apenas até a quarta série do ensino fundamental; a maioria das famílias (89%) apresentava renda mensal *per capita* de até meio salário mínimo\*, situando-se portanto abaixo da linha de pobreza. Todas as famílias usufruíam de energia elétrica em suas casas, porém um terço não dispunha de itens básicos como geladeira.

**Tabela 1-** Características socioeconômicas e demográficas das famílias de crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005

Variáveis	N	%
<b>Idade materna (anos)*</b>		
18 - 25	34	45,3
26 – 50	41	54,7
<b>Escolaridade materna</b>		
Nunca foi à escola	03	3,9
Primeiro grau menor	25	32,9
Primeiro grau maior	35	46,1
Segundo grau	13	17,1
<b>Pai trabalha**</b>		
Sim	26	34,2
Não	14	18,4
<b>Mãe trabalha**</b>		
Sim	30	39,5
Não	46	60,5
<b>Renda mensal <i>per capita</i> (salário Mínimo)***</b>		
≤ 0,25	47	71,2
0,26 – 0,50	12	18,2
> 0,50	07	10,6
<b>Tipo de residência</b>		
Casa	56	73,7
Apartamento	02	2,6
Quarto	12	15,8
Outro	06	7,9
<b>Iluminação elétrica</b>	76	100
<b>Geladeira</b>		
Sim	50	65,8
Não	26	34,2
<b>Televisão</b>		
Sim	65	85,5
Não	11	14,5

\* 1 caso sem informação

\*\* 36 casos sem informação

\*\*\* 10 casos sem informação

\* Salário mínimo de referência 300 reais

Como observado na Tabela 2, em relação às características da criança, constatou-se que a maioria (92%) havia nascido a termo, além de apresentar peso ao nascer  $\geq 2500\text{g}$  (89%). A maior parte das crianças (78%) não apresentou doença após o nascimento e 90% delas foram amamentadas exclusivamente por um tempo inferior a seis meses. Além disso, 53% encontravam-se no segundo ano de vida, no início do programa, e eram do sexo masculino, como também encontravam-se distribuídas de forma regular nas quatro creches.

Observou-se ainda, que dois terços da amostra apresentou, no início do programa, concentrações de hemoglobina inferiores a 11,0g/dL, sendo que a maioria (57%) tinha valores de hemoglobina entre 9,0g/dL e 10,9g/dL. Em se tratando do número de doses de sulfato ferroso, administrado em 26 semanas, foi observado que a maior parte das crianças (83%) fez uso de mais de 23 doses do suplemento durante o programa e apenas 4% deles usou entre 12 e 17 doses.

**Tabela 2** - Características das crianças de 4 creches municipais do Recife - 2005

Variáveis	N	%
<b>Tempo de gestação (meses)</b>		
7	3	3,9
8	3	3,9
9	70	92,1
<b>Peso ao nascer (gramas)</b>		
≤ 2.499	7	10,6
≥ 2.500	59	89,4
<b>Doença no período neonatal</b>		
Sim	17	22,4
Não	59	77,6
<b>Tempo de amamentação exclusiva (meses)</b>		
Nunca mamou	2	2,7
≤ 6	66	90,4
7 - 12	5	6,8
<b>Idade no início do programa (meses)</b>		
4 - 12	36	47,4
13 - 24	40	52,6
<b>Sexo</b>		
Masculino	40	52,6
Feminino	36	47,4
<b>Creche</b>		
Sementinha do Skylab	25	32,9
Roda de fogo	18	23,7
É lutando que se conquista	15	19,7
Waldir Savluchinske	18	23,7
<b>Nível de Hemoglobina (g/dL)</b>		
≤ 8,9	7	9,2
9,0 – 10,9	43	56,6
≥ 11,0	26	34,2
<b>Doses de sulfato ferroso (semanas)</b>		
12 – 17	3	3,9
18 – 22	10	13,2
≥ 23	63	82,9

Na tabela 3, observa-se uma discreta elevação (0,22g/dL) do nível de hemoglobina após seis meses de suplementação de ferro, não sendo no entanto, estatisticamente significante. Isso evidencia um decréscimo de 5,5% no percentual de crianças anêmicas em relação ao início do programa (resultado não mostrado).

No tocante ao desenvolvimento, a população estudada apresentou, no início do programa, índices mental e motor (88,8 e 94,6, respectivamente) aquém da média da população americana de referência\*. Foi observado ainda, discreto aumento no índice mental, enquanto que o índice motor mostrou uma redução, após o período de intervenção. No entanto, estas diferenças não apresentaram significância estatística. Já na avaliação nutricional, constatou-se elevação dos escores z, nos três índices analisados, sendo que apenas os índices peso/idade e peso/comprimento apresentaram diferenças significantes, antes e após a intervenção.

**Tabela 3** - Médias de hemoglobina, índices de desenvolvimento mental e motor, índices peso/comprimento, comprimento/idade e peso/comprimento, antes e após o programa de suplementação em crianças de 4 creches municipais do Recife – 2005

Variáveis	N	Média antes	Desvio padrão	Média após	Desvio padrão	Valor de p*
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	76	10,41	1,10	10,63	1,15	0,22
<b>Desenvolvimento mental</b>	76	88,8	11,3	89,4	11,2	0,73
<b>Desenvolvimento motor</b>	76	94,6	11,9	91,1	12,9	0,07
<b>Peso/idade (escore z)</b>	76	-0,21	1,02	0,32	1,84	0,01
<b>Comprimento/idade (escore z)</b>	76	-0,71	1,02	-0,40	1,97	0,12
<b>Peso/comprimento (escore z)</b>	76	0,35	1,10	0,89	1,70	0,01

\* Teste t para amostras pareadas

Na Tabela 4, dividiu-se a amostra em dois grupos: um com nível de hemoglobina mais baixo (anemia moderada) e outro com hemoglobina menos baixo (anemia leve ou não anêmico), utilizando-se como ponto de corte o valor de hemoglobina de 9,5g/dL. Devido ao reduzido número de crianças no grupo de hemoglobina menor ou igual a 9,5g/dL, utilizaram-se os valores medianos e analisaram-se as diferenças entre elas com o teste de Wilcoxon.

Tomando-se como base os valores iniciais de hemoglobina, observou-se que a suplementação semanal de ferro por seis meses produziu aumento

(0,9g/dL) significante dos níveis de hemoglobina no grupo mais anêmico, já no outro grupo, houve manutenção desses níveis.

Quanto ao desenvolvimento, houve uma discreta diminuição no índice mental, principalmente no grupo mais anêmico, não sendo no entanto, estatisticamente significante. Em relação ao desenvolvimento motor, constatou-se redução desse índice em ambos os grupos, especialmente no grupo mais anêmico ( $p = 0,05$ ).

No que se refere aos índices antropométricos, observou-se aumento dos mesmos, em ambos os grupos, sendo discretamente maior no grupo mais anêmico, no entanto essas diferenças não foram estatisticamente significantes. Os aumentos em escores z observados para os índices peso/idade e peso/comprimento foram estatisticamente significantes no grupo com hemoglobina inicial maior que 9,5g/dL.

**Tabela 4** – Medianas de hemoglobina (g/dL), índices de desenvolvimento mental (IDM) e motor (IDP), índices antropométricos (escore z), antes e após a suplementação de ferro, de acordo com o nível de hemoglobina inicial de crianças de 4 creches municipais do Recife - 2005

Variáveis	n=15	Hb inicial $\leq 9,5$		Dif*	p	n=61	Hb inicial $> 9,5$		Dif*	p
		Medianas	Medianas				Medianas	Medianas		
Hemoglobina antes		9,0					10,8			
Hemoglobina após		9,9	0,9	0,001			10,8	0	1,0	
IDM antes		89,0					90,0			
IDM após		85,0	-4,0	0,57			88,0	-2,0	0,74	
IDP antes		97,0					94,0			
IDP após		87,0	-10,0	0,05			93,0	-1,0	0,30	
Peso/ idade antes		-0,30					-0,19			
Peso/ idade após		0,43	0,73	0,07			0,16	0,35	0,001	
Comprimento/idade antes		-1,23					-0,50			
Comprimento/idade após		-0,45	0,78	0,13			-0,56	-0,06	0,58	
Peso/comprimento antes		0,63					0,26			
Peso/comprimento após		1,04	0,41	0,39			0,52	0,26	< 0,001	

\* Dif = Diferença

### 3.4 Discussão

A hipótese de que a suplementação profilática de ferro traria resposta positiva no desenvolvimento mental e motor de crianças com precárias condições socioeconômicas e demográficas, freqüentadoras de creches públicas, não foi confirmada na nossa amostra. No entanto, a pesquisa não deixa de revelar resultados dignos de serem registrados e melhor investigados em posteriores pesquisas.

Um aspecto importante a ser observado é o fato de que 2/3 das crianças no início da pesquisa apresentavam-se anêmicas, o que ressalta a magnitude do problema no grupo etário investigado. Osório<sup>29</sup>, analisando dados da II Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição realizada em Pernambuco em 1998, demonstrou que 61,8% das crianças de seis a 23 meses de idade apresentavam anemia. Essa elevada prevalência, encontrada em vários estudos, justifica o emergente interesse dos profissionais de saúde no tocante à anemia, particularmente no grupo etário inferior a dois anos de idade<sup>15,17,18,30-33</sup>.

Após a intervenção, no grupo como um todo, constatou-se uma discreta elevação nos níveis de hemoglobina, embora sem significância estatística, o que representou um decréscimo de 5% na prevalência de anemia em relação ao início do programa. Nesse sentido, o estudo de Monteiro et al<sup>34</sup>, sobre a efetividade da suplementação preventiva com doses semanais de ferro por seis meses, em crianças de seis a 59 meses de idade, evidenciou uma queda de mais de 50% na prevalência de anemia. Foi observado ainda que, o aumento médio na concentração de hemoglobina foi duas vezes maior no grupo de intervenção que no controle.

Sendo que, diferentemente da nossa pesquisa, na qual a intervenção foi aplicada a todos os componentes da amostra, no estudo de Monteiro et al<sup>34</sup>, as crianças do grupo controle apresentavam inicialmente concentração média de hemoglobina superior e prevalência de anemia inferior ao do grupo de intervenção, provavelmente associada ao fato do grupo controle ter média de idade e renda familiar maior que o de intervenção, uma vez que a prevalência de anemia está inversamente associada à idade e à renda.

Outros estudos que avaliam o impacto da suplementação profilática de ferro sobre a anemia revelam aumento significativo nas concentrações de hemoglobina de crianças menores de dois anos de idade, após três a seis meses de suplementação semanal de ferro, com consequente redução na prevalência de anemia nas populações estudadas<sup>21,31,33</sup>. Isso pode ser tomado como resultado positivo e promissor, levando em conta o baixo custo da intervenção e a possibilidade de aplicação prática dessas medidas na atenção primária à saúde<sup>33</sup>.

Já no tocante ao desenvolvimento neuropsicomotor infantil, os trabalhos sobre o uso da suplementação de ferro têm apresentado evidências conflitantes. Alguns revelam uma melhora no desenvolvimento com uso de ferro oral, outros no entanto, não apresentam evidência alguma<sup>35-38</sup>.

Apesar de alguns autores relatarem que as crianças são mais suscetíveis a deficiência de ferro, que por sua vez pode afetar o desenvolvimento mental e motor<sup>12,18,30,39-41</sup>, a ausência de melhora do índice de desenvolvimento após suplementação de ferro, mesmo que tenha apresentado boa resposta hematológica, é um achado presente em vários estudos<sup>8,16,35-37,42</sup>.

Os achados de Yalçin et al<sup>37</sup>, verificando o efeito da suplementação diária de ferro (1mg/Kg) por três meses na performance de desenvolvimento através da Escala de Desenvolvimento de Bayley, em crianças de seis meses de idade sem anemia ferropriva, mostraram que a suplementação não provocou diferenças significativas nos índices de desenvolvimento mental e motor entre os grupos de intervenção e controle.

Esses dados vêm a corroborar nossa pesquisa, onde, não encontramos aumento significativo em termos de índice mental e motor da Escala Bayley II após o uso semanal de sulfato ferroso por seis meses, não revelando portanto nenhum benefício da suplementação de ferro sobre o desenvolvimento, nesse grupo de crianças. Sendo que, diferentemente do estudo de Yalçin et al<sup>37</sup>, a nossa pesquisa envolvia crianças com diferentes graus de anemia.

No nosso estudo, as respostas da avaliação do desenvolvimento ao término do programa com relação ao grupo mais anêmico e aquele menos ou não anêmico da amostra inicial merecem comentários adicionais. Embora, de uma forma geral, as concentrações de hemoglobina tenham se elevado e tenha ocorrido uma melhora dos indicadores antropométricos nas crianças após o programa de suplementação de ferro, evidenciou-se uma discreta redução do índice de desenvolvimento mental em ambos os grupos, principalmente naquele mais anêmico, e uma diminuição significativa (10 pontos) do índice de desenvolvimento motor no grupo mais anêmico, o que nos induz a questionamentos diversos, visto que não há relatos na literatura de achados nesse sentido.

Isso pode estar relacionado à faixa etária das crianças, que encontrando-se com idade mais avançada na segunda fase da coleta poderiam apresentar maior dificuldade na execução dos testes motores, visto que os mesmos requerem mais desenvoltura das crianças mais velhas. Um outro aspecto poderia ser a curta latência entre o término da suplementação e a segunda avaliação do desenvolvimento.

É válido salientar que, analisando o grupo de 19 crianças que apresentaram atraso moderado de desenvolvimento e mais especificamente, aquelas cinco que apresentaram atraso grave ao término do programa, tentou-se buscar associação desses dados com as variáveis analisadas (resultado não mostrado) na tentativa de se encontrar explicação para esse achado, o que no entanto, não foi detectado, lançando-se o questionamento para pesquisas posteriores.

Por outro lado, na literatura, há relatos de estudos sobre o efeito da suplementação de ferro no comportamento infantil, sugerindo que crianças suplementadas com ferro respondem mais positivamente ao ambiente físico e social, apontando para a hipótese de que o desenvolvimento infantil pode ser beneficiado por meio da suplementação de ferro, durante os primeiros anos de vida, através das modificações comportamentais<sup>43,44</sup>.

Nesse sentido, são citados dois estudos randomizados: o primeiro<sup>45</sup>, realizado na Indonésia, relatou melhora dos índices mental (19 pontos) e motor (24 pontos) em crianças anêmicas suplementadas diariamente com ferro, durante quatro meses, comparado com uma mudança mínima no grupo placebo. O segundo<sup>46</sup>, analisou os efeitos da suplementação diária de ferro e/ou zinco sobre o crescimento e desenvolvimento infantil, revelando significativo efeito sobre o desenvolvimento psicomotor no grupo de crianças anêmicas que recebeu suplementação de ferro, enquanto que aquele que recebeu suplementação combinada de ferro com zinco não mostrou significância quanto ao desenvolvimento. Isso vem sugerir que a suplementação de ferro pode beneficiar o desenvolvimento de crianças no primeiro ano de vida.

Da mesma forma, o estudo de Stoltzfus et al<sup>47</sup>, mostrou que o tratamento diário de ferro por dois meses melhorou o desenvolvimento motor de pré-escolares em zona rural na África, onde a anemia se mostrou prevalente, mas apenas naquelas crianças com concentração inicial de hemoglobina inferior a 90g/L, o que vem a contrastar com nosso estudo, onde o grupo mais anêmico apresentou redução maior do desenvolvimento, seja mental ou motor, após a suplementação.

Em geral, os resultados dos estudos são difíceis de se interpretar, principalmente porque poucos são randomizados e as amostras são na maioria, de tamanho pequeno. Há ainda, uma hesitação em usar grupos placebos por questões éticas, o que dificulta o esclarecimento das questões se a suplementação com ferro pode beneficiar o desenvolvimento de crianças anêmicas<sup>38</sup>. Isso corresponde ao caso da nossa pesquisa, onde não houve grupo de comparação, tendo em vista a objeção de não se suplementarem crianças com um problema plenamente identificado (a elevada prevalência de anemia na amostra considerada). Outro ponto diz respeito às perdas registradas entre o momento inicial e a avaliação final, com relevante desfalte amostral (percentual de perda de 30%), decorrente das evasões das creches.

Além disso, alerta-se ainda, para a importância dos fatores ambientais no desenvolvimento infantil com o passar da idade, como mostrado no estudo baseado em programa de estimulação psicossocial, realizado no Nordeste do Brasil

com crianças de 12 meses de idade, evidenciando-se redução nos índices de desenvolvimento mental e psicomotor aos 18 meses de idade, no grupo controle, enquanto que o grupo de intervenção revelou melhora significativa nesses índices<sup>48</sup>.

Quanto ao nosso estudo, poderíamos especular em relação ao baixo nível de estimulação recebido pelas crianças de nossa amostra, já que constituem população de precárias condições socioeconômicas e ambientais, além de permanecerem a maior parte do tempo na creche, sob os cuidados de um número escasso de cuidadoras. Segundo Maciel<sup>49</sup>, essa sobrecarga de trabalho limita as educadoras a prestarem apenas cuidados básicos de higiene e alimentação e somado a carência de conhecimentos sobre técnicas de estimulação do desenvolvimento infantil, pode comprometer a qualidade da estimulação psicossocial oferecida às crianças.

Um outro aspecto a ser observado nesse estudo diz respeito ao processo de avaliação das crianças analisadas, cujo instrumento utilizado, a Escala Bayley II, embora considerada padrão ouro na avaliação do desenvolvimento infantil, implica certa complexidade, visto que requer equipe bem treinada, material apropriado, grande colaboração por parte da criança, ambiente adequado, pessoal de apoio para segurar a criança, além de tempo considerável para a aplicação dos testes.

Na nossa pesquisa, o preenchimento desses requisitos tornou possível a avaliação das crianças das creches em questão. Isso vem ocorrendo em alguns estudos, sejam de prevalência ou de intervenção que, utilizando-se da Escala de Bayley para avaliação do desenvolvimento infantil, obtiveram sucesso, tanto em creches como em comunidades, avaliando crianças de três a 30 meses de idade<sup>2,26,48,50</sup>.

Lind et al<sup>46</sup> citam que, antes da suplementação de ferro ser apropriadamente interpretada do ponto de vista da saúde pública, sua efetividade deve ser investigada por meio de ensaios randomizados controlados com suficiente tamanho de amostra, preferencialmente em populações com diferentes estados nutricionais.

No entanto, pesquisas sugestivas do efeito da terapia com ferro sobre o desenvolvimento, ou não podem atribuir o ganho à terapia pelo fato de não haver um grupo anêmico como controle ou ainda, só evidenciam uma fraca associação entre aumento da hemoglobina e melhora do desenvolvimento, sendo portanto pouco provável que a deficiência de ferro seja a única responsável pelo lento desenvolvimento nessas crianças que vivem em ambientes desprivilegiados<sup>35,36,51</sup>. Essa observação é válida para a pesquisa em questão, na qual vários fatores, que não somente o nível de ferro, estão envolvidos no processo do desenvolvimento infantil, visto que se trata de uma população desfavorecida em vários aspectos.

Em virtude do exposto, pudemos concluir que, em nossa amostra, a suplementação semanal de ferro não se mostrou efetiva com relação ao desenvolvimento infantil, embora tenha contribuído para a redução da prevalência de anemia nesse grupo de crianças. Alerta-se ainda, para a presença de outros fatores que podem interferir no desenvolvimento infantil.

Além disso, considerando a magnitude do problema da anemia ferropriva, especialmente em populações de precárias condições socioeconômicas e ambientais, como a analisada em nosso estudo, impõe-se a necessidade de novas avaliações de efetividade com adequado tamanho de amostra para que se disponha de um acervo de informações mais representativas com conclusões mais precisas, no que diz respeito ao efeito da suplementação de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor de crianças atendidas em creches, ampliando as possibilidades de sua validação externa.

### **3.5 Referências bibliográficas**

1. Santos DCC, Gonçalves VMG, Gabbara C. Desenvolvimento motor durante o primeiro ano de vida: uma comparação entre lactentes brasileiros e americanos. *Temas Desenv* 2000; 9(53): 34-7.

2. Paula CS. Atrasos de desenvolvimento mental e motor em crianças de creches de comunidade urbana de baixa renda e fatores de risco associados. [dissertação de mestrado]. São Paulo. Universidade Federal de São Paulo; 2001.
3. Mancini MC, Teixeira S, Araújo LG, Paixão ML, Magalhães LC, Coelho ZAC et al. Estudo do desenvolvimento da função motora aos 8 e 12 meses de idade em crianças nascidas pré termo e a termo. Arq Neuropsiquiatria 2002; 60(4): 974-980.
4. Barros KMFT, Fragoso AGC, Oliveira ALB, Cabral Filho JE, Castro RM. Do environmental influences alter motor abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and private schools. Arq Neuropsiquiatr 2003; 61(2-A): 170-175.
5. Lima MC, Eickmann SH, Lima AC, Guerra MQ, Lira PIC, Huttly SR et al. Determinants of mental and motor development at 12 months in a low income population: a cohort study in northeast Brazil. Acta Paediatr 2004; 93(7): 969-975.
6. Oliveira KF. Avaliação do neurodesenvolvimento do lactente. Rev Neurobiol 1997; 60(2): 49-56.
7. Ministério da saúde-Brasil. Saúde da criança. Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Série Cadernos de Atenção Básica nº11. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília, 2002.
8. Fisberg M, Pedromônico MR, Braga JAP, Ferreira AMA, Pini C, Campos SCC. Comparação do desempenho de pré escolares, mediante teste de desenvolvimento de Denver, antes e após intervenção nutricional. Rev Ass Mec Brás 1997; 43(2): 99-104.
9. Gardner JMN, Grantham-McGregor S. Activity levels and maternal-child behavior in undernutrition: studies in Jamaica. Pan American Health Organization; The world Bank; University of the west indies. Nutrition, health and child development: research advances and policy recommendations. Washington, Pan American Health Organization 1998: 32-42.

10. Eickmann SH. Desenvolvimento infantil: fatores determinantes e impacto de um programa de estimulação psicossocial . [tese de doutorado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2003.
11. Wasantwisut E. Nutrition and development: other micronutrients' effect on growth and cognition. *Southeast Asian J Med Public Health* 1997; 28(2): 78-82.
12. Coutinho GGPL, Goloni-Bertollo EM, Bertelli ECP. Iron deficiency anemia in children: a challenge for public health and for society. *São Paulo Med J* 2005; 123(2): 88-92.
13. Saloojee H, Pettifor JM. Iron deficiency and impaired child development. *BMJ* 2001; 323: 1377-1378.
14. Zlotkin S. Strategies for the prevention of iron deficiency anemia in infants and children. *Heinz Infant Nutrition Institute* 2003; 20(1): 1-3.
15. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saúde Pública* 2000; 34(6): 62-72.
16. Morley R, Abbott R, Fairweather-Tait S, Macfadyen U, Stephenson T, Lucas A. Iron fortified follow on formula from 9 to 18 months improves iron status but not development or growth: a randomized trial. *Arch Dis Child* 1999; 81: 247-252.
17. Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Pan Am J Public Health* 2001; 10(2): 101-107.
18. Brunken GS, Guimarães LV, Fisberb M. Anemia em crianças menores de três anos que freqüentam creches públicas em período integral. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(1): 50-56.
19. Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78(4): 269-278.

20. Olivares GM, Walter KT. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr* 2003; 30(3): 226-233.
21. Brunken GS, Muniz PT, Silva SM. Weekly iron supplementation reduces anemia prevalence by 1/3 in preschool children. *Rev Bras Epidemiol* 2004; 7(2): 211-219.
22. Buonomo E, Cenko F, Altan AM, Godo A, Marazzi MC, Palombi L. Iron deficiency anemia and feeding practices in Albanian children. *Ann Ig* 2005; 17(1): 27-33.
23. Moy RJD. Prevalence, consequences and prevention of childhood nutritional iron deficiency: a child public health perspective. *Clin Lab Haem* 2006; 28: 291-298.
24. Minist&eacute;rio da Sa&u00e7e - Brasil. Programa nacional de suplementa&ccedil;>o de ferro (vers&atilde;o final). Secretaria de Aten&eacute;ao &gt; Sa&u00e7e. Departamento de Aten&eacute;ao B&asica. Coordena&ccedil;>o Geral da Pol&iacute;tica de Alimenta&ccedil;>o e Nutri&ccedil;>o. Brasilia, 2004.
25. Kirkwood B. Comparison of two means. In: *Essentials of Medical Statistics*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1998. cap.7, p.41-45.
26. Grantham-McGregor SM, Lira PIC, Ashworth A, Morris SS, Assun&ccedil;>o MA. The development of low birthweight term infants and the effects of the environment in north-east Brazil. *J Pediatr* 1998; 132: 661-666.
27. Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscoya MD, Lima MC. Fatores determinantes dos n&iacute;veis de hemoglobina em crian&ccedil;>as aos 12 meses de vida na Zona da Mata meridional de Pernambuco. *Rev Bras Sa&u00e7e Matern Infant* 2004; 4(1): 35-43.
28. Bayley B. *The Bayley Scales of Infant Development - 2<sup>a</sup> ed. (BSID II)*. San Antonio (TX): The Psychological Corporation; 1993.

29. Osório MM. Perfil epidemiológico da anemia e fatores associados à hemoglobina em crianças de 6 a 59 meses de idade no estado de Pernambuco. [tese de doutorado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2000.
30. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de 5 anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2005; 5(3): 349-357.
31. Lima ACVMS, Lima MC, Guerra MQF, Romani SAM, Eickmann SH, Lira PIC. Impacto do tratamento semanal com sulfato ferroso sobre o nível de hemoglobina, morbidade e estado nutricional de lactentes anêmicos. *J Pediatr* 2006; 82(6): 452-457.
32. Oliveira MAA, Osório MM, Raposo MCF. Concentração de hemoglobina e anemia em crianças no estado de Pernambuco, Brasil: fatores sócio-econômicos e de consumo alimentar associados. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(10): 2169-2178.
33. Ferreira MLM, Ferreira LOC, Silva AA, Batista Filho M. Efetividade da aplicação de sulfato ferroso em doses semanais no Programa de Saúde da Família em Caruaru, Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(2): 375-381.
34. Monteiro CA, Szarfarc SC, Brunkin GS, Gross R, Conde WL. A prescrição semanal de sulfato ferroso pode ser altamente efetiva para reduzir níveis endêmicos de anemia na infância. *Rev Bras Epidemiol* 2002; 5(1): 71-83.
35. Aukett MA, Parks YA, Scott PH, Wharton BA. Treatment with iron increases weight gain and psychomotor development. *Arch Dis Child* 1986; 61(9): 849-857.
36. Lozoff B, Wolf AW, Jimenez E. Iron-deficiency anemia and infant development: Effects of extended oral iron therapy. *J Pediatr* 1996; 129(3): 382-389.
37. Yalçın SS, Yurdakök, K, Açıkgöz D, Özmert E. Short-term developmental outcome of iron prophylaxis in infants. *Pediatr Int* 2000; 42: 625-630.

38. Grantham-McGregor SM, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J Nutr* 2001; 131: 649-668.
39. Miranda AS, Franceschine SCC, Priore SE, Euclides MP, Araújo RMA, Ribeiro SMR et al. Anemia ferropriva e estado nutricional de crianças com idade de 12 a 60 meses do município de Viçosa, MG. *Rev Nutr* 2003; 16(2): 163-169.
40. Martins S, Logan S, Gilbert R. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia. *The Cochrane Library* 2001; 3.
41. Halterman JS, Kaczorowski JM, Aline CA, Auinger P, Szilagyi PG. Iron deficiency and cognitive achievement in the United States. *Pediatrics* 2001; 107(6): 1381-1386.
42. Lozoff B, Klein NK, Nelson EC, McClish DK, Manuel M, Chacon ME. Behavior of infants with iron- deficiency anemia. *Child Dev* 1998; 69(1): 24-36.
43. Oski FA, Honig AS, Syracuse NY. The effects of therapy on the developmental scores of iron-deficient infants. *J Pediatr* 1978; 92(4): 21-25.
44. Lozoff B, De Andraca I, Castilho M, Smith JB, Walter T, Pino P. Behavioral and developmental effects of preventing iron-deficiency anemia in health fullterm infants. *Pediatrics* 2003; 112: 846-854.
45. Idjradinata P, Pollitt E. Reversal of developmental delays in iron-deficient anemic infants with iron. *Lancet* 1993; 341: 1-4.
46. Lind T, Lönnerdal B, Stenlund H, Gamayanti IL, Djauhar I, Seswandhana R, Persson LA. A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects on growth and development. *Am J Clin Nutr* 2004; 80: 729-736.

47. Stoltzfus RJ, Kvalsvig JD, Chwya HM, Montresor A, Albonico M, Tielsch JM et al. Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. *BMJ* 2001; 323: 1389.
48. Eickmann SH, Lima ACV, Guerra MQ, Lima MC, Lira PIC, Huttly SRA, Ashworth A. Improved cognitive and motor development in a community-based intervention of psychosocial stimulation in northeast Brazil. *Dev Med Child Neurol* 2003; 45: 536- 541.
49. Maciel AMS. Desenvolvimento mental e motor de crianças em creches da rede municipal do Recife. [dissertação de mestrado]. Recife. Universidade Federal de Pernambuco; 2006.
50. Miranda CT, Paula CS, Palma D. Impacto of the application of neurolinguistic programming to mothers of children enrolled in a day care center of a Shantytown. *Med J* 1999; 117(2): 63-71.
51. Pollitt E, Greenfield D, Leibel R. Significance of Bayley score changes following iron therapy. *J Pediatr* 1978; 92(1): 177-178.



## 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

## **4 – Considerações finais**

Apesar dos vários estudos realizados sobre os efeitos deletérios da anemia ferropriva ao longo dos anos, ainda não há um consenso entre os autores no que diz respeito à relação causal entre anemia e desenvolvimento infantil, como também, permanecem questionamentos sobre os efeitos significativos da suplementação de ferro no desenvolvimento infantil.

A redução dos índices de desenvolvimento mental e motor evidenciado em nossa amostra não condiz com os achados da literatura e nos faz indagar sobre o que poderia ter determinado esse achado, no grupo investigado. Também não descarta a possível influência de outros fatores no desenvolvimento dessas crianças de precárias condições socioeconômicas e ambientais.

Assim sendo, permanece a sugestão de novos estudos que abordem a questão suplementação de ferro e desenvolvimento infantil, a fim de que se cheguem a conclusões mais precisas envolvendo essa relação e consequentemente, possam ser tomadas medidas que venham a dar suporte às populações de risco para atraso no desenvolvimento, melhorando assim a sua qualidade de vida.



## 5 - ANEXOS

---

## Anexo I – Aprovação do Comitê de Ética



### COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Recife, 27 de dezembro de 2004

Para: Profa. Sophie Helena Eickmann

De: Prof. Wilson de Oliveira Jr.

Senhora Pesquisadora\Orientadora:

Informamos a V.Sa. que o Projeto de Pesquisa-Protocolo nº 070\2004 - **“Impacto da Suplementação de Ferro Semanal sobre o nível de hemoglobina e o desenvolvimento mental e motor de crianças em creches da Prefeitura do Recife”** foi analisado e aprovado na reunião dia 16 do corrente mês.

Solicitamos-lhes que seja-nos entregue Relatório final ou parcial (caso a pesquisa seja interrompida).

  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
Prof. Wilson de Oliveira Jr.  
Coordenador

## **Anexo II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação em uma pesquisa sobre o Desenvolvimento mental e motor de crianças em creches.

#### **TÍTULO: Efetividade da suplementação semanal de ferro sobre o desenvolvimento mental e motor de crianças de Creches da Prefeitura do Recife**

**Pesquisadores:** Cristiana Maria Macedo de Brito

Sophie Helena Eickmann

**Local do estudo:** Creches da rede municipal da cidade do Recife

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Por favor, pergunte à equipe do estudo sobre quaisquer palavras ou informações que você não entenda claramente.

Estamos desenvolvendo uma pesquisa para avaliar o desenvolvimento mental e motor do seu filho (a), ou seja, como ele se comporta durante atividades como engatinhar, andar ou correr, como está sua atenção, curiosidade e comportamento para que possamos conhecê-lo (a) melhor.

Para isso, seu filho (a) será avaliado (a) durante o período que se encontra na creche, através de um teste em forma de brincadeiras chamado Escala de Bayley. Este teste dura em torno de 30 a 40 minutos e será realizado por quatro pesquisadores com experiência em desenvolvimento infantil. Durante a avaliação do desenvolvimento das crianças, se forem identificados problemas ou atrasos, elas serão encaminhadas para os serviços de saúde da rede municipal da cidade do Recife ou para centros de reabilitação especializados.

Será realizado também a medida do peso, comprimento e do tamanho da cabeça do seu filho (a) para avaliar o seu estado nutricional.

Faremos ainda algumas perguntas sobre as condições de vida da Senhora e da sua família.

Em momento algum faremos atividades que coloque o seu filho em risco ou que provoque dor.

A sua participação juntamente com seu filho é voluntária, podendo sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar.

Sempre que tiver dúvidas, deverá procurar um membro da equipe para esclarecê-las.

Todas as informações serão mantidas em segredo e só serão utilizadas para divulgar os resultados desta pesquisa, sem citar os nomes dos participantes.

**Consentimento da mãe da criança:**

Li e entendi as informações sobre este projeto e todas as minhas dúvidas em relação aos procedimentos a serem realizados e à participação do meu filho (a) foram respondidas satisfatoriamente. Dou livremente o consentimento para meu filho (a) participar desta pesquisa, até que decida pelo contrário.

Autorizo a liberação dos registros obtidos pela equipe durante a realização da pesquisa para o patrocinador e demais órgãos autorizados por ele.

Assinando este termo de consentimento, concordo da participação do meu filho (a) nesta pesquisa e não abro mão, na condição de participante de um estudo de pesquisa, de nenhum dos direitos legais que eu teria de outra forma.

---

Nome da mãe (letra de forma)

---

Assinatura

---

Nome da testemunha (letra de forma)

---

Assinatura

---

Nome do pesquisador (letra de forma)

---

Assinatura

## **Anexo III – Questionário da mãe: dados biológicos, sócio-econômicos e ambientais**

### **PROJETO DE ESTIMULAÇÃO PSICOSSOCIAL E PREVENÇÃO DE ANEMIA DEPARTAMENTO MATERNO – INFANTIL E DE NUTRIÇÃO – UFPE**

**PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE**

### **QUESTIONÁRIO DA CRIANÇA E DA FAMÍLIA**

#### **I - IDENTIFICAÇÃO**

1. Nome da criança: \_\_\_\_\_

2. Nº da criança: 

--	--	--	--

 NUNCRI

3. Nome da Mãe: \_\_\_\_\_

4. Endereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

5. Sexo da Criança: (1) Masculino (2) Feminino 

--

 SEXO

6. Data de Nascimento 

--	--	--	--	--	--	--

 DATANAS

7. Creche: 

--

 CRECHE

(1) Sementinha (2) Roda de Fogo  
(3) Lutando (4) Waldir

#### **II – CARACTERÍSTICAS DA CRIANÇA**

8. A gravidez deste filho(a) foi de quantos meses? 

--	--

 GEST

9. Qual foi o peso do seu filho ao nascer (em gramas)? 

--	--	--	--

 PNASC

10. Seu filho mama atualmente 

--

 MAMA

(1) Sim (2) Não  
(3) Nunca mamou (9) Não sabe

11. Se seu filho mamou e já foi desmamado, que idade tinha quando deixou de mamar? 

--

 MAMOU

\_\_\_\_ meses

(00) mamou menos de 1 mês  
(97) Nunca mamou  
(98) Ainda mama  
(99) Não sabe

12. Se seu filho mamou ou ainda mama, quantos tempo mamou   MAEX  
apenas leite do peito (sem água, chá ou suco)

\_\_\_\_ meses

- (00) mamou menos de 1 mês  
(97) Nunca mamou  
(98) Ainda mama  
(99) Não sabe

13 O seu filho teve alguma doença logo após o nascimento até o 1º mês de vida?

- (1) Sim      (2) Não

DOENASC

Se sim, qual? \_\_\_\_\_  TIPODOEN

14. O seu filho já foi hospitalizado alguma vez?

- (1) Sim      (2) Não

HOSPIT

15. O seu filho teve alguma doença como diarréia, pneumonia, febre na última semana?

- (1) Sim      (2) Não

DOENUSEM

16. O seu filho tem alguma doença que está presente há mais de 01 semana?

- (1) Sim      (2) Não

DOENSEM

17. O seu filho está tomando alguma medicação para anemia no momento?

- (1) Sim      (2) Não

MEDANEM

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

### III -CARACTERÍSTICAS DA MÃE:

18. Qual a sua idade (idade materna em anos)?  IDADEM

19. Qual foi a última série que você completou na escola?   ESCMAE

- (1) 1º grau menor      1 2 3 4  
(2) 1º grau maior      1 2 3 4  
(3) 2º grau      1 2 3  
(4) Universidade      1 2 3 4 5 6  
(88) Nunca foi a escola  
(99) Não sabe

20. Você pode ler uma carta ou revista?  MAELE

- (1) Com facilidade  
(2) Com dificuldade  
(3) Não

### IV-PERGUNTAS SOBRE O RELACIONAMENTO DA MÃE COM A CRIANÇA

21. Quando está em casa, você costuma conversar com esta criança?

(Se a mãe conversa a maior parte do tempo/ diariamente)  CONVCRI

- (1) Sim      (2) Não

22. Você costuma mostrar livros/ revistas com figuras a esta criança?

(Se mais de 01 vez por semana)  LIVRCRI

- (1) Sim      (2) Não



35. De onde vem a água que você usa em casa?  AGUA

- (1) Água encanada dentro do quintal
- (2) Água encanada fora do quintal
- (3) Chafariz
- (4) Outro: \_\_\_\_\_

36. Como é o sanitário da sua casa?  SANIT

- (1) Sanitário com descarga
- (2) Sanitário sem descarga
- (3) Não tem

37. Destino do lixo:  LIXO

- (1) Coleta direta
- (2) Coleta indireta
- (3) Enterrado
- (4) Queimado
- (5) Colocado em terreno baldio
- (6) Outro: \_\_\_\_\_

38. Sua casa tem iluminação elétrica?  LUZ

- (1) Sim
- (2) Não

39. Você tem alguns destes aparelhos funcionando em casa?

Geladeira (1) Sim (2) Não  GLAD

Fogão à gás (1) Sim (2) Não  FOGAO

Rádio (1) Sim (2) Não  RADIO

Aparelho de som (1) Sim (2) Não  SOM

Televisão (1) Sim (2) Não  TV

Vídeo cassete (1) Sim (2) Não  VIDEO

DVD (1) Sim (2) Não  DVD

Telefone fixo (1) Sim (2) Não  FONE

Telefone celular (1) Sim (2) Não  CEL

40. Entrevistador: \_\_\_\_\_  ENTREV

41. Data da entrevista  DATAEN

44. Observações:

---

---

---

---

---

## ANEXO – IV – Registro (Antropometria, hemoglobina, doses de sulfato ferroso)

### PROJETO DE ESTIMULAÇÃO PSICOSSOCIAL E PREVENÇÃO DE ANEMIA

#### DEPARTAMENTOS MATERNO-INFANTIL, NUTRIÇÃO E TERAPIA OCUPACIONAL - UFPE

#### PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE

	NÚMERO
1. N° da criança:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2. Nome da criança:	<hr/>
3. Avaliação (1 ou 2)	<input type="text"/> AVALANT
4. Creche: (1) Sementinha; (2) Roda de Fogo (3) Lutando; (4) Waldir	<input type="text"/> CRECHE
5. Peso (kg) 1	Peso (kg) 2
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
6. Comprimento (cm) 1	Comprimento (cm) 2
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
7. P.C. (cm) 1	P.C. (cm) 2
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>
8. Hemoglobina (g)	HB
<input type="text"/> <input type="text"/> , <input type="text"/>	
9. Total de doses administradas de SF 88 – Não se aplica (1ª avaliação)	<input type="text"/> <input type="text"/> SF
10. Avaliador:	<hr/> <input type="text"/> <input type="text"/> ANTRO

**11. Data do teste:**

--	--	--	--	--	--

DATANT  
RO

**Observações:** \_\_\_\_\_

---

---

---

## ANEXO – V – Teste mental e motor (Bayley II)

### PROJETO DE ESTIMULAÇÃO PSICOSSOCIAL E PREVENÇÃO DE ANEMIA

DEPARTAMENTOS MATERNO-INFANTIL, NUTRIÇÃO E TERAPIA OCUPACIONAL - UFPE  
PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE

#### TESTE DE BAYLEY II

Nome da criança: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nº da criança:

--	--	--	--

Idade no momento do teste: (meses)

--	--

Avaliação (1 ou 2)

--

Examinador (1) Adriana  
(2) Tatiana  
(3) Cristiana  
(4) Outro

--

Data do teste:

--	--	--	--	--	--

Interrupções: (0) Não (1) Alimentação  
(2) Dormir (3) Outro

--

Número de sessões:

--

#### TESTE MENTAL

a. Nº. de pontos

--	--	--

b. Index (MDI)

--	--	--

c. Nº. de itens mencionados (mãe) e não observado

--

## TESTE MOTOR

a. Nº. de pontos

--	--	--

b. Index (PDI)

--	--	--

c. Nº. de itens mencionados (mãe) e não observado

--

Observações: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## Anexo VI – Planilha de suplementação de ferro

**PROJETO DE ESTIMULAÇÃO PSICOSSOCIAL E PREVENÇÃO DE ANEMIA  
DEPARTAMENTOS MATERNO INFANTIL, NUTRIÇÃO E TERAPIA OCUPACIONAL – UFPE  
PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE**

**CRECHE:** \_\_\_\_\_

## Protocolo de Controle da Administração de Sulfato Ferroso Semanal

## Anexo VI - Planilha de suplementação de ferro

**PROJETO DE ESTIMULAÇÃO PSICOSSOCIAL E PREVENÇÃO DE ANEMIA  
DEPARTAMENTOS MATERNO INFANTIL, NUTRIÇÃO E TERAPIA OCUPACIONAL – UFPE  
PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE**

**Protocolo de Controle da Administração de Sulfato Ferroso Semanal**

## Anexo VII – Perfil das perdas do estudo

**Tabela 5- Comparação das condições socioeconômicas e demográficas das famílias e biológicas das crianças que constituíram as perdas com as que permaneceram no estudo**

Variáveis	Perdas		Estudados		p
	N = 32	%	N = 76	%	
<b>Escolaridade materna*</b>					
Primeiro grau menor	8	25,8	28	36,8	0,54
Primeiro grau maior	17	54,8	35	46,1	
Segundo grau	6	19,4	13	17,1	
<b>Renda mensal per capita (salário mínimo)**</b>					
< 0,25	20	69	47	71,2	0,90
0,26 – 0,50	5	17,2	12	18,2	
> 0,50	4	13,8	7	10,6	
<b>Geladeira*</b>					
Sim	20	64,5	50	65,8	0,92
Não	11	35,5	26	34,2	
<b>Televisão*</b>					
Sim	26	83,9	65	85,5	0,77
Não	5	16,1	11	14,5	
<b>Tempo de gestação (meses)*</b>					
7	1	3,2	3	3,9	0,50
8	3	9,7	3	3,9	
9	27	87,1	70	92,1	
<b>Peso ao nascer (gramas)***</b>					
< 2.500	2	6,9	7	10,6	0,71
≥ 2.500	27	93,1	59	89,4	
<b>Idade (meses)</b>					
≤ 12	15	46,9	36	47,4	0,87
> 12	17	53,1	40	52,6	
<b>Índice de desenvolvimento mental*</b>					
≤ 84	13	46,6	23	30,3	0,41
≥ 85	19	59,4	53	69,7	
<b>Índice de desenvolvimento motor</b>					
≤ 84	4	12,5	10	13,2	0,60
≥ 85	28	87,6	66	86,8	
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>					
< 11,0	15	65,2	50	65,8	0,84
≥ 11,0	8	34,8	26	34,2	

\* 1 caso sem informação

\*\* 2 casos sem informação

\*\*\* 3 casos sem informação