



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE DA CRIANÇA
E DO ADOLESCENTE**

ROSEANE SARAIVA DE SANTIAGO LIMA

**ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA ESTRATÉGIA NUTRISUS EM UM MUNICÍPIO DO
CEARÁ: ESTUDO DO FERRO**

FORTALEZA - CEARÁ

2017

ROSEANE SARAIVA DE SANTIAGO LIMA

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA ESTRATÉGIA NUTRISUS EM UM MUNICÍPIO DO
CEARÁ: ESTUDO DO FERRO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Saúde da Criança e do Adolescente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde da Criança e do Adolescente. Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carla Soraya Costa Maia.

FORTALEZA – CEARÁ

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Lima, Roseane Saraiva de Santiago.

Análise da efetividade da estratégia NutriSUS em um município do Ceará: estudo do ferro [recurso eletrônico] / Roseane Saraiva de Santiago Lima. - 2017.

1 CD-ROM: il.; 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 75 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Mestrado Profissional em Saúde da Criança e do Adolescente, Fortaleza, 2017.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientação: Prof.^a Dra. Carla Soraya Costa Maia.

1. Anemia. 2. Consumo alimentar. 3. Deficiências nutricionais. I. Título.

ROSEANE SARAIVA DE SANTIAGO LIMA

ANÁLISE DA EFETIVIDADE DA ESTRATÉGIA NUTRISUS EM UM MUNICÍPIO DO
CEARÁ: ESTUDO DO FERRO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Saúde da Criança e do Adolescente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde da Criança e do Adolescente. Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Aprovada em: 11 de abril de 2017.

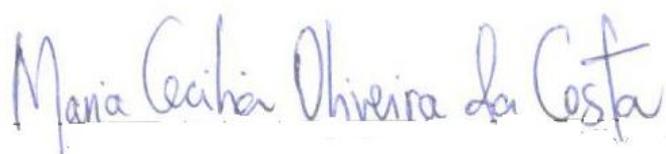
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Carla Soraya Costa Maia (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.ª Dr.ª Thereza Maria Magalhães Moreira
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.ª Dr.ª Maria Cecília Oliveira da Costa
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Á minha filha **Lívia**, que foi concebida e nasceu durante os dois anos de mestrado e hoje é a maior benção de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me presentear com a vida de **Lívia**, minha filha, uma criança que transborda alegria e vive intensamente as curiosas descobertas da infância.

Ao meu marido **Adriano** pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos dias de incertezas. Amor, sem você nenhuma conquista valeria a pena.

A minha **Mãe** por todo o cuidado e dedicação. Além de a todo o momento que precisei teve Lívia sobre seus cuidados enquanto aproveitava um tempinho para estudar.

Ao meu **Pai** Arnóbio por sua presença sempre significar segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

Aos meus irmãos **Reuber, Neide, Rílvia e Rejane** que, com muito carinho e apoio nunca mediram esforços para me ajudar e foram fundamentais para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

A minha sogra **Edieuma**, sempre prestativa comigo e cuidadosa com Lívia.

A minha professora **Soraya** que abraçou a ideia do projeto e foi fundamental para me encorajar na pesquisa dos micronutrientes, por mim antes nunca realizada.

Às amigas do grupo de pesquisa **Sorayetes**. Meninas vocês foram demais, ajudaram na realização das análises laboratoriais, pude aprender muito com vocês.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

As práticas alimentares inadequadas durante a infância estão intimamente relacionadas à morbimortalidade, representada por doenças infecciosas, afecções respiratórias, cárie dentária, desnutrição, excesso de peso e carências específicas de micronutrientes como, por exemplo, o ferro. A deficiência de ferro, durante a infância traz prejuízos para o crescimento e o desenvolvimento infantil. Existe no Brasil uma estratégia de combate à anemia ferropriva e outras deficiências nutricionais que é o programa nacional de fortificação alimentar, chamado NutriSUS. A pesquisa decorre do interesse em analisar a efetividade desta nova estratégia de combate à carência de micronutrientes e seus efeitos sobre o desenvolvimento infantil. O estudo do tipo analítico e quantitativo de associação, teve os dados coletados com crianças de 24 a 48 meses de idade, matriculadas em duas creches do município de Limoeiro do Norte/CE. A análise da anemia se deu por meio da avaliação laboratorial da concentração sanguínea de hemoglobina; o diagnóstico nutricional foi realizado por índices antropométricos; o consumo alimentar baseou-se nas refeições nas quais eram adicionadas o NutriSUS e os efeitos colaterais foram registrados de acordo com o que era relatado pelos pais. Os resultados mostraram que as famílias apresentavam baixo nível socioeconômico, as crianças estavam eutróficas quanto ao estado nutricional e houve alta prevalência de anemia na população. Considerando a população inicial de 88 crianças constatou-se que 78,4% estavam anêmicas. Durante o estudo houve descontinuidade de suplementação e a amostra reduziu para 31 crianças. Dentre elas constatou-se melhora no quadro de anemia, pois antes da suplementação 67,74% (n = 21) crianças estavam anêmicas e logo após a suplementação apenas 25,8% (n = 8) apresentavam quadro de anemia. Com tudo, apesar das carências nutricionais comuns na infância serem um problema de grande impacto social, o presente estudo demonstrou que a estratégia NutriSUS é eficaz, pois reduziu o número de crianças anêmicas. Este resultado foi garantido pela boa adesão ao Programa por parte dos pais e crianças.

Palavras-Chave: Anemia. Consumo alimentar. Deficiências nutricionais.

ABSTRACT

Practices dietary inadequate during childhood are closely related to morbidity and mortality, represented by infectious diseases, respiratory diseases, dental caries, malnutrition, overweight and specific deficiencies of micronutrients, such as iron. Iron deficiency during childhood causes damage to the child's growth and development. There is in Brazil a strategy to combat iron deficiency anemia and other nutritional deficiencies, which is the national food fortification program called NutriSUS. The research stems from the interest in analyzing the effectiveness of the new strategy to combat micronutrient deficiency and its effects on development child. The study of the analytical and quantitative type of association, had the data collected with children from 24 to 48 months of age, enrolled in two day care centers in the city of Limoeiro do Norte/CE. The analysis of the anemia occurred through the laboratory evaluation of blood concentration of hemoglobin; The nutritional diagnosis was performed by indices anthropometric; Food consumption was based on meals in which NutriSUS was added and the side effects were recorded according to what was reported by the parents. The results showed that the families presented low socioeconomic level, as well as the children were eutrophic in relation to the nutritional status and high prevalence of anemia in the population. Considering the population initial of 88 children, it was found that 78.4% were anemic. During the study there was discontinuation of supplementation and the sample reduced to 31 children. Anemia was improved since 67.74% (n = 21) of the children were anemic and soon after supplementation, only 25.8% (n = 8) had anemia. However, although nutritional deficiencies common in childhood are a problem of great social impact, the present study demonstrated that the NutriSUS strategy is effective because it reduced the number of anemic children. This result was guaranteed by the good adherence to the Program by parents and children.

Keywords: Anemia. Food consumption. Nutritional deficiencies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Calendário anual realizado na estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó em creches do Programa Saúde na Escola (PSE).....	25
Figura 2 – Fatores determinantes da anemia.....	28
Figura 3 – Algoritmo da coleta de dados das crianças matriculadas nas creches que aderiram a suplementação com NutriSUS, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	34
Quadro 1 – Composição dos sachês de micronutrientes utilizados no NutriSUS comparados aos valores de recomendação das DRI's	25
Quadro 2 – Referências para análise estatística por Kappa de Cohen.....	36
Quadro 3 – Controle de distribuição dos sachês por criança.....	74
Quadro 4 – Recomendações nutricionais do PNAE pelo FNDE.....	75
Gráfico 1 – Resultados da avaliação antropométrica dos quatro índices (SISVAN) antes da suplementação de ambos os gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015	40
Gráfico 2 – Resultados da avaliação antropométrica de Peso para idade P/I, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	41
Gráfico 3 – Resultados da avaliação antropométrica de peso para estatura P/E, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	42
Gráfico 4– Resultados da avaliação antropométrica de IMC para idade (IMC/I), comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	42

Gráfico 5 – Avaliação antropométrica de estatura para idade E/I, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	43
Gráfico 6 – Número de crianças anêmicas e não anêmicas antes (2015) da suplementação das duas creches, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015.....	48
Gráfico 7 – Número de crianças anêmicas e não anêmicas antes (2015) e após (2016) a suplementação das duas creches, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Caracterização socioeconômica das famílias das crianças estudadas das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015.....	39
Tabela 2 –	Composição nutricional da merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona rural (Espinho), Limoeiro do Norte/CE, 2015.....	44
Tabela 3 –	Valores de referência de energia, macro e micronutrientes, a diferença e o % de adequação do PNAE, ofertado na merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona rural (Espinho), comparadas as recomendações do PNAE. Limoeiro do Norte/CE, 2015.....	45
Tabela 4 –	Composição nutricional da merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona urbana (Boa fé), do município de Limoeiro do Norte, CE, 2015.....	46
Tabela 5 –	Valores de referência de energia, macro e micronutrientes, a diferença e o % de adequação do PNAE, ofertado na merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona urbana (Boa fé), comparadas as recomendações do PNAE. Limoeiro do Norte, CE, 2015.....	47
Tabela 6 –	Análise descritiva da dosagem de hemoglobina antes e depois da suplementação, município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	50
Tabela 7 –	Análise descritiva da dosagem de hemoglobina antes e depois da suplementação de acordo com o gênero feminino e masculino, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ENFAC	Estudo Nacional de Fortificação da Alimentação Complementar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar
IMC	Índice de Massa Corporal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará
INAN	Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição
PAAB	Programa de Abastecimento de Alimentos Básicos
PAT	Programa de Alimentação do Trabalhador
PCA	Programa de Complementação Alimentar
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNAN	Programa Nacional de Alimentação e Nutrição
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde
PNS	Programa de Nutrição e Saúde
PRONAN	Programa Nacional de Alimentação e Nutrição
PSE	Programa Saúde na Escola
OMS	Organização Mundial de Saúde
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SUS	Sistema Único de Saúde
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVO.....	20
2.1	GERAL.....	20
2.2	ESPECÍFICOS.....	20
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1	AÇÕES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO BRASIL.....	21
3.2	NUTRISUS.....	24
3.3	FERRO.....	27
3.4	ANTROPOMETRIA NA INFANCIA.....	30
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
4.1	TIPO DE ESTUDO.....	32
4.2	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO.....	32
4.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	32
4.4	COLETA DE DADOS.....	33
4.5	ANÁLISE DE DADOS.....	35
4.5.1	Análise da anemia ferropriva.....	35
4.5.2	Análise dos dados antropométricos.....	36
4.5.3	Análise da alimentação escolar.....	36
4.6	ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS.....	37
5	RESULTADOS.....	38
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO.....	38
5.2	AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	39
5.3	QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.....	43

5.4	EFEITOS COLATERAIS.....	47
5.5	RESULTADOS DE ANEMIA.....	48
6	DISCUSSÃO.....	52
7	CONCLUSÃO.....	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	APÊNDICES.....	65
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO SOCIOECONÔMICO.....	66
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	67
	APÊNDICE C – FOLDER EDUCATIVO SOBRE ANEMIA.....	70
	ANEXOS.....	73
	ANEXO A – QUADRO 4: CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO DO SACHÊ DE MICRONUTRIENTES.....	74
	ANEXO B – QUADRO 5: RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS DO FNDE.....	75

1 INTRODUÇÃO

O atual cenário da nutrição infantil no Brasil é evidenciado pela queda de desnutrição e aumento do excesso ponderal, especialmente em crianças entre 5 e 9 anos. Este excesso é acompanhado de deficiências de micronutrientes também caracteriza a subnutrição, que pode ser desencadeada pela introdução de alimentos de forma inadequada durante a primeira infância (BRASIL, 2012a).

Acredita-se que existam, aproximadamente, 870 milhões de pessoas subnutridas no mundo. Entre elas, cerca de 165 milhões são de menores de cinco anos e apresentam retardo de crescimento ou desnutrição crônica, e mais de 100 milhões estão abaixo do peso. Gakidou et al. (2007) observaram que a alimentação insuficiente ou dieta mal equilibrada, a falta de certos minerais e vitaminas – por exemplo, iodo, vitamina A, ferro e zinco pode deixar bebês e crianças vulneráveis a condições específicas de saúde ou a uma série de infecções que resultam em deficiências físicas, sensoriais ou intelectuais.

De acordo com o Ministério da Saúde (2015a) os primeiros anos de vida se configuram por um período de intenso crescimento e desenvolvimento, sendo uma fase dependente de vários estímulos para garantir que as crianças cresçam de forma saudável. As práticas alimentares inadequadas neste período estão também intimamente relacionadas à morbimortalidade, representada por doenças infecciosas, afecções respiratórias, cárie dentária, desnutrição, excesso de peso e carências específicas de micronutrientes.

Crianças menores de dois anos são mais susceptíveis aos efeitos prejudiciais da deficiência por nutrientes, devido ao alto requerimento deles para o seu crescimento e desenvolvimento. Apesar de todos os investimentos feitos na nutrição e saúde das crianças brasileiras, a prevalência de anemia é um grave problema de saúde pública no país. A Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde/PNDS (2006) realizada com 3.455 crianças menores de 5 anos, avaliou, pela primeira vez em nível nacional, e observou que 20,9% daqueles até 59 meses apresentavam anemia, ou seja, pouco mais de 3 milhões de crianças brasileiras apresentam a doença. As maiores prevalências foram observadas no Nordeste (25,5%), Sudeste (22,6%) e Sul (21,5%). A Região Norte (10,4%) e a Região Centro-Oeste (11,0%) apresentaram as prevalências mais baixas (BRASIL, 2009).

Walker et al. (2011) consideram a nutrição precária e diarreia duas causas para o retardo de crescimento na primeira infância, podendo serem medidos pelo baixo peso para a idade. Os referidos autores, ao realizarem um estudo em vários países, mostraram que cada episódio de diarreia nos dois primeiros anos de vida contribui para o retardo de crescimento, que afeta cerca de 28% das crianças menores de 5 anos de idade, em países de média e baixa renda. As consequências do retardo de crescimento, como fraco desempenho cognitivo e educacional, têm início quando a criança ainda é muito pequena, mas irá afetá-la pelo resto da vida.

A nutrição precária, principalmente a ingestão inadequada de energia e proteína, tem sido uma das causas de retardo no crescimento. Recentemente, a etiologia das deficiências de micronutrientes tem ganhado destaque nas pesquisas com seres humanos, principalmente nos países em desenvolvimento. Palma et al. (2009) definem que os minerais, de maneira geral, têm efetiva participação nos processos metabólicos de geração de energia, além de participarem como cofatores de diversas reações enzimáticas, seja como catalisadores da reação ou mesmo fazendo parte, estruturalmente, da enzima. Em razão disso, os minerais mostram-se importantes na primeira infância e demandam mais estudos sobre os seus níveis sanguíneos em crianças de países em desenvolvimento.

Segundo a Organização Mundial de Saúde/OMS (2013) as intervenções com micronutrientes, estão entre as ações globais com melhor custo-benefício à saúde. Todavia, apesar dos benefícios reconhecidos das intervenções com micronutrientes, o êxito da implementação de programas no nível da população tem sido prejudicado pela baixa aderência aos regimes de dosagem de suplementos e pelos potenciais efeitos colaterais e preocupações relativas à segurança.

Uma estratégia que tem sido utilizada no combate às deficiências nutricionais, principalmente nos países em desenvolvimento, é a utilização de alimentos fortificados que se mostram eficazes no controle e na prevenção da anemia. De acordo com Farias et al. (2016) esta estratégia é uma medida útil, pois apresenta baixo custo, além de não requerer mudanças severas na alimentação, e são utilizadas doses pequenas para evitar efeitos adversos.

Diante desta realidade o Governo Federal Brasileiro implantou no ano de 2015 a estratégia NutriSUS é um programa de fortificação alimentar de combate à anemia ferropriva e outras deficiências nutricionais comuns em crianças de 6 a 48 meses de idade. Esta ação visava contemplar, inicialmente, crianças matriculadas

em creches, com o conteúdo de 15 micronutrientes em 1g/dia de sachê a ser adicionado em uma das refeições da merenda escolar. Entende-se que os estabelecimentos de ensino se configuram como espaço privilegiado para ações de promoção de hábitos de vida saudáveis, em virtude de seu potencial para produzir impacto sobre a saúde, comportamentos e desenvolvimento de habilidades para a vida de todos os membros da comunidade escolar (BRASIL, 2015a).

A fim de garantir boa adesão ao programa de fortificação, o NutriSUS deveria ser administrado durante um ano, seguindo calendário escolar, iniciando-se dois meses (60 dias), com uma pausa de quatro meses e depois por mais dois meses (60 dias). Para o Governo isso é totalmente viável, pois vários estudos demonstraram que a intervenção é igualmente eficaz, independente de durar dois, seis ou 12 meses. Além disso, há comprovação também de que a associação de micronutrientes reduz os efeitos colaterais, um dos motivos da baixa adesão às ações de suplementação. Para o ferro, por exemplo, o composto utilizado foi o fumarato ferroso, nesta apresentação o processo de encapsulação previne irritação gástrica (BRASIL, 2015b).

O Boletim do Estudo Nacional de Fortificação da Alimentação Complementar/ENFAC (Brasil, 2014a) traz em destaque as vantagens da utilização de sachês contendo vários micronutrientes, pois se observou que este não altera o sabor, a cor e o aroma dos alimentos; não escurece os dentes nem causa irritação gástrica; além disso, contém diversas vitaminas e minerais que melhoram a qualidade nutricional da alimentação.

A dieta do escolar já conta com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que tem como objetivo principal contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, além de atender às necessidades nutricionais (Brasil, 2012a). De acordo com o que trata o artigo nº14 da Resolução do FNDE/CD nº 32/2006:

O cardápio da alimentação escolar estará sob responsabilidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios e será elaborado por nutricionista habilitado, que deverá assumir a responsabilidade técnica do programa, de modo a suprir, quando oferecida uma refeição, no mínimo, 20% das necessidades nutricionais diárias dos alunos matriculados em creches, pré-escola e ensino fundamental, em período parcial.

Embora haja investimento no cardápio da alimentação escolar, dificilmente as creches conseguem manter durante o mês inteiro refeições que atendam às necessidades nutricionais das crianças. Muitas vezes, por ausência de insumos alimentares, pela má elaboração dos pratos ou mesmo pelo pouco interesse das crianças em consumir refeições mais saudáveis. Sendo assim, a fortificação dessa refeição com NutriSUS poderá colaborar para que as necessidades determinadas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) possam ser atingidas.

O Ministério da Saúde publicou três materiais educativos e instrutivos para implantação do NutriSUS, a citar: o Manual operacional (BRASIL, 2015a), o Caderno de orientações (BRASIL, 2015b) e o Guia de evidências (BRASIL, 2015c). Estes materiais foram destinados aos membros da Equipe de Atenção Básica e aos responsáveis das creches públicas. Vale destacar que nestes materiais não há orientação quanto a que tipo de alimento deve ser adicionado o sachê com micronutrientes. Isso pode prejudicar o aproveitamento de certas vitaminas e minerais, pois é importante lembrar que, para garantir uma boa absorção do ferro *heme*, este deve ser consumido junto a alimentos fontes de vitamina C, e que o ferro pode ter sua absorção prejudicada pelo cálcio, se consumidos na mesma refeição. Tendo em vista a importância dessa temática, faz-se necessário observar quais os alimentos estão sendo veículo das formulações de micronutrientes, pois o caderno de orientação determina apenas que não devem ser utilizados alimentos líquidos ou duros (sólidos) para administrar o sachê.

É fundamental que as ações de intervenções sejam seguidas de uma avaliação posterior, para que se verifique a sua eficácia. No caso da fortificação alimentar, é preciso realizar avaliação do estado nutricional, estudo sanguíneo e investigar a alimentação escolar. Nessa perspectiva e de acordo com a Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde/ANPSS (2011), uma das suas sub agendas traz o estudo da saúde da criança e do adolescente, onde vê-se a necessidade de mais pesquisas que retratem as ações de prevenção e controle das deficiências nutricionais específicas do país. Fomenta-se um estudo multicêntrico de avaliação da efetividade e viabilidade da implementação da estratégia de fortificação caseira, com múltiplos micronutrientes em pó, na Atenção Básica, no SUS, para o controle da anemia em crianças.

Baseando-se na realidade de Limoeiro do Norte/CE, que se apresenta em desenvolvimento médio, de acordo com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município, considerou-se essa uma população de interesse para realização da pesquisa. As famílias se encontram em condições socioeconômicas desfavoráveis e as crianças estão expostas a múltiplos fatores de risco que prejudicam o crescimento. Além disso, a pesquisadora é nutricionista, docente do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará campus Limoeiro do Norte e integra grupo de pesquisa de Nutrição e Saúde, destacando a temática como fundamental, visto os poucos estudos na área no município citado.

Diante disto, o presente estudo motiva-se na avaliação da efetividade da estratégia NutriSUS, verificando os efeitos no estado nutricional e o consumo de ferro no município de Limoeiro do Norte/Ceará (CE) por acreditar que este micronutriente é fundamental na prevenção da anemia ferropriva e de outras carências nutricionais.

Todas as informações coletadas com a pesquisa servirão como alerta e incentivo para os pais procurarem com mais frequência a rede de saúde de Atenção Básica, que trabalha com ações de promoção e prevenção de doenças na primeira infância, além de subsidiar as ações em saúde coletiva.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Analisar a efetividade da estratégia NutriSUS quanto ao consumo de ferro no município de Limoeiro do Norte/CE.

2.2 ESPECÍFICOS

1. Traçar o perfil socioeconômico da população assistida;
2. caracterizar o estado nutricional das crianças de 24 a 48 meses, antes e após o ciclo com o sachê de micronutrientes;
3. averiguar o cardápio oferecido na alimentação escolar em termos de adequação dos micronutrientes;
4. identificar os efeitos colaterais durante o período da administração dos sachês;
5. comparar a concentração sanguínea de hemoglobina (biomarcador do ferro) no início e ao final do estudo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para embasar esta pesquisa, a revisão de literatura foi subdividida em quatro tópicos, a saber: Ações de alimentação e nutrição no Brasil, NutriSUS, Ferro e Antropometria na infância. Não se pretende com ela esgotar o tema em questão, porém ao contrário, levantar mais questionamentos e buscar continuamente novos conhecimentos e fatos acerca da problemática.

3.1 AÇÕES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO BRASIL

Castro e Coimbra (1985) destacam as primeiras ações de alimentação e nutrição existentes na Atenção Básica de Saúde no Brasil, iniciando pelo ano de 1954 com:

A criação do Programa da Merenda Escolar. Em 1970, foi criado o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN), autarquia pública vinculada ao Ministério da Saúde, que lançou o I Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (I PRONAN), no período de 1973-1974. Os primeiros programas abrangiam “grupos biologicamente vulneráveis”, como gestantes, nutrizes e crianças menores de sete anos de idade. Em 1976, foi instituído o II PRONAN e, em 1980, o III PRONAN. Os Programas foram diversificando seus públicos de abrangência, com a criação e incorporação de programas que atuavam em diferentes setores: saúde (Programa de Nutrição e Saúde - PNS), assistência social (Programa de Complementação Alimentar - PCA), educação (Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE), trabalho (Programa de Alimentação do Trabalhador - PAT) e abastecimento (PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ALIMENTOS BÁSICOS - PAAB).

Dentre os citados destaca-se o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) implantado em 1955 como uma ação de alimentação e nutrição direcionada para crianças e adolescentes. Surgiu com o intuito de contribuir para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis, por meio da oferta da alimentação e de ações de educação alimentar e nutricional. Devem ser atendidos alunos de toda a educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados em escolas públicas, filantrópicas e em entidades comunitárias (conveniadas com o poder público), por meio da transferência de recursos financeiros (FNDE, 2006).

Atualmente, esse é considerado um dos maiores Programas na área de alimentação escolar do mundo e é o único com atendimento universalizado. Popularmente conhecido como merenda escolar, é gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e visa à transferência, em caráter suplementar, de recursos financeiros aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios destinados a suprir, parcialmente, as necessidades nutricionais dos alunos (BRASIL, 2012b).

O recurso financeiro destinado ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é repassado pela União para Estados e Municípios. O valor é calculado por dia letivo de acordo com a etapa e modalidade de ensino de cada aluno, sendo estes: Creches: R\$ 1,07, Pré-escola: R\$ 0,53, Escolas indígenas e quilombolas: R\$ 0,64, Ensino fundamental e médio: R\$ 0,36; Educação de jovens e adultos: R\$ 0,32; Ensino integral: R\$ 1,07; Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral: R\$ 2,00; Alunos que frequentam o Atendimento Educacional Especializado no contraturno: R\$ 0,53 (FNDE, 2006).

Assim como o PNAE todas as ações de alimentação e nutrição seguem a Lei Orgânica de Saúde do SUS (Lei 8.080/90), e a partir dela o Ministério da Saúde publicou a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) (Brasil, 2003), onde o governo se comprometeu em contribuir para concretização do direito humano a alimentação e saúde, objetivando as seguintes diretrizes: estímulo às ações intersetoriais, com vistas ao acesso universal aos alimentos; garantia da segurança e qualidade dos alimentos, bem como da prestação de serviços nesse sentido; monitoramento da situação alimentar e nutricional; promoção de práticas alimentares e estilos de vida saudáveis; prevenção e controle dos distúrbios nutricionais e doenças associadas à alimentação e nutrição; promoção do desenvolvimento de linhas de investigação; e desenvolvimento e capacitação de recursos humanos (JAIME et al., 2011).

Dentes as diretrizes citadas aquela que trata das ações de promoção de práticas alimentares e estilos de vida saudáveis na atenção básica, serviu de subsídio para elaboração dos Guias alimentares, dentre eles: o Guia alimentar para menores de 2 anos (BRASIL, 2002a) e o Guia alimentar para a população brasileira (BRASIL, 2008). Estes apresentaram as primeiras diretrizes oficiais para alimentação saudável, com mensagens específicas direcionadas a população, aos profissionais de saúde, a família, ao Governo e ao setor produtivo. Recentemente,

foi elaborada uma nova versão contemplando as transformações sociais da sociedade brasileira que impactaram sobre as condições de saúde e nutrição da população. A segunda edição do Guia alimentar para população brasileira passou por um processo de consulta pública, que permitiu amplo debate por diversos setores da sociedade que orientou a construção da versão final (BRASIL, 2014b).

Outra ação de alimentação e nutrição direcionada a criança e ao adolescente é o Programa Saúde na Escola (PSE) (Brasil, 2007), que surgiu com novas perspectivas para o fortalecimento das ações no ambiente escolar. Após a sua implantação, a educação alimentar e nutricional passaram a fazer parte do dia a dia das escolas e foi possível observar alguns efeitos positivos como a mudança de padrão de consumo alimentar e atividade física dos escolares, resultados das intervenções do PSE que estão relacionadas à formação de hábitos de vida saudáveis e a alterações no ambiente escolar, como, por exemplo: a oferta de preparações mais saudáveis, frutas e hortaliças nas cantinas escolares, bem como a restrição da promoção comercial de alimentos ricos em açúcares, gorduras e sódio (JAIME et al., 2011).

Além da educação nutricional ações de suplementação com micronutrientes têm sido realizadas no País, desde 1970, com o objetivo de melhorar a saúde dessa faixa etária. De acordo com Organização Mundial de Saúde (OMS, 2001) existem três estratégias para prevenção das carências nutricionais: a educação alimentar e nutricional, a fortificação de alimentos e a suplementação com micronutrientes; e são identificados quatro fatores de riscos prioritários de intervenção: baixa estatura, estimulação cognitiva inadequada, deficiência de iodo e anemia por deficiência de ferro, que ocorrem isoladamente, ou, na maioria das vezes, concomitantemente, agravando a situação.

No ano de 2005 houve a criação de dois programas nacionais de suplementação, a citar: o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (Brasil, 2005a), que prevê a suplementação de gestantes e crianças de até 18 meses e o Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A (BRASIL, 2005b), que prevê a suplementação para crianças de até cinco anos e para mulheres no pós-parto residentes na Região Nordeste. Mesmo estes Programas existindo até os dias de hoje muitos autores ainda consideram desafiadora a efetiva implementação no âmbito da Atenção Básica de Saúde.

Diante disso, na tentativa de controlar deficiências nutricionais, o Ministério da Saúde, além da suplementação com micronutrientes, determinou a obrigatoriedade da fortificação alimentar, sendo: o sal com iodo e as farinhas enriquecidas com ferro e ácido fólico. Em 1950, aproximadamente 20% da população apresentava Distúrbio por Deficiência de Iodo (DDI), por isso adotou-se a iodação universal do sal, e, após cerca de seis décadas de intervenção, observa-se redução na prevalência de DDI no Brasil (20,7% em 1955; 14,1% em 1974; 1,3% em 1994; e 1,4% em 2000) (Brasil, 2006). Outra ação mais recente do Governo brasileiro foi a determinação de que todas as farinhas de trigo e milho, comercializadas no território nacional, deveriam ser adicionadas de 4,2 mg de ferro e 150 µg de ácido fólico. A fortificação das farinhas com ferro é uma ação internacionalmente reconhecida como efetiva para a prevenção e controle da anemia ao longo prazo (BRASIL, 2002b).

Historicamente o Governo brasileiro lança estratégias de intervenção que promovem e protegem a saúde da população. Constantemente, é necessário que se avaliem a efetividade dessas ações de intervenção e se investiguem os erros, observando os motivos para a não adesão a esses programas, para que com isso, possam ser reformuladas estratégias já implantadas. Essa constante reformulação, ressalta a importância dos micronutrientes para o bom desenvolvimento e crescimento infantil. Em 2014 foi lançado o NutriSUS uma estratégia de suplementação alimentar infantil que contém 15 micronutrientes e que tem como público alvo inicial os escolares.

3.2 NUTRISUS

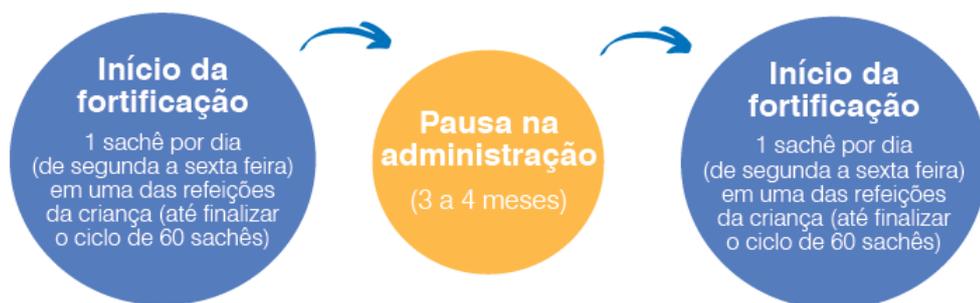
De acordo com Ministério da Saúde (2015a) a estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó, o NutriSUS, consiste na adição de uma mistura de vitaminas e minerais em uma das refeições oferecidas para crianças diariamente na creche. Os micronutrientes em pó embalados individualmente na forma de sachês (1g), deverão ser acrescentados e misturados às preparações alimentares, obrigatoriamente no momento em que a criança for comer.

Para implantação da estratégia NutriSUS faz-se necessário que o município selecione no processo anual de adesão ao Programa de Saúde Escolar (PSE). A ação está inserida no Componente II – Promoção da Saúde e Prevenção

de Doenças e Agravos e se enquadra como optativa, ou seja, será complementar às ações essenciais pactuadas pelo gestor municipal. Vale destacar que somente as creches que fazem parte do PSE poderão implantar a estratégia, além disto, é imprescindível que a ação acompanhe o calendário escolar para que não haja interrupção da suplementação. Considerando que o PSE é fruto do esforço em construir políticas intersetoriais para a melhoria da qualidade de vida dos educandos brasileiros, a implantação de uma nova ação no âmbito do Programa requer uma ampla mobilização e articulação dos profissionais e gestores das áreas de educação e saúde (BRASIL, 2015a).

A intervenção NutriSUS consiste em duas fases que estão representadas na **Figura 1**. A 1ª fase inicia-se com a administração de um sachê/dia, até completar 60 sachês; após uma pausa de quatro meses segue para a 2ª fase, com nova administração de um sachê/dia, até completar 60 sachês. A composição do sachê NutriSUS distribuída pelo Ministério da Saúde apresenta 15 micronutrientes como apresentado no **Quadro 1**.

Figura 1 – Calendário anual realizado na Estratégia de fortificação o da alimentação infantil com micronutrientes em pó em creches do Programa Saúde na Escola (PSE)



Fonte: CGAN/DAB/SAS/MS. Manual operacional do NutriSUS, 2015c.

Quadro 1 – Composição dos sachês de micronutrientes utilizados no NutriSUS comparados aos valores de recomendação das DRI's

Composição	Dose do sachê	Recomendações DRI's/RDA
	NutriSUS	(IOM, 2002)
Vitamina A	400 mcg	300 mcg
Vitamina D	5 mcg	5 mcg
Vitamina E	5 mg	6 mg
Vitamina C	30 mg	15 mg
Vitamina B1	0,5 mg	0,5 mg
Vitamina B2	0,5 mg	0,5 mg
Vitamina B6	0,5 mg	0,5 mg
Vitamina B12	0,9 mcg	0,9 mcg
Niacina	6 mg	6 mg
Ácido Fólico	150 mcg	150 mcg
Ferro	10 mg	7 mg
Zinco	4,1 mg	3 mg
Cobre	560 mcg	340 mcg
Selênio	17 mcg	20 mcg
Iodo	90 mcg	90 mcg

Fonte: CGAN/DAB/SAS/MS. Manual operacional do NutriSUS, 2015c. PHILUPI, 2008.

A composição do NutriSUS, baseou-se nas recomendações de RDA (*Recommend dietary allowances*) das DRI's (*Dietary Reference Intake*) (IOM, 2002). As DRI's, assim como RDA's são valores numéricos estimados para o consumo de nutrientes, sendo utilizados como parâmetros para o planejamento e avaliação de dietas de indivíduos saudáveis. A RDA é o valor numérico de ingestão diária de um nutriente estimado para atender as necessidades de aproximadamente 97,5% da população saudável (PHILUPI, 2008).

Comparando a oferta de micronutriente do sachê do NutriSUS com a Recomendação de Ingestão Diária (DRI's), observou-se que a oferta de vitamina A, vitamina C, Ferro, Zinco e Cobre ultrapassam a recomendação diária, enquanto que o Selênio e a vitamina E estão um pouco abaixo. Sendo assim, o sachê fornece a quantidade adequada da maior parte dos micronutrientes. O Ferro, por exemplo, que é um mineral essencial para o desenvolvimento e crescimentos infantil, tem recomendação diária a ingestão de 7 mg (1 a 3 anos), que se não atingidos com a alimentação devem ser suplementados.

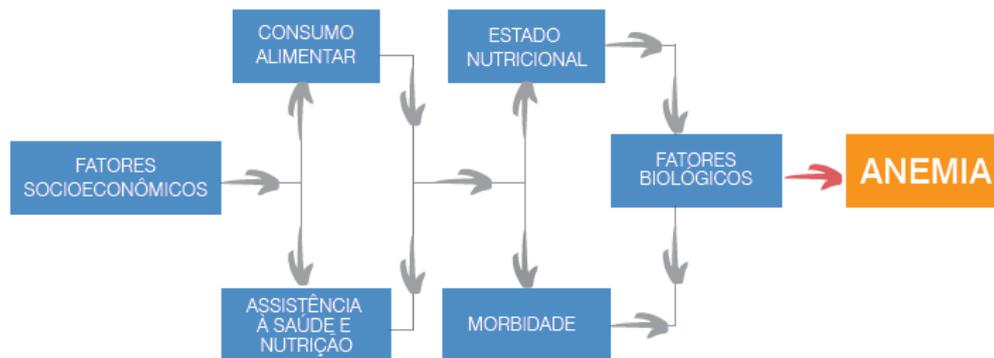
3.3 FERRO

De acordo com Philipi (2008), o ferro é um metal importante no metabolismo dos organismos vivos e exerce várias funções orgânicas, a citar: atua como carreador de oxigênio dos pulmões para os tecidos, através da hemoglobina (nos eritrócitos) e da mioglobina (nos músculos), como um transportador de elétrons dentro das células e como parte integrante de importantes sistemas enzimáticos em vários tecidos. O ferro compõe a estrutura heme, uma molécula essencial ao metabolismo de energia e contribui para a transferência de elétrons, a fixação de nitrogênio e o transporte do oxigênio.

Estimativas recentes apontam para o risco de 200 milhões de crianças abaixo de cinco anos em países em desenvolvimento não alcançarem seu potencial crescimento e desenvolvimento cognitivo devido à pobreza, saúde e nutrição deficitárias e falta de cuidados e estimulação adequados (EICKMANN et al., 2008). Isto ocorre porque, nos primeiros anos de vida, as necessidades nutricionais de ferro são muito elevadas, por isso recomenda-se a adoção de medidas complementares ao estímulo à alimentação saudável, com o intuito de oferecer ferro adicional de forma preventiva (BRASIL, 2005a).

Contudo a deficiência de ferro tem sido destacada como o problema nutricional de maior impacto em relação ao crescimento, desenvolvimento psicossocial, motor e cognitivo e em escolares é particularmente deletéria, pois crianças anêmicas apresentam sonolência durante as atividades e com isso a sua atenção fica prejudicada levando ao baixo rendimento escolar (MACHADO et al., 2011). Comumente essa deficiência de ferro em crianças ocorre por: (a) determinantes distais: nível socioeconômico, nível de escolaridade dos pais, condições de saneamento e prevalência de doenças infectoparasitárias; (b) determinantes intermediários: condições de saúde e nutrição da mãe, suplementação de ferro durante a gestação; (c) determinantes proximais: clampeamento precoce do cordão umbilical, reservas de ferro ao nascer, aleitamento materno, alimentação complementar, quantidade de ferro consumida, biodisponibilidade do ferro ingerido, acesso a alimentos fortificados e suplementação com ferro (Brasil, 2015b). Na Figura 2 podemos visualizar principais fatores determinantes da anemia.

Figura 2 – Fatores determinantes de anemia



Fonte: Guia de Evidências do NutriSUS, Brasil, 2015b

De acordo com Azeredo et al. (2011) a anemia ferropriva é o principal marcador da deficiência de ferro e pode prejudicar o desenvolvimento mental e psicomotor, causando aumento da morbimortalidade infantil e reduzindo a resistência às infecções. A anemia ferropriva é uma patologia caracterizada pela incapacidade do tecido eritropoético humano de manter a concentração normal de hemoglobina. Nos estágios iniciais da anemia ferropriva, muitos pacientes são assintomáticos ou manifestam sintomas inespecíficos da doença, como fadiga, tontura, dispneia ao esforço, de forma que a deficiência de ferro é descoberta apenas se o paciente realizar exames de sangue rotineiramente (CALIXTO-LIMA et al., 2012).

Importante destacar que em situações de normalidade ocorre perda de 1 a 2 mg de ferro diária, e essa quantidade deve ser recuperada por meio da alimentação. Sabe-se que o ferro advindo da dieta pode ser de dois tipos: heme e não heme. O ferro heme, presente em alimentos de fonte animal é liberado depois da digestão mecânica e enzimática da mioglobina. Já o ferro não-heme, origem vegetal, depende das condições presentes no lúmen intestinal, como pH, ácido ascórbico e fatores inibidores da dieta (ácido fítico e polifenóis, presentes em vegetais) para serem ou não absorvidos no organismo (IOM, 2001).

O ferro heme é mais biodisponível e pouco afetado por fatores dietéticos, a exceção da quantidade de cálcio ingerida (limitante) e da quantidade de carne na refeição (facilitador). As melhores fontes de Ferro, por possuírem maior produção da forma heme, são as carnes vermelhas, principalmente fígado e outras vísceras (rim

e coração), carnes de boi, de aves, de porco, de peixe e mariscos. A absorção média de ferro heme das refeições que contem carne é de aproximadamente 25%. O ferro heme é solúvel em um ambiente alcalino e é menos afetado por fatores intraluminais que influenciam a utilização do ferro não heme. Ainda, a absorção também depende do estado nutricional do indivíduo relativo ao ferro, porém, de uma forma menos intensa do que o ferro não-heme (PHILIPPI, 2008).

Friel et al. (2003), em estudo de intervenção, acompanharam 77 lactentes de 1 a 6 meses de vida alimentados com leite materno, que receberam suplementação de ferro ou placebo. As crianças foram avaliadas em relação à concentração de hemoglobina, zinco, cobre, ferritina sérica e potencial antioxidativo. Ao final de um ano, o grupo suplementado apresentou maior acuidade visual e índices mais elevados de desenvolvimento psicomotor em relação aos não-suplementados. Com isso, ressalta-se a necessidade de se agir precocemente, evitando que a deficiência tenha efeitos deletérios sobre as crianças, pois a reversibilidade do atraso no desenvolvimento e na capacidade mental e motora de lactentes anêmicos após terapia com ferro é ainda objeto de controvérsias teóricas e metodológicas.

Grande parte dos estudos, contudo, sugere que a instalação da anemia em fases precoces da vida pode afetar de maneira irreversível as funções cognitiva, motora, auditiva e de percepção visual (FISBERG et al., 2008). Diante disto vê-se a importância de se diagnosticar a anemia e para isso pode-se utilizar, como biomarcador da anemia ferropriva, alterações do hemograma, pois os estágios deficientes de ferro acarretam diminuição da síntese de hemoglobina que, por conseguinte, afetam a eritropoese. Em laboratório, observa-se redução dos níveis de hematócrito e hemoglobina. Como referência ao diagnóstico da hemoglobina utilizou-se a definição reportada na Organização Mundial de Saúde (OMS) que é <11,0 g/dL para crianças menores de cinco anos (WHO, 2001).

Desta forma para evitar a anemia por deficiência de ferro é necessário planejamento de ações de educação alimentar e nutricional que contemplem as faixas etárias mais susceptíveis. Ressalta-se que é importante associar ao exame bioquímico (dosagem de hemoglobina) a avaliação antropométrica de cada criança, para que as informações juntas possam diagnosticar se aquela anemia ocorre há muito tempo ou não, pois anemias prolongadas acarretam efeitos deletérios na estatura.

3.4 ANTROPOMETRIA NA INFÂNCIA

O termo “antropometria nutricional” foi definido por Jelliffe (1968) como “medidas das variações das dimensões físicas e composição total do corpo humano em diferentes idades e graus de nutrição”. As medidas antropométricas de crescimento mais utilizadas são: o peso corpóreo, a estatura ou o comprimento, perímetro cefálico, perímetro braquial e medidas de segmentos para indivíduos com limitações físicas.

Os dados de peso, estatura, idade, entre outros, quando combinados tornam-se um índice. Os índices constituem parte essencial da interpretação das medidas antropométricas (WHO, 1986), sendo construídos a partir de duas ou mais medidas. E trata-se de razões numéricas ou combinações. Baseando-se nos índices antropométricos [peso para idade, peso para estatura, estatura para idade e IMC (índice de massa corpórea) para idade], são construídos indicadores e definidos os pontos de corte que permitem situar o indivíduo de acordo com a referência de crescimento adotada (PALMA et al., 2009). De acordo com o caderno de orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde (BRASIL, 2011) os quatro índices nutricionais mais amplamente usados pela Organização Mundial de Saúde - OMS e adotados pelo Ministério da Saúde para a avaliação do estado nutricional de crianças menores de cinco anos, são:

- Peso para idade (P/I) que expressa a massa corporal para a idade cronológica. É o índice utilizado para a avaliação do estado nutricional, contemplado no Cartão da Criança. Essa avaliação é muito adequada para o acompanhamento do crescimento infantil e reflete a situação global do indivíduo; porém, não diferencia o comprometimento nutricional atual ou agudo dos pregressos ou crônicos.
- Estatura para idade (E/I): Expressa o crescimento linear da criança. É o índice que melhor indica o efeito cumulativo de situações adversas sobre o crescimento da criança. É considerado o indicador mais sensível para aferir a qualidade de vida de uma população.

- Peso para estatura (P/E): Este índice dispensa a informação da idade; expressa a harmonia entre as dimensões de massa corporal e altura. É sensível para o diagnóstico de excesso de peso, carecendo, porém, de medidas complementares para o diagnóstico preciso de sobrepeso e obesidade.
- Índice de massa corporal (IMC) para idade: expressa a relação entre o peso da criança e o quadrado da estatura. É utilizado para identificar o excesso de peso entre crianças e tem a vantagem de ser um índice que será utilizado em outras fases do curso da vida.

Para se estabelecer uma comparação de um conjunto de medidas antropométricas com um padrão de referência, várias escalas podem ser utilizadas, sendo as mais comuns o percentil e o escore Z. Os percentis são derivados da distribuição em ordem crescente dos valores de um parâmetro, observados para uma determinada idade ou sexo; a classificação de uma criança em um determinado percentil permite estimar quantas crianças, de mesma idade e sexo, são maiores ou menores em relação ao parâmetro avaliado (SIGULEM et al., 2000). Já o Escore Z significa um termo estatístico que quantifica a distância do valor observado em relação à mediana dessa medida ou ao valor que é considerado normal na população. Corresponde à diferença padronizada entre o valor aferido e a mediana dessa medida da população de referência e é calculado pela seguinte fórmula (Brasil, 2011): O escore Z significa, em termos práticos, o número de desvios-padrão que o dado obtido está afastado da mediana de referência.

$$\text{Escore-z} = \frac{(\text{valor observado}) - (\text{valor da mediana de referência})}{\text{Desvio padrão da população de referência}}$$

Observa-se que o acompanhamento contínuo do crescimento e do desenvolvimento infantil é fundamental, pois corresponde ao monitoramento das condições de saúde e nutrição da criança assistida. Os índices antropométricos são utilizados como o principal critério desse acompanhamento. Essa indicação baseia-se no conhecimento de que o desequilíbrio entre as necessidades fisiológicas e a ingestão de alimentos causa alterações físicas nos indivíduos, desde quadros de desnutrição até o sobrepeso e a obesidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo analítico e quantitativo de associação. Isto porque de acordo com Volpato et al. (2006) quando avaliamos duas ou mais variáveis, procurando testar se seus comportamentos estão correlacionados, avaliamos até que ponto o comportamento de uma variável pode ser previsto a partir do comportamento da outra. Isso não envolve relação de causa-e-efeito entre elas.

4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

O local da pesquisa compreendeu o município de Limoeiro do Norte/CE/BRASIL, localizado na Microrregião do Baixo Jaguaribe, no Vale do Jaguaribe, estando a 198 km da capital Fortaleza/CE. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE (2015) este possui uma população de 58.175 mil habitantes em uma área de 750,068 km².

O município é conhecido como a princesa do vale, tem uma região urbana/rural, e sua economia é representada principalmente pela produção agrícola de banana, caju, mamão, abacaxi, goiaba, melão, feijão e milho. A pesquisa realizou-se no período de um ano, iniciando em 2015 acompanhando crianças de duas creches públicas.

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população do estudo foi representada por 88 crianças entre 24 e 48 meses de idade, regularmente matriculadas em creches municipais nos anos de 2015 e 2016. Todas as crianças da creche que tinham a faixa etária de 24 a 48 meses recebiam o nutriSUS, independentemente de necessitar ou não da suplementação, o Programa não realiza uma triagem inicial.

As crianças que, por algum motivo faltaram às aulas e não consumiram o mínimo de 36 sachês, entraram no critério de descontinuidade deixando de fazer parte do estudo. A amostra final, que permitiu comparar os efeitos da

suplementação, foi de 31 crianças, as outras 57 crianças da amostra inicial só tiveram dados coletados antes da suplementação.

4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu em uma sala reservada determinada pelas coordenadoras das creches municipais, durante dias letivos. Isso minimizou os riscos, o desconforto e/ou constrangimento dos participantes. A pesquisa foi dividida em três coletas de dados, como descrito no esquema da **Figura 3**.

A **1ª coleta** foi realizada antes da fortificação alimentar para diagnosticar o estado nutricional inicial. Logo após assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido/TCLE (APENDICE B), os pais e/ou responsáveis respondiam ao formulário socioeconômico (APENDICE A).

Em seguida, foi realizada a antropometria através da aferição do peso e da estatura das crianças. Para isso, utilizou-se uma balança digital móvel de marca *Plenna*® com capacidade máxima para 150 kg, onde as crianças em posição ereta ficavam descalças, com roupas leves e posicionadas no centro da balança com o peso distribuído em ambos os pés. Para a estatura, utilizou-se um estadiômetro móvel de marca *Sanny*® com capacidade para 2,0 metros, onde as crianças eram posicionadas de acordo com o padrão de referência do *National Center of Health Statistics* (NCHS, 1977), onde diz que “o indivíduo deve ficar ereto com os pés e pernas paralelas, cabeça erguida, olhar para o horizonte, linha imaginária, peso distribuído em ambos os pés, braços relaxados ao lado do corpo e palmas das mãos voltadas para o corpo”.

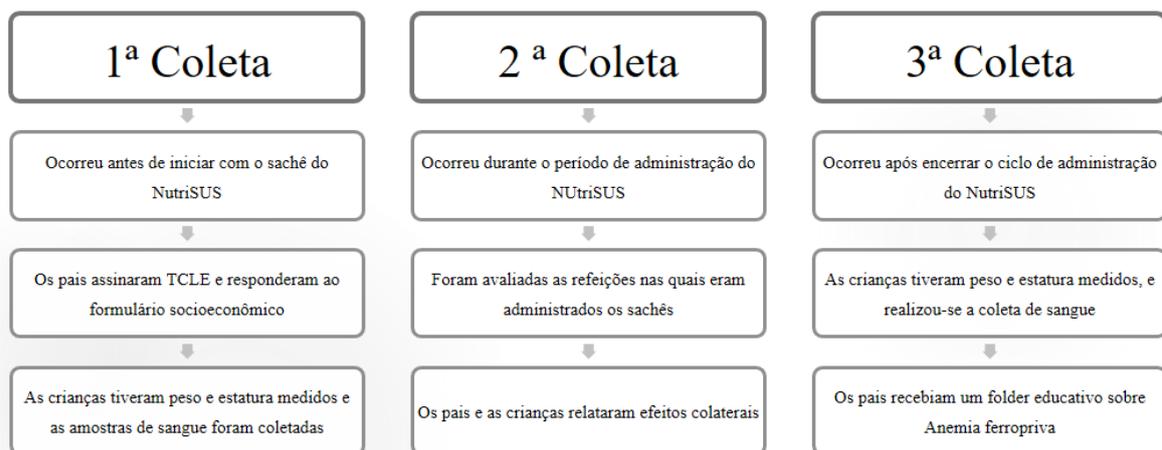
A estatura consiste na medida da maior extensão do indivíduo realizada na posição vertical, sendo ela o principal indicador do desenvolvimento corporal geral e do tamanho ósseo, permitindo diagnosticar desnutrição e auxiliar na interpretação do peso corporal.

Outra informação importante foi a coleta da amostra de sangue, realizada por uma profissional da saúde, técnica de enfermagem, que utilizou seringas plásticas e agulhas de aço inoxidável estéreis e descartáveis, e coletou 10 ml de sangue de cada criança. As amostras foram acondicionadas em dois tubos de polipropileno um com citrato de sódio e outro com *Ethylenedeamine Tetra Acetic*

Acid (EDTA) como anticoagulante e colocado em caixas térmicas com gelo para o transporte até o laboratório.

As coletas de sangue eram feitas em uma sala específica, onde cada criança entrava com o seu responsável. A fim de tranquilizar as crianças, a coleta era iniciada com os pais que respondiam ao questionário, depois eram aferidos peso e estatura e por último a coleta de sangue. A maioria delas aparentavam nervosismo antes da coleta, por isso antes mesmo de retirar o sangue, a técnica de enfermagem explicava tudo o que iria acontecer, o que deixava a criança mais tranquila permitindo que fosse feito o procedimento.

Figura 3 – Algoritmo da coleta de dados das crianças matriculadas nas creches que aderiram a suplementação com NutriSUS, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborada pela autora.

Na **2ª coleta** avaliou-se a alimentação na qual foi adicionado o sachê (1 g de micronutriente). As quantidades de ingredientes usados para preparação total foram registradas e durante a montagem dos pratos verificou-se as medidas caseiras utilizadas. O controle da distribuição dos sachês era feito por uma planilha, cujo modelo já estava presente no caderno de orientações do NutriSUS (ANEXO A). Nesta eram registrados os nomes de cada criança, o número de dias em que foi administrado o pó de micronutrientes.

Posteriormente foi realizada abordagem aos pais e as crianças onde eles eram questionados e respondiam à seguinte pergunta: Houve algum efeito colateral nos dias em que as crianças o consumiam?

Na **3ª coleta** as crianças eram aferidas novamente quanto ao peso, estatura e amostras de sangue. Esses dados foram fundamentais para comparar a evolução antes e depois do uso do NutriSUS.

Ao final da terceira coleta a pesquisadora entregou aos pais um folder educativo que esclarecia as principais dúvidas sobre anemia, como por exemplo, o que é a anemia ferropriva, como evitar, como tratar e quais as consequências do não tratamento. Utilizaram-se figuras ilustrativas e uma linguagem simples para que eles tivessem interesse de ler e pudessem compreender o que estava escrito. além disso, foram acrescentadas duas receitas com ingredientes ricos em ferro que podem ser opção de cardápio para as famílias (APENDICE C).

4.5 ANÁLISE DE DADOS

4.5.1 Análise da Anemia ferropriva

Para diagnóstico da anemia ferropriva nas crianças, utilizou-se como biomarcador a hemoglobina, pigmento intraeritrocitário responsável pelo transporte de oxigênio para os tecidos corporais. Esta representa a quantidade de proteína por unidade de volume sanguíneo, sendo, portanto, o biomarcador mais fidedigno para determinar a gravidade da anemia, visto que este não sofre influência do estado de hidratação (CALIXTO-LIMA et al., 2012).

A determinação de hemoglobina foi realizada na Universidade Estadual do Ceará/UECE, especificamente, no Laboratório de Análises de Alimentos e Micronutrientes do Departamento de Nutrição. Para isso, foi utilizado o Kit e padrão de hemoglobina *Labtest*® que contém ferricianeto de potássio [$K_3Fe(CN)_6$], cianeto de potássio (HiCN) e surfactante. Assim, diluiu-se o reagente de cor com água deionizada ultrapura (< 10 uS/cm) e armazenou-a em vidraria adequada, devidamente etiquetada e protegida da luz. Em tubos de ensaio, foram colocadas alíquotas de 0,02mL de sangue total acrescido de 5,0mL do reagente de cor previamente diluído (990ml de água deionizada e 10ml do reagente). Em seguida, a mistura foi homogeneizada por inversão e, após decorrido o tempo de 5 min de repouso, as leituras foram realizadas em temperatura ambiente.

Para as determinações de hemoglobina, utilizou-se o espectrofotômetro UV visível Genesys 20. Inicialmente, fez-se a calibração do equipamento ajustando

o “ponto zero” com água destilada ultrapura. Em seguida, a leitura do reagente de cor em um comprimento de onda característico (540nm). O resultado obtido desta leitura foi usado como fator de calibração para as demais amostras. Ressalva-se que as determinações foram conduzidas em triplicata.

A análise estatística utilizou o método de *Kappa de Cohen* que mede os diferentes níveis de concordância (ou reprodutibilidade) de acordo com a Quadro 2.

Quadro 2 – Referências para análise estatística por Kappa de Cohen

Valor do coeficiente de Kappa	Nível de concordância
< 0	Não existe concordância
0 – 0,20	Concordância mínima
0,21 – 0,40	Concordância razoável
0,41 – 0,60	Concordância moderada
0,61 – 0,80	Concordância substancial
0,81 – 1,0	Concordância perfeita

Fonte: Landis e Kocj (1977).

4.5.2 Análise dos dados antropométricos

Os dados antropométricos foram analisados a partir dos índices para crianças menores de cinco anos do Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional/SISVAN (Brasil, 2011), sendo eles: peso para idade (P/I), peso para estatura (P/E), índice de massa corpórea para idade (IMC/I) e estatura para idade (E/I), medidos em escores Z, utilizando o ponto de corte < -2 DP para baixo peso e baixa estatura e normalidade > -2 DP.

4.5.3 Análise da alimentação escolar

A alimentação da creche, nas quais eram adicionados os sachês foram convertidas em medidas caseiras pela tabela de Pinheiro et al. (2009), depois analisados os seus nutrientes pela Tabela brasileira de composição de alimentos/TACO (2011).

Para comparar e avaliar se as refeições estavam nutricionalmente adequadas, utilizaram-se os valores de referência de energia, macronutrientes e micronutrientes da alimentação escolar da educação Infantil, conforme a faixa etária, de acordo com PNAE (ANEXO II), no estudo foi utilizada a referência para as crianças que passavam meio período e consumia apenas uma refeição na creche.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

O estudo foi submetido à avaliação pelo comitê de ética em pesquisa do instituto federal de educação ciências e tecnologia do Ceará. Este comitê foi escolhido porque a pesquisadora é servidora pública desta instituição de ensino no Município de Limoeiro do Norte/CE.

A submissão foi realizada por meio da Plataforma Brasil, de onde recebeu a aprovação de acordo com o parecer de nº1.332.086/2015. Obedeceu-se aos preceitos éticos referentes à resolução 466/2012 do conselho nacional de saúde (BRASIL, 2012). A participação no estudo foi voluntária e a anuência documentada em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B). os pais ou responsáveis estavam cientes de que seriam considerados todos os princípios bioéticos de autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, garantindo aos participantes o anonimato e assegurando o direito de desistirem da pesquisa a qualquer momento, se assim o desejassem. Ressalta-se que as creches tiveram acesso aos resultados da pesquisa a partir do banco de dados gerado, e os pais receberam os resultados individualmente.

5 RESULTADOS

Em 2015 o município de Limoeiro do Norte/CE possuía cinco creches cadastradas no Programa Saúde da Escola (PSE), sendo todas contempladas com o NutriSUS.

A amostra inicial era de 88 crianças, porém durante o período do estudo, o município em crise econômica fechou várias creches e escolas, e as crianças foram redistribuídas em outras comunidades. Com isso, houve descontinuidade da suplementação e a amostra reduziu-se a duas creches: a Escola João Luiz Maia, localizada na comunidade da zona rural do Sítio Espinho e, o Centro de Educação Infantil Inácio Holanda Mendes, localizado na comunidade da zona urbana Boa Fé.

Em 2016, após encerrar o ciclo de administração do NutriSUS, deu-se início a segunda coleta. Com a perda amostral, ao final da pesquisa, apenas 31 crianças tiveram comprovação de continuidade na suplementação com o NutriSUS e foram reavaliadas. As outras 57 crianças da amostra inicial, não completaram o ciclo de suplementação, mas os dados da primeira coleta serão apresentados.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

O formulário socioeconômico foi direcionado às mães, porém algumas crianças, que participaram da pesquisa, nos dias das coletas foram acompanhadas por algum responsável que muitas vezes não sabia informações corretas da família. Por conta disto, só foram considerados os 82 questionários respondidos pelas mães.

Ao caracterizar a população (82 famílias) constatou-se que a maioria das mães era casada, tinham idade maior que 30 anos, estudaram até o ensino fundamental, tinham mais de um filho, possuíam renda familiar de um salário mínimo e não trabalhavam em casa. Os resultados em percentuais estão expressos na Tabela 1. Não foi necessário separar a tabela para demonstrar a amostra das 31 famílias que completaram o ciclo de suplementação, pois não houve diferença no perfil destas.

Pela análise estatística, constatou-se não haver diferença significativa no perfil socioeconômico das famílias, pois as duas coletas ocorreram em um curto período de tempo.

Tabela 1 – Caracterização socioeconômica das famílias das crianças estudadas das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015

Variáveis socioeconômicas	n	%
IDADE DAS MÃES		
≤ 20 anos	8	9,75
21 a 30 anos	34	41,46
> 30 anos	40	48,78
ESTADO CIVIL		
Solteira	27	32,92
Casada	55	67,07
ESCOLARIDADE		
Ensino Fundamental	39	47,56
Ensino Médio	37	45,12
Ensino Superior	6	7,31
NÚMERO DE FILHOS		
Primípara	26	31,70
Múltipara	56	68,29
RENDA FAMILIAR		
Até 1 salário mínimo	62	75,6
De 1 a 2 salários mínimos	13	15,85
Mais de 2 salários mínimos	7	8,53
TRABALHO ATUAL		
Sim, fora do lar	22	26,82
Sim, no lar	60	73,17

Fonte: Elaborada pela autora.

5.2 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

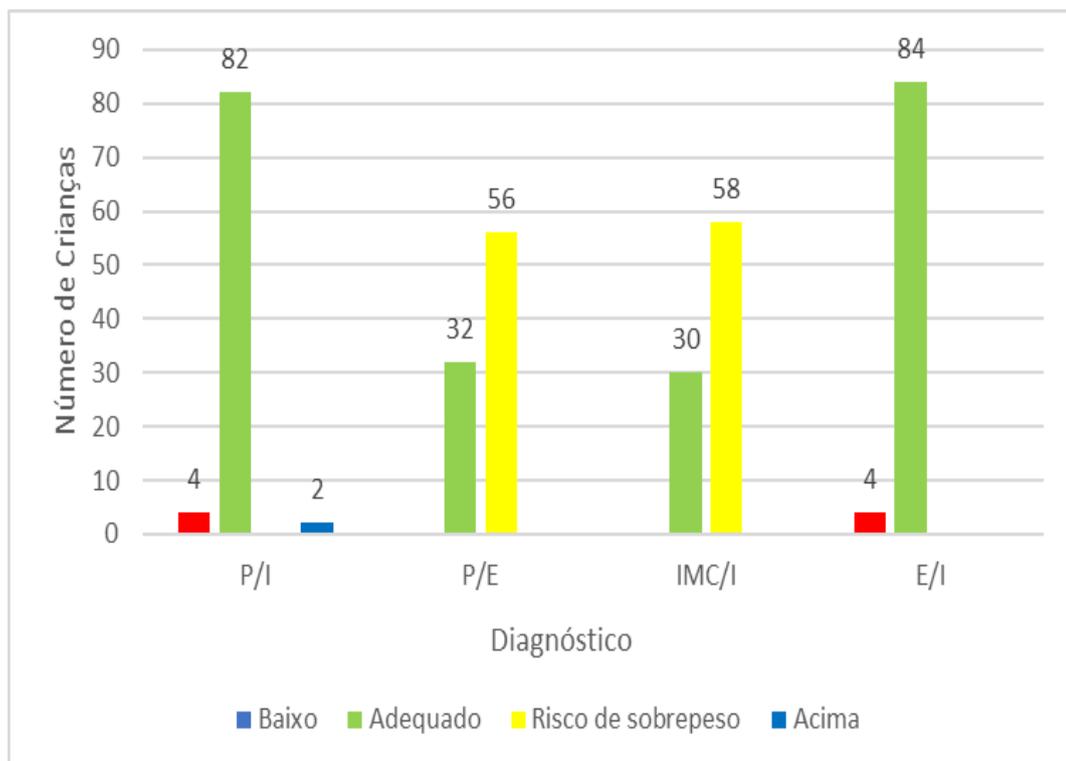
O perfil antropométrico da população inicial (88 crianças) mostrou que em ambos os gêneros havia prevalência de adequação nos índices de peso para idade e, de risco de sobrepeso nos índices de peso para estatura e IMC para idade, como mostra o Gráfico 1.

Afim de avaliarmos a mudança do estado nutricional das crianças foram consideradas as aferições de peso e estatura realizadas com as 31 crianças (antes e depois), sendo 19 meninos e 12 meninas. Os resultados foram analisados em *Score-z* pelos índices antropométricos para menores de cinco anos determinados pelo Sistema Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN).

Os gráficos 1, 2, 3 e 4 representam os índices antropométricos, distintos entre meninos e meninas nos dois períodos: antes da suplementação (2015) e após a suplementação (2016). O Gráfico 1 expressa os resultados para índice de peso

para idade (P/I), onde houve aumento de adequação para os meninos e diminuição de adequação para as meninas. Mas em ambos os sexos prevaleceu a adequação do peso para idade nos dois períodos.

Gráfico 1 – Resultados da avaliação antropométrica dos quatro índices (SISVAN) antes da suplementação de ambos os gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015



Fonte: Elaborado pela autora.

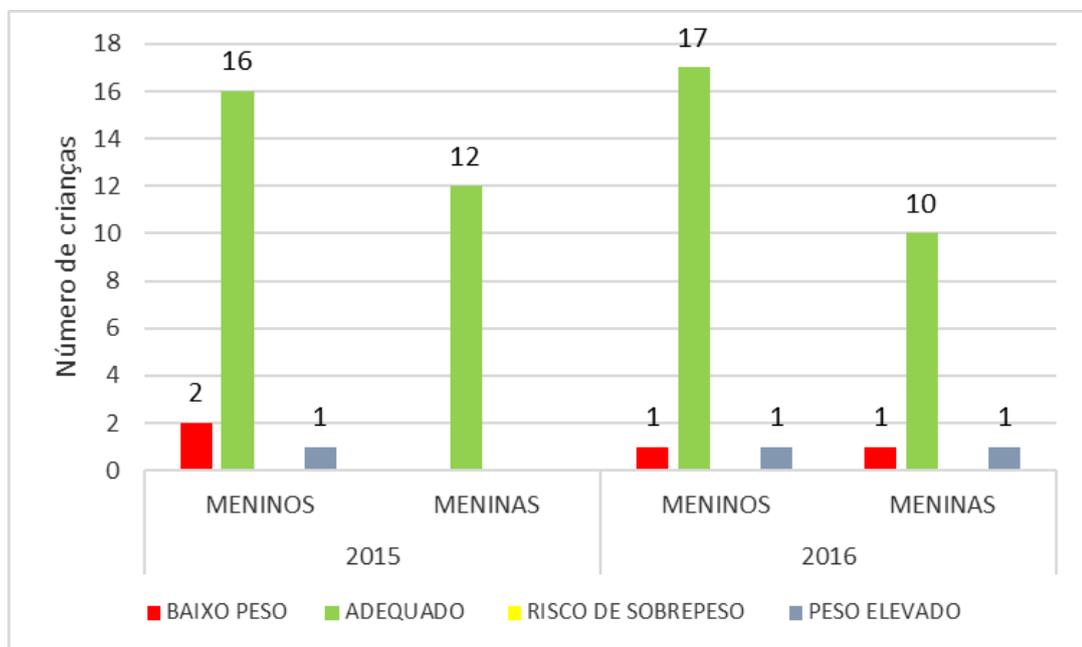
Legenda: P/I: Peso para idade, P/E: Peso para estatura, IMC/I: índice de massa corporal para idade e E/I: Estatura para idade.

O Gráfico 2 expressa o índice de peso para estatura (P/E) e demonstra que antes da suplementação (2015) as crianças de ambos os sexos estavam com risco de sobrepeso, e que após a suplementação (2016) houve mudança e a maioria das crianças passaram a apresentar adequação de peso para estatura. O Gráfico 2 expressa o Índice de massa corporal para idade (IMC/I) e demonstra que antes da suplementação (2015) as crianças, de ambos os sexos, estavam com risco de sobrepeso para idade, e que após a suplementação (2016) a maioria das crianças passaram a apresentar adequação de peso para idade. O Gráfico 4 expressa o índice

de Estatura para idade (E/I), e demonstra que tanto antes (2015) quanto depois da suplementação (2016) houve prevalência de adequação da estatura para idade.

Ao final das análises dos Escores-z de todos os índices antropométricos, constatou-se que antes da suplementação a maioria das crianças encontravam-se em risco de sobrepeso nos índices de P/E e IMC/I, e após a suplementação houve prevalência de adequação de peso para estatura e para idade, além disso a maioria nos dois períodos apresentou estatura adequada.

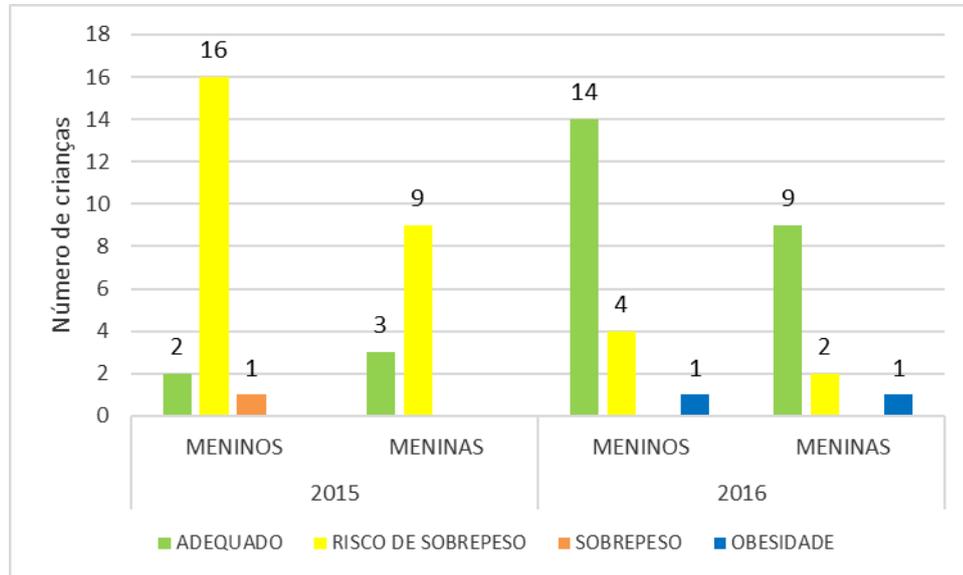
Gráfico 2 – Resultados da avaliação antropométrica de Peso para idade P/I, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; 2016 = período após a suplementação. Diagnóstico: baixo peso, adequado, risco de sobrepeso, peso elevado.

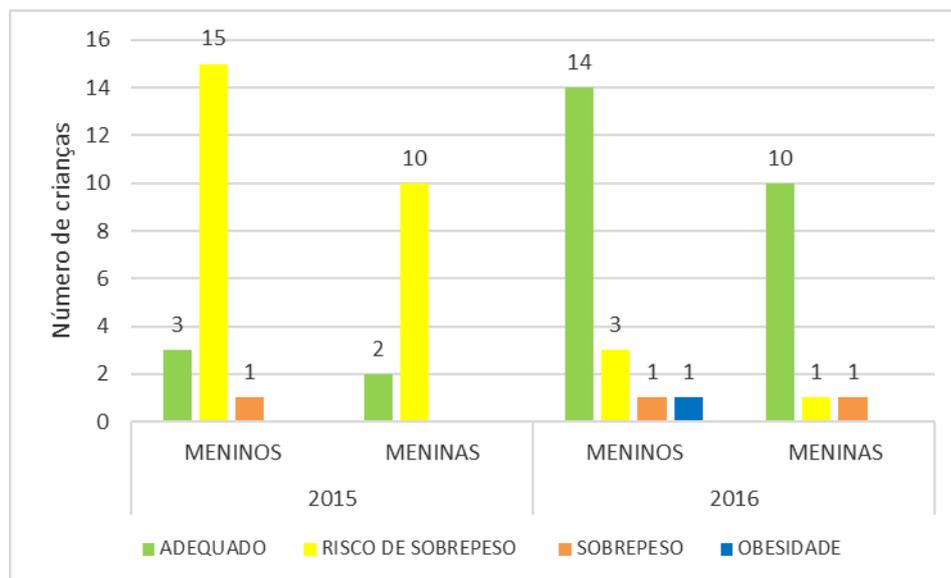
Gráfico 3 – Resultados da avaliação antropométrica de peso para estatura P/E, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; 2016 = período após a suplementação. Diagnóstico: baixo peso, adequado, risco de sobrepeso, peso elevado.

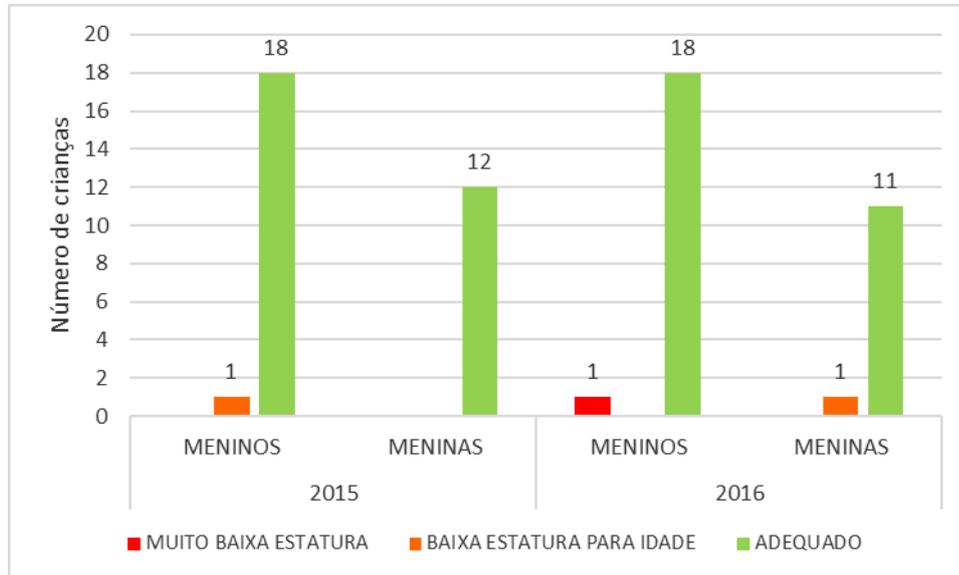
Gráfico 4 – Resultados da avaliação antropométrica de IMC para idade (IMC/I), comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; 2016 = período após a suplementação. Diagnóstico: baixo peso, adequado, risco de sobrepeso, peso elevado.

Gráfico 5 – Avaliação antropométrica de estatura para idade E/I, comparação antes e depois para cada um dos gêneros, das duas creches no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; 2016 = período após a suplementação. Diagnóstico: baixo peso, adequado, risco de sobrepeso, peso elevado.

De acordo com a estatística de *Kappa de Cohen* houve uma boa concordância entre os dois índices antropométricos que classificaram o estado nutricional em valores superiores a 0,61, indicando concordância substancial nos dois momentos. Antes da suplementação o coeficiente resultou em 0,8 ($p < 0,01$) e após a suplementação em 0,757 ($p < 0,01$).

5.3 QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Conforme preconizado pelo PNAE, a alimentação deve oferecer, pelo menos, três opções de frutas e hortaliças por semana e atender a 20% das necessidades nutricionais diárias das crianças que permanecem um turno e faz apenas uma refeição na creche. Diante disto, avaliou-se as cinco principais refeições semanais de cada creche, nas quais foram adicionados o pó de micronutrientes do NutriSUS.

A Tabela 2 traz as principais refeições da creche da zona rural. Os resultados mostram que a refeição que continha o menor valor nutricional era o arroz com soja, pois esta refeição apresentou valores mínimos dos nutrientes. Já o mingau de milho, pode ser considerado, a refeição com o valor nutricional mais adequado as recomendações para merenda escolar, pois atingiu o valor máximo em praticamente todos os nutrientes, sendo inadequada apenas em fibra, ferro e magnésio. Com relação à qualidade da merenda, quanto às frutas e hortaliças, observou-se que só foi ofertada goiaba como opção de fruta e nenhuma opção de hortaliça esteve presente no cardápio.

Tabela 2 – Composição nutricional da merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona rural (Espinho), do município de Limoeiro do Norte/CE, 2015

MERENDA ESCOLAR	Kcal	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	Fibra (g)	A (mcg)	C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)
Cuscuz com frango	212,7	34,1	11,1	3,2	2,7	1,8	0,0	21,9	0,8	10,6
Arroz com soja	136,4	21,6	12,1	0,1	5,3	0,0	4,2	74,4	1,9	2,1
Mingau de arroz	350,8	68,1	7,0	5,5	0,2	71,0	57,3	225,3	10,2	1,5
Macarronada de soja	218,7	40,4	12,0	0,9	5,4	0,0	1,2	60,3	2,3	19,5
Vitamina de goiaba com biscoito maisena	183,7	29,2	5,4	5,0	2,2	112,5	14,6	128,7	1,32	1,0
Média	220,4	38,6	9,5	2,9	3,1	61,7	19,3	102,1	3,3	6,9
Mínimo	136,4	21,6	5,4	0,1	0,2	0,0	0,0	21,9	0,8	1,0
Máximo	350,8	68,1	12,1	5,5	5,4	112,5	57,3	225,3	10,2	19,5

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: Kcal = Quilocaloria; CHO = carboidrato; PTN = proteína; A = vitamina A; C = vitamina C; Ca = cálcio; Fe = ferro; Mg = magnésio e Zn = zinco.

Ao compararmos os valores médios de nutrientes das refeições da primeira creche com as recomendações do PNAE, constatou-se que estavam abaixo os nutrientes de lipídio, fibra e magnésio (TABELA 3). Importante lembrar que quando adicionado o pó de micronutrientes (NutriSUS), o magnésio passa a ser ofertado na quantidade ideal, mas lipídio e fibra continuaram baixo. Quanto ao percentual de adequação de 20% das necessidades diárias, todos os nutrientes ultrapassaram, estando todos com oferta adequada.

Tabela 3 – Valores de referência de energia, macro e micronutrientes, a diferença e o % de adequação do PNAE, ofertado na merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona rural (Espinho), comparadas as recomendações do PNAE. Limoeiro do Norte/CE, 2015

Recomendação de nutrientes do PNAE (Crianças de 1 a 3 anos)		Média de Nutrientes ofertados na merenda escolar	Diferença	Percentual de adequação (%)
Energia (kcal)	200	220,4	+ 20,4	110,2
Carboidrato (g)	32,5	38,6	+ 6,1	118,76
Proteína (g)	6,3	9,5	+ 3,2	15,79
Lipídio (g)	5,0	2,9	- 2,1	58
Fibra (g)	3,8	3,1	- 0,7	81,57
Vitamina A (mcg)	60	61,7	+ 1,7	102,83
Vitamina C (mg)	3	19,3	+ 16,3	643,33
Cálcio (mg)	100	102,1	+ 2,1	102,1
Ferro (mg)	1,4	3,3	+ 1,9	235,71
Magnésio (mg)	16	6,9	- 9,1	43,12
Zinco (mg)	0,6	1,1	+ 0,5	183,33

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: os símbolos (+) indica percentual diário acima do valor recomendado e (-) indicam percentual diário abaixo do recomendado pelo PNAE. Fonte: FNDE (anexo II).

A Tabela 4 traz as principais refeições da creche da zona urbana. Os resultados mostram que a refeição que continha o menor valor nutricional era o baião de dois com soja, pois esta refeição apresentou os valores mínimos dos nutrientes. Já a canja pode ser considerada a refeição com o valor nutricional mais adequado às recomendações para merenda escolar, pois atingiu o valor máximo em praticamente todos os nutrientes, sendo inadequada apenas em vitamina A. Com relação à qualidade da merenda, em relação às frutas e hortaliças, observou-se que banana, goiaba e o mamão foram as três opções de frutas ofertadas e que não foram servidas hortaliças.

Tabela 4 – Composição nutricional da merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona urbana (Boa fé), do município de Limoeiro do Norte/CE, 2015

MERENDA ESCOLAR	Kcal	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	Fibra (g)	A (mcg)	C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)
Baião de dois com carne de soja	135,4	24,0	5,84	1,8	4,4	0,21	4,0	30,1	1,22	13,8	1,67
Salada de frutas com biscoito	262,2	49,9	6,4	4,1	5,8	112,5	156	175	1,0	42,4	0,88
Sopa de frango	357,6	51,7	17,8	8,8	2,43	2,42	4,2	37,1	1,32	23,6	1,79
Canja de frango	560,0	98,4	26	6,9	4,18	34,6	5,0	147	1,8	36,5	2,15
Vitamina de banana com biscoito	163,5	27,3	4,74	3,9	0,97	39,0	9,6	127	0,39	13	0,48
Valor médio	295,7	50,2	12,1	5,1	3,6	37,7	35,7	103,2	1,14	25,8	1,39
Mínimo	135,4	24	4,74	1,8	0,97	0,21	4	30,1	0,39	13	0,48
Máximo	560	98,4	26	8,8	5,8	112,5	156	175	1,8	42,4	2,15

Fonte: Própria.

Legenda: Kcal = Quilocaloria; CHO = carboidrato; PTN = proteína; A = vitamina A; C = vitamina C; Ca = cálcio; Fe = ferro; Mg = magnésio e Zn = zinco.

Ao compararmos os valores médios de nutrientes das refeições da segunda creche com as recomendações do PNAE, constatou-se que estavam inadequados em fibra, ferro e vitamina A (TABELA 5). Importante lembrar que quando adicionado o pó de micronutrientes (NutriSUS), o ferro e a vitamina A passaram a ser ofertados na quantidade ideal, mas a fibra continuou baixa. Quanto ao percentual de adequação de 20% das necessidades diárias, todos os nutrientes ultrapassaram, estando todos com oferta adequada.

Tabela 5 – Valores de referência de energia, macro e micronutrientes, a diferença e o % de adequação do PNAE, ofertado na merenda escolar da creche localizada na comunidade da zona urbana (Boa fé), comparadas as recomendações do PNAE. Limoeiro do Norte, CE, 2015

	Recomendação de nutrientes (PNAE)	Média de Nutrientes ofertados na merenda escolar	Diferença	Percentual de adequação (%)
Energia (kcal)	200	295,7	+ 95,7	147,85
Carboidrato (g)	32,5	50,2	+ 17,7	154,46
Proteína (g)	6,3	12,1	+ 5,8	192,06
Lipídio (g)	5,0	5,1	+ 0,1	98,03
Fibra (g)	3,8	3,6	- 0,2	94,73
Vitamina A (mcg)	60	37,7	- 22,3	62,83
Vitamina C (mg)	3	35,7	+ 32,7	190
Cálcio (mg)	100	103,2	+ 3,2	103,2
Ferro (mg)	1,4	1,14	- 0,26	81,42
Magnésio (mg)	16	25,8	+ 9,8	161,25
Zinco (mg)	0,6	1,39	+ 0,79	231,66

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: os símbolos (+) indica percentual diário acima do valor recomendado e (-) indicam percentual diário abaixo do recomendado pelo PNAE. Fonte: FNDE (anexo II).

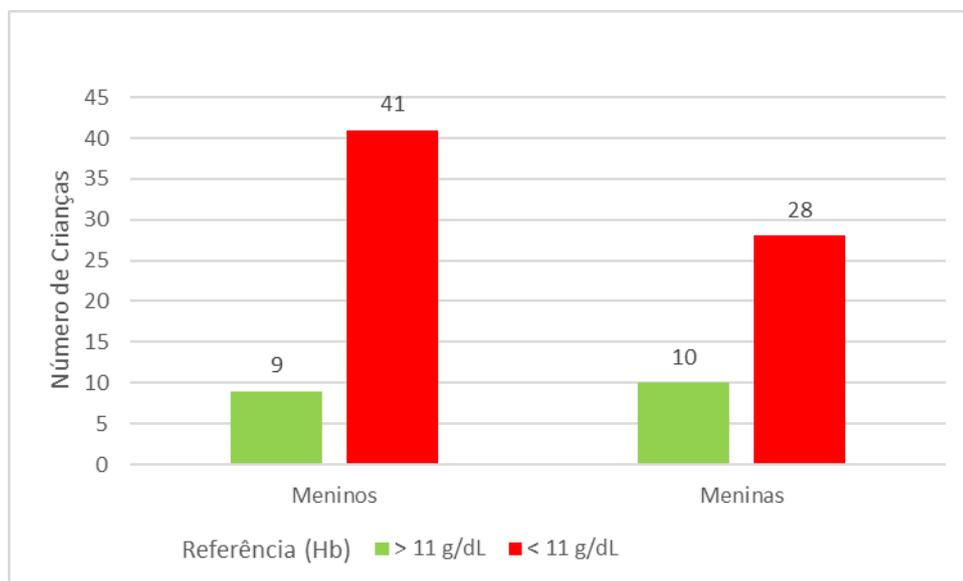
5.4 EFEITOS COLATERAIS

Na 2ª coleta de dados as mães e/ou responsáveis das crianças foram entrevistados e indagados quanto aos efeitos colaterais da suplementação. Todos disseram que durante o período de administração dos sachês, não observaram qualquer mudança ou efeito colateral, pelo contrário destacou-se que as crianças consumiam os micronutrientes junto a refeição sem perceber.

5.5 RESULTADOS DE ANEMIA

O Gráfico 6 traz o resultado de 88 crianças que tiveram o sangue coletado para análise da anemia inicialmente, ou seja, todas as crianças antes da suplementação. Diante do exposto pode-se constatar que 78,4% das crianças estavam anêmicas, sendo 41 meninos e 28 meninas.

Gráfico 6 – Número de crianças anêmicas e não anêmicas antes (2015) da suplementação das duas creches, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; Valores > 11 g/dL = não anêmico;

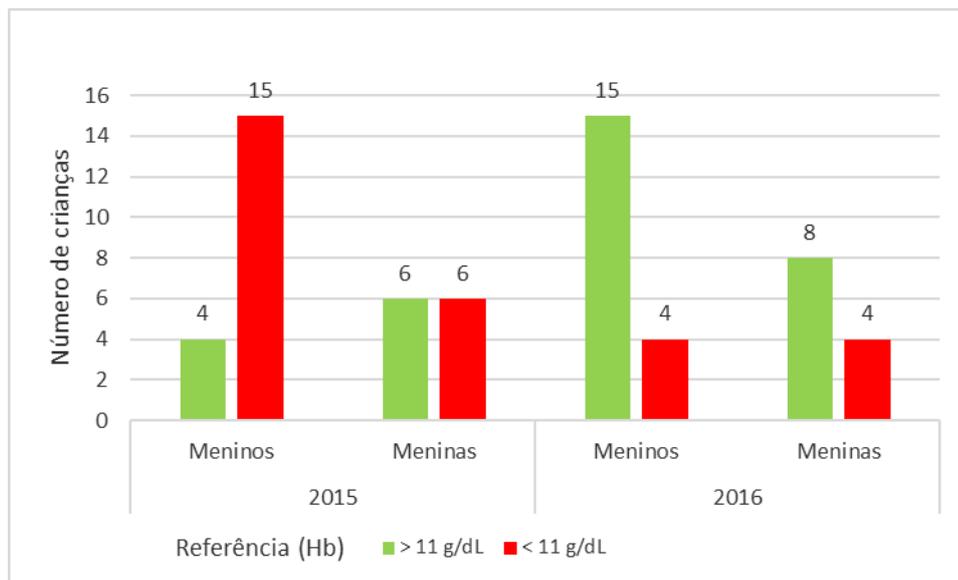
Valores < 11 g/dL = anêmicos

Como houve descontinuidade na suplementação com pó de micronutrientes, a amostra final para evolução do quadro anêmico reduziu para 31 crianças. A primeira análise, antes de iniciar o ciclo de suplementação (2015), mostrou que a maioria dos meninos ($n = 15$) apresentava quadro de anemia, sendo apenas quatro a quantidade de meninos não anêmicos. Já as meninas apresentaram-se divididas, metade anêmicas ($n = 6$) e metade não anêmicas ($n = 6$). Independente do gênero o total de crianças anêmicas foi de 67,74% ($n = 21$).

Após o encerramento do ciclo de suplementação (2016) constatou-se que exatamente a mesma quantidade de meninos ($n = 15$) que, na primeira coleta, apresentaram quadro de anemia agora não estavam anêmicos, sendo apenas

quatro meninos anêmicos. Já as meninas também apresentaram melhora, porém menor, dessa vez oito meninas não apresentavam anemia, enquanto que quatro estavam anêmicas. O Gráfico 7 expressa essas quantidades e mostra que independente do gênero o total de crianças anêmicas caiu para 25,8% (n = 8).

Gráfico 7 – Número de crianças anêmicas e não anêmicas antes (2015) e após (2016) a suplementação das duas creches, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016



Fonte: Elaborado pela autora.

Legenda: 2015 = período antes da suplementação; 2016 = período após a suplementação; Valores > 11 g/dL = não anêmico; Valores < 11 g/dL = anêmicos

Para calcular estatisticamente os resultados das análises de hemoglobina, utilizou-se o Teste *t* student emparelhado, para comparar as médias de hemoglobinas antes e depois da intervenção nutricional, e o Teste *t* independente, com o objetivo de comparar médias de hemoglobina entre dois grupos distintos. Salienta-se que, para todos os testes, foi utilizado o intervalo de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

Inicialmente, verificou-se a concordância entre dois constructos distintos, que avaliam o estado nutricional – CONSTRUCTO 1 e CONSTRUCTO 2 - mediante o índice de *Kappa*, nos dois momentos – antes e depois da intervenção nutricional. No primeiro momento, o índice registrou o valor de 0,8, enquanto que no segundo momento, o valor foi de 0,757, que para Pestana e Grageiro (2005), os valores se encontram em uma faixa de concordância muito boa. Após verificar a concordância

entre as escalas, resolveu-se executar a análise descritiva referente à hemoglobina nos dois momentos, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Análise descritiva da dosagem de hemoglobina antes e depois da suplementação, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Hemoglobina (g/dl) 2015	31	6.19	14.70	10.29	1.99
Hemoglobina (g/dl) 2016	31	7.69	16.95	12.33	2.41

Fonte: Elaborada pela autora.

Com os resultados obtidos, observou-se que no primeiro momento tanto os valores mínimos, máximos e a média da taxa de hemoglobina foram inferiores aos do segundo momento. Dessa forma, procedeu-se com o teste de comparação de médias (teste *t* emparelhado) a fim de verificar se esta variação média da taxa de hemoglobina deveu-se ao acaso ou não.

O resultado apontou diferença estaticamente significativa ($t = 3,394$; $p = 0,002$), o que possibilita presumir que a intervenção nutricional interviu positivamente. A fim de verificar como essa variação ocorre entre os gêneros, buscou-se comparar se essa intervenção repercutiu positivamente nos dois gêneros, cuja análise descritiva se encontra na Tabela 7.

Tabela 7 – Análise descritiva da dosagem de hemoglobina antes e depois da suplementação de acordo com o gênero feminino e masculino, no município de Limoeiro do Norte/CE, 2015/2016

Gênero	Hemoglobina (g/dl)	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Masculino	2015	19	6.19	13.72	9.74	1.93
	2016	19	7.69	15.93	12.42	2.38
Feminino	2015	12	8.17	14.70	11.16	1.83
	2016	12	7.82	16.95	12.20	2.56

Fonte: Elaborada pela autora.

Os dados da Tabela 7 mostram que nos dois momentos as menores taxas de hemoglobina estavam nos indivíduos do gênero masculino, porém, no segundo momento, o valor médio foi maior para esse mesmo gênero.

Considerando a variação média entre as taxas de hemoglobinas entre os gêneros, constatou-se que o incremento ocorrido em indivíduos do gênero masculino ocorreu de maneira estatisticamente significativa ($t = 3,505$; $p = 0,003$), algo que não foi perceptível em indivíduos do gênero feminino ($t = 1,1$; $p > 0,05$).

Após verificar como se deu o incremento durante a intervenção nutricional, resolveu-se comparar as médias, quanto ao gênero, entre as taxas de hemoglobinas dos indivíduos nos dois períodos, constatando que no primeiro momento o gênero feminino apresentava maior taxa de hemoglobina – conforme dados supracitados na Tabela 7 – com significância estatística ($t = -2,032$; $p = 0,05$), diferentemente do que ocorreu no segundo momento ($t = 0,242$; $p > 0,05$).

6 DISCUSSÃO

No presente estudo, as características socioeconômicas não diferenciaram diante da presença ou ausência de anemia, acredita-se que anemia esteja associada somente às características da dieta, pobre em ferro. Estes resultados foram semelhantes aos de Motta et al. (2010) realizado com crianças de 1 a 36 meses do município de Santa Maria/RS, em que foi verificado o impacto do Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF) na infância, e os resultados também mostraram que não havia associação entre o aparecimento de anemia e o baixo nível socioeconômico, havendo associação somente com a alimentação.

A população estudada prevalentemente caracterizou-se por mães entre 18 e 50 anos, com baixa escolaridade, famílias com mais de um filho e renda familiar de um salário mínimo. Resultados estes, semelhantes aos de Prates et al. (2016), em seu estudo realizado em Montes Claros/MG, onde analisaram a percepção dos pais dos educandos acerca da implantação da estratégia de fortificação NutriSUS, e que verificou que as 11 mães entrevistadas tinham entre 18 e 46 anos de idade, a maioria vivia em união estável, todas apresentavam baixo nível socioeconômico.

Em divergência ao atual estudo estão os resultados de Trindade et al. (2009) e Neuman et al. (2000), onde foram encontradas baixa renda e escolaridade dos pais das crianças anêmicas, o que pode ter influenciado nos cuidados da alimentação das crianças. Estes estudos comprovaram que a renda e a escolaridade têm influência na saúde da criança. Porém na atual pesquisa, não houve esse achado, visto que a população apresentou praticamente mesma renda e nível de escolaridade, não havendo variação da primeira para segunda coleta de dados socioeconômicos.

De maneira geral, estes resultados ocorrem, devido às características socioeconômicas entre esses estudos de fortificação alimentar se assemelharem, o que comprova que esses Programas são direcionados a uma parcela carente da população brasileira que geralmente não tem alimentação adequada por possuir baixo poder aquisitivo, além disso, todos esses achados reforçam a importância do auxílio do governo para promoção da alimentação saudável por meio da fortificação da dieta com micronutrientes.

Com relação ao estado nutricional os valores encontrados nos dois índices antropométricos que relacionam peso com a estatura (P/E e IMC/I)

revelaram a maior prevalência de excesso de peso sobre o baixo peso. Santos et al. (2016), analisando o estado nutricional, antropométrico e sinais clínicos de carências nutricionais segundo condições socioeconômicas de crianças em Cuité/PB, constataram que o excesso de peso era prevalente aos poucos casos de baixo peso. Este perfil, encontrado nos dois estudos, retrata a situação de transição nutricional que vive o Brasil, onde o excesso de peso está cada vez mais presente em todas as faixas etárias.

Palma et al. (2009) destacam que essas razões de peso por estatura são amplamente empregadas em pesquisas de nutrição e estudos epidemiológicos como medidas de obesidade, mas vale ressaltar que estes não distinguem o peso excessivo produzido por adiposidade, musculatura ou edema, por isso é importante, sempre que possível além dessa razão aferir medida mais direta de obesidade, como dobras cutâneas. Porém, no atual estudo não foi possível aferir as dobras cutâneas visto que a coleta de sangue já deixava as crianças nervosas, e por usar como base vários estudos epidemiológicos que só utilizavam os índices antropométricos como referência.

Ao falar de excesso de peso infantil, Escrivão (2009) define a obesidade como um distúrbio do metabolismo energético que acarreta excessivo acúmulo de gordura corpórea, com graves repercussões orgânicas e psicossociais. E o que tem contribuído, para o aumento da prevalência de obesidade em crianças e adolescentes de países desenvolvidos e em desenvolvimento, são os fatores ambientais como hábitos alimentares inadequados e estilo de vida sedentário.

Com relação ao índice de Estatura/idade (E/I) o presente estudo mostrou prevalência de estatura normal para idade nos dois períodos de coleta. Este resultado diferenciou do estudo de Garcia et al. (2011) realizado com 164 crianças da Amazônia Ocidental Brasileira/Acre, onde os resultados antropométricos relevaram prevalência de desnutrição e déficit de estatura para idade. De acordo com Amancio, Juzwiak e Oliveira. (2009) o índice de estatura para idade estima o estado nutricional passado ou crônico e é um indicador valioso, pois o *déficit* de estatura leva algum tempo para ocorrer, ou seja, para a criança ter estatura inadequada para idade, provavelmente a criança já tem um quadro de baixo peso grave a um bom tempo. Lembrando que a avaliação do estado nutricional baseada só nesse indicador pode resultar em desnutrição subestimada, pois é necessário levar em consideração a influência de possíveis diferenças genéticas e étnicas.

Além do estado nutricional foi também avaliada a alimentação escolar, que ao comparar com a recomendação do Programa Nacional de Alimentação Escolar/PNAE os teores de carboidrato e proteína foram superiores aos recomendados, nas duas creches, somente na creche da zona rural o lipídio estava abaixo. Este resultado diferencia do estudo de Neitzke et al. (2012) que avaliou a alimentação de alunos de uma Escola na zona rural de um município do Espírito Santo, e destacou adequação dos três macronutrientes lipídios, carboidratos e proteínas. Quando comparado a pesquisa de Bezerra et al. (2016) realizada em uma creche no interior do Rio Grande do Sul, houve uma diferença maior, pois nesse estudo apenas proteína esteve acima e todos os outros nutrientes ficaram abaixo.

De acordo com o Guia alimentar para população brasileira (2008) os macronutrientes são compostos orgânicos responsáveis pelo fornecimento de 100% de energia da dieta. Carboidratos, proteínas e lipídios fazem parte deste grupo. Em crianças a ingestão inadequada de energia por meio dos alimentos pode gerar uma deficiência nutricional séria que compromete a saúde, a resistência contra as doenças, podendo levar à morte. Por isso, vê-se a preocupação das ações de Programas de fortificação alimentar em garantir aporte nutricional necessário para o desenvolvimento e crescimento infantil.

Ainda no estudo de Neitzke et al. (2012), quando foram avaliados os micronutrientes constatou-se que a vitamina A, o ferro e o magnésio estavam acima do recomendado, enquanto que fibras, vitamina C, cálcio e zinco as recomendações não foram alcançadas. Diferentemente do atual estudo, onde a inadequação da creche da zona rural se deu para fibra e magnésio e todos os outros micronutrientes estavam dentro da adequação.

No estudo de Bezerra et al. (2016), quando analisaram o cardápio pré-escolar constatou que 75% das necessidades nutricionais estavam abaixo do recomendado pelo PNAE, permanecendo acima apenas três nutrientes: proteína, vitamina C e ferro. Este resultado divergiu do presente estudo, que apresentou apenas três nutrientes abaixo do recomendado, quando analisado individualmente o cardápio de cada creche.

O não cumprimento do cardápio nos estudos se faz, provavelmente, pela falta de alguns gêneros alimentícios, principalmente pela pouca oferta de frutas, verduras e hortaliças. Isso limita o aporte de micronutrientes, e também se relaciona com o baixo consumo de fibras, o que pode contribuir para o desenvolvimento ou o

agravamento de constipação intestinal. Muito embora o fornecimento desse tipo de gênero alimentício deva vir da agricultura familiar, sabe-se que o pequeno agricultor sofre mais com a escassez de água e com as pragas, e muitas vezes não consegue atender a demanda das escolas.

Bortoloni et al. (2012) avaliaram o impacto de uma intervenção baseada em orientação dietética na prevalência de deficiência de ferro, anemia e anemia por deficiência de ferro entre crianças na idade de 12 a 16 meses, realizado em um Hospital do Rio Grande do Sul, e descreveram que os micronutrientes mais frequentemente inadequados em crianças foram ferro, vitamina A e zinco. Quando relacionaram a deficiência de ferro com o aumento da frequência e a duração das infecções, alterações no crescimento e desenvolvimento, comprometimento na aquisição de habilidades cognitivas e no rendimento intelectual. As crianças são o principal grupo de risco para essa deficiência, sobretudo devido às inadequações nas práticas alimentares durante a infância. Algumas das principais são: introdução tardia de alimentos ricos em ferro (carnes, aves e peixes), desmame e introdução precoce do leite de vaca *in natura*.

Segundo Carvalho et al. (2006) na dieta, o ferro pode ser encontrado sob duas formas: orgânica ou ferro heme e inorgânica ou ferro não-heme. O ferro heme é encontrado na hemoglobina e mioglobina, provenientes das carnes em geral, vísceras, aves e peixes. Sua absorção é relativamente independente da composição da refeição e pouco afetada por fatores facilitadores e/ou inibidores, também menos influenciada pelo estado nutricional do indivíduo. O ferro heme quase não esteve presente nas alimentações das creches estudadas, porém isso não atrapalhou a melhora do quadro de anemia das crianças, pois a suplementação a base do composto fumarato ferroso supriu a falta do ferro heme alimentar e fez com que o número de crianças anêmicas diminuísse.

De acordo com Cozzolino (2016) 5 a 10% do ferro alimentar é absorvido por indivíduos com estado nutricional adequado em relação a esse mineral. Entretanto a absorção é maior na deficiência, tendo sido verificada absorção de cerca de 30% nessa condição. Na nossa população do estudo, o estado nutricional de eutrofia prevaleceu em todos os índices antropométricos, sendo assim, a absorção do ferro alimentar ocorreu entre 5 a 10%.

De acordo com Hurrell (1997) para manter uma dieta com maior biodisponibilidade, deve-se aumentar o consumo de alimentos que contenham os

elementos facilitadores e diminuir o consumo dos que possuam fatores inibidores. Entre os fatores dietéticos que facilitam a absorção do ferro não-heme estão o ácido ascórbico, a quantidade de carnes, de aves, e de peixes da dieta e os vegetais fermentados. As substâncias que afetam negativamente a absorção do ferro não heme incluem fitatos e outros fosfatos, compostos fenólicos de alguns alimentos que se ligam ao ferro, como: (chá, café, chocolate, algumas pimentas e a maioria dos vinhos tintos) cálcio e proteína da soja (Philipi, 2008). A proteína de soja esteve presente nos cardápios da alimentação escolar das creches estudadas, que por ser é um fator inibitório pode ter contribuído para baixa absorção do ferro não-heme em algumas crianças.

Observando as Tabelas 2 e 4, com relação aos fatores inibitórios de todas as merendas, pode-se citar que a sopa de frango e a canja foram fontes de ferro heme, e o mingau de arroz fonte de ferro não-heme. Porém o mingau sofre com a ação inibitória do cálcio presente no leite. Quanto aos fatores que melhoram a absorção, oito merendas tiveram boa oferta de ácido ascórbico, dentro da recomendação para idade, sabe-se que o ácido ascórbico aumenta a biodisponibilidade do ferro não heme presente nos alimentos, e essa relação parece ser direta, independentemente do estado nutricional do indivíduo em relação à vitamina C, e de acordo com Cozzolino (2016) também pode influenciar no transporte e no armazenamento de ferro no organismo. Observações *in vitro* feitas em alguns estudos sugerem que o ácido ascórbico pode ser importante para a modulação de ferritina e, portanto, para o armazenamento do metal. Embora a alimentação da creche não fosse rica em frutas, todas as refeições fornecidas com o NutriSUS apresentaram vitamina C, com exceção do cuscuz com frango.

Para avaliar a efetividade de uma suplementação alimentar é necessário coletar dados antes e após o período. No caso da atual pesquisa, o objetivo foi analisar a concentração sanguínea do ferro, e para isso, fez-se necessário coletar o sangue das crianças. Palma et al. (2009) destacam que um dos testes mais utilizados nas populações consideradas de risco para deficiência de ferro é a hemoglobina (Hb) e, sabe-se que, vários fatores podem afetar as medidas de Hb. A desidratação e ingestão excessiva de líquidos podem causar diferença nos níveis da Hb, mas raramente ultrapassam 1 g/dL, a menos que a desidratação seja muito grave. Esses fatores podem alterar os resultados da avaliação do quadro anêmico,

por isso antes da coleta de sangue foi avaliado o quadro clínico da criança, onde todos os pais foram questionados sobre possíveis alterações na saúde das crianças.

As crianças tiveram o seu estado nutricional avaliado antes e após a suplementação e o resultado foi sobrepeso e eutrofia, respectivamente. Quanto à deficiência de ferro das 88 crianças estudadas na população inicial 78,4% apresentavam quadro de anemia. Esse mesmo perfil prevaleceu na amostra comparativa (n = 31 crianças), onde antes da suplementação 67,7% (n = 21) eram anêmicas e após a suplementação apenas 25,8% (n = 8) apresentaram anemia e o estado nutricional permaneceu o mesmo da população inicial. Leite et al. (2013) ao avaliarem a dosagem de hemoglobina em um estudo com quilombolas no Estado de Alagoas concluíram que o fato da criança apresentar sobrepeso não a isenta de carências nutricionais específicas que comprometem seu crescimento, desenvolvimento e saúde. Este resultado assemelha-se ao atual estudo, em que as crianças nos dois momentos apresentaram peso e estatura normais, porém registraram casos de anemia.

Como citado anteriormente, a absorção do ferro dos alimentos depende de vários fatores, tais como estado nutricional de ferro do indivíduo; quando há deficiência, há maior absorção, sendo assim, na pesquisa atual houve melhora no quadro de anemia, inicialmente 21 crianças estavam anêmicas e após a fortificação alimentar apenas oito crianças apresentaram anemia, ou seja, as crianças estavam deficientes nesse micronutriente, tiveram uma boa absorção quando ofertada a suplementação, melhorando o seu quadro clínico.

Cozzolino (2016) destaca que a fonte de ferro para fortificar um produto alimentício deve-se considerar também a influência que este exercerá nas propriedades organolépticas do produto, para que sejam garantidas sua ingestão e biodisponibilidade. O NutriSUS, por exemplo, utilizou como composto de ferro o fumarato ferroso, que é insolúvel em água, tem boa biodisponibilidade e é comumente utilizado nos cereais infantis. Este tipo de composto apresenta pouco problema organoléptico, isso facilita a ingestão pelas crianças. Fato este constatado na pesquisa, onde pais e crianças relataram não sentir qualquer alteração no sabor e odor dos alimentos, garantindo a fortificação diária.

No estudo de Assunção et al. (2007) eles avaliaram o impacto da fortificação da farinha com ferro sobre o nível de hemoglobina em crianças menores de seis anos. A fortificação da farinha e o NutriSUS diferem nos seus compostos de

ferro, enquanto a farinha possui 4,2 mg de ferro/100 g, o NutriSUS possui 10 mg de ferro/1 g de sachê adicionados na alimentação e que não causa qualquer alteração de paladar, pois utiliza somente fumarato ferroso, diferentemente da composição da farinha que tem sulfato ferroso, fumarato ferroso e ferro eletrolítico. Embora o sulfato ferroso tenha melhor biodisponibilidade ele altera cor e sabor dos alimentos o que diminui a aceitação por parte das crianças.

Neste estudo da fortificação da farinha com ferro constatou-se a não efetividade, pois as crianças consumiram durante dois anos e não houve aumento das médias de hemoglobina. Resultado este diferente da atual pesquisa que mostrou a eficiência da suplementação com o NutriSUS quando utilizado durante um ano (consumo de 60 dias e intervalo de quatro meses). Provavelmente isso ocorreu, por estarem consumindo quantidade insuficiente da farinha pela baixa biodisponibilidade do ferro adicionado ou ainda pela ingestão habitual de alimentos ricos em inibidores da absorção de ferro.

Cançado et al. (2010) em seu estudo de revisão constataram que a dose terapêutica recomendada de ferro era de 3 mg a 5 mg/kg/dia, sendo um a dois meses um período suficiente para normalizar os valores de hemoglobina. Além disso destacaram a importância da orientação aos pacientes sobre os possíveis efeitos colaterais e a duração do tratamento terapêutico, afim de que a adesão ao tratamento ocorra com maior facilidade. Quanto a isso o NutriSUS não tem problema, pois no estudo atual não houve relatos de efeitos colaterais e a duração da suplementação seguiu o calendário letivo, ou seja, as crianças consumiram a suplementação junto a alimentação da creche sem recusa, pois não percebiam a presença do sachê na comida, diferentemente da suplementação de ferro via oral que deve ser feita separada da refeição.

7 CONCLUSÃO

O Guia de evidências do NutriSUS (Brasil, 2015b) traz fatores determinantes na deficiência de ferro, dentre eles estão os que foram encontrados na população estudada, pode-se citar: baixo nível socioeconômico (75,6% da renda familiar foi de um salário mínimo), baixo nível de escolaridade dos pais (47,5% tinham somente ensino fundamental), baixo consumo de ferro (média de oferta na refeição foi de 2,2 mg) e baixa biodisponibilidade de ferro (poucos alimentos possuíam ferro tipo heme). A população estudada apresentou todos estes fatores, podendo então justificar a alta prevalência de anemia nas crianças.

Durante a pesquisa a dificuldade foi assegurar que a amostra inicial receberia a suplementação. Com a redução de custeio para educação o município fechou creches, e isso influenciou diretamente nos resultados, pois houve descontinuidade da suplementação e poucas crianças tiveram oportunidade de receber aporte de micronutrientes. Mesmo com amostra reduzida estatisticamente constatou-se a recuperação do quadro de anemia ferropriva nas crianças e a manutenção do estado nutricional. Por isso, apesar das carências nutricionais comuns na infância serem um problema de grande impacto social, o presente estudo demonstrou que a estratégia NutriSUS é eficaz, pois reduziu o número de crianças anêmicas, resultado este garantido pela boa adesão ao Programa por parte dos pais e das crianças.

Porém é importante destacar que a estratégia de intervenção nutricional com micronutrientes foi administrada para todas as crianças da creche (24 a 48 meses), independentemente de elas estarem carentes ou não em micronutrientes. Vale lembrar que algumas crianças estudadas não estavam anêmicas, não havia necessidade de suplementar ferro. Será que antes de iniciar com qualquer intervenção não deveria ser feita uma triagem para definir quais crianças precisariam ser suplementadas? Ou será que por serem crianças socioeconomicamente vulneráveis elas precisariam ser suplementadas mesmo naquele momento não estando carentes?

Estes questionamentos só nos remete a ideia de que são necessários mais estudos na área de fortificação alimentar, mesmo que os efeitos positivos da suplementação sejam comprovados é preciso estudar também, os efeitos que a fortificação alimentar causa naquelas crianças que não necessitariam receber.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, O. M. S.; JUZWIAK, C. R.; OLIVEIRA, F. L. C. Avaliação nutricional. In: _____. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP: nutrição clínica na infância e na adolescência**. Barueri: Manole, 2009. cap. 2, p. 25-54.

ASSUNÇÃO, M. C. F. et al. Efeito da fortificação de farinhas com ferro sobre anemia em pré-escolares, Pelotas, RS. **Rev Saúde Pública**, v. 41, n. 4, p. 539-548, 2007.

AZEREDO, C. M. et al. Implantação e impacto do Programa Nacional de Suplementação de Ferro no município de Viçosa-MG. **Ciênc. Saúde coletiva**, v. 16, n. 10, p. 4011-4022, 2011.

BRASIL. Lei nº 8.080, de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para promoção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 19 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm>. Acesso em: 25 out. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **NutriSUS**: manual operacional: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó. Brasília: Ministério da saúde, 2015a. 52 p.

_____. Ministério da Saúde. **NutriSUS**: caderno de orientações: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó. Brasília: ministério da saúde, 2015b. 23 p.

_____. Ministério da Saúde. **NutriSUS**: guia de evidências: estratégia de Fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó. Brasília: Ministério da Saúde, 2015c. 50 p.

_____. Ministério da Saúde. **Boletim ENFAC**. Como prevenir a anemia e outras deficiências de nutrientes na infância. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: ministério da saúde, 2014a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégia de fortificação caseira no Brasil**: workshop 29 e 30 de setembro de 2001. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a.

_____. Ministério da Educação. **Manual de orientação para alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, médio e na educação de jovens e adultos**. 2. ed. Brasília: PNAE; CECANE-SC, 2012b. 48 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientação para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**: norma técnica do sistema de vigilância alimentar e nutricional. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

_____. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher – PNDS 2006**: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

_____. Presidência da República. Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola, e dá outras providências. **Diário oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 6 dez. 2007.

_____. Ministério da Saúde. **Manual técnico e operacional programa nacional para a prevenção e controle dos distúrbios por deficiência de iodo pró-iodo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 730 MS/GM, de 13 de maio de 2005**. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de alimentação e nutrição**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Política de Saúde. Organização Pan Americana da Saúde. **Guia alimentar para crianças menores de dois anos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002a.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002**. Regulamento técnico para a fortificação das farinhas de trigo e das farinhas de milho com ferro e ácido fólico. Brasília: ANVISA, 2002b.

CANÇADO, R. D.; LOBO, C.; FRIEDRICH, J. R. Tratamento da anemia ferropriva com ferro por via oral. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v. 32, sup. 2, p. 114-120, 2010.

CALIXTO-LIMA, L.; REIS, N.T. **Interpretação de exames laboratoriais aplicados a nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012.

CASTRO, C. M., COIMBRA, M. **O problema alimentar no Brasil**. São Paulo: UNICAMP, 1985.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 2. ed. Barueri: Manole, 2007.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 5. ed. Barueri: Manole, 2016.

EICKMAN, H. S. et al. Efetividade da suplementação seminal com ferro sobre a concentração de hemoglobina, estado nutricional e desenvolvimento de lactentes em creches do Recife, Pernambuco, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, supl. 2, p. 303-311, 2008.

ESCRIVAO, M. A. M. S. Obesidade na infância e na adolescência. In: _____. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP: nutrição clínica na infância e na adolescência**. Barueri: Manole, 2009. cap. 19, p. 299-324.

FERREIRA, H. S. et al. Nutrição e saúde das crianças das comunidades remanescentes dos quilombos no Estado de Alagoas, Brasil. **Rev. Panam Saúde Pública**, v. 30, n. 1, p. 51-58, 2011.

FISBERG, M. et al. **Funções plenamente reconhecidas de Nutrientes: ferro**. São Paulo: ILSI Brasil, 2009. (Série publicações Científicas ILSI Brasil).

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Resolução nº32 de 10 de agosto de 2006**. Estabelece normas para execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília: PNAE, 2006. 32 p.

FRIEL, J. K. et al. A double-masked, randomized control trial of iron supplementation in early infancy in healthy term breast-fed infants. **Journal Pediatr.**, v. 5, n. 143, p. 582 - 586, 2003.

GAKIDOU, E. et al. Improving child survival through environmental and nutritional interventions: the importance of targeting interventions toward the poor. **Journal of the American Medical Association**, v. 298, n. 16, p. 1876-1887, 2007.

GIBSON, R.S. **Assesment of trace-element status: principles nutritional assesment**. New York: Oxford University Press, 1990. p. 542-553

HURREL, R. F. Bioavailability of iron. **Eur J Clin Nutr**, v. 5, supl. 1, p. 4-8, 1997.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, cooper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicone, vanadium and zinc**. Washington: National Academy Press, 2002.

DE BENOIST, B. et al. Report pf a WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG: interagency meeting on zinc status indicators, held in IAEA Headquaters. **Food Nutr. Bull**, v. 28, n. 3, p. 399-488, 2007.

JAIME, P. C. et al. Ações de alimentação e nutrição na atenção básica: experiência de organização no Governo Brasileiro. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 24, n. 6, p. 809-824, 2011.

JELLIFFE, D. B. **Evaluación del estado de nutrición de la comunidad**. Genebra: OMS, 1968.

MACHADO, E. H. S.; LEONE, C.; SZARFARC, S.C. Deficiência de ferro e desenvolvimento cognitivo. **Rev. Bras. Crescimento Desenvolvimento Hum.**, v. 21, n. 2, p. 368-373, 2011.

MARET, W.; SANDSTEAD, H.H. Zinc requirements and risks and benefices of zinc supplementation. **J Trace Elem Med Biol**, n. 20, p. 3-18, 2006.

MOTTA, N.G.; DOMINGUES, K A.; COLPO, E. Impacto do Programa Nacional de Suplementação de Ferro em crianças do município de Santa Maria - RS. **Rev. AMRIGS**, Porto Alegre, v. 54, n. 4, p. 393-398, 2010.

NEUMAN, N. A. et al. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 56-63, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Diretriz**: uso de formulações em pó de múltiplos micronutrientes para fortificação caseira de alimentos consumidos por bebês e crianças de 6-23 meses de vida. Genebra: OMS, 2013.

PALMA, D. et al. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP**: nutrição clínica na infância e na adolescência. Barueri: Manole, 2009. p. 259-275.

PRATES, R. P.; PEREIRA, M. M.; PINHO, L. Percepção dos pais sobre implantação da estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes. **Rev. Bras. Promoç. Saúde**, Fortaleza, v. 29, n. 3, p. 432-438, 2016.

PEDRAZA, D.F. Evidências do impacto da suplementação múltipla com micronutrientes no crescimento de pré-escolares: revisão sistemática. **Rev. Bras. Saude Matern. Infant.**, v. 14, n. 1, p. 17-37. 2014.

PEREIRA, T. C.; HESSEL, G. Deficiência de zinco em crianças e adolescents com doenças hepáticas crônicas. **Rev Paul Pediatr.**, v. 27, n. 33, p. 322-328, 2009.

PHILIPPI, S. T. **Guias de nutrição e alimentação**: pirâmide dos alimentos, fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole, p. 169-208, 2008.

SIGULEM, D. M.; DEVINCENZI, M. U.; LESSA, A. C. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. **Jornal de Pediatria**, n. 76, supl. 3, p. 275-284, 2000.

VOLPATO, G. L.; GONÇALVES-DE-FREITAS, E.; JORDÃO, L. C. A redação científica como instrumento de melhoria qualitativa da pesquisa. 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006.

WALKER, S. P. et al. Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. **The Lancet**, v. 378, n. 9799, p. 1325-1338, 2011.

WORD HEALTH ORGANIZATION. Iron deficiency anaemia: assessment, preventions and control: a guide for programme managers. Geneva: WHO; UNICEF; ONU, 2001.

APÊNDICES

Informações Maternas

Nome: _____

Idade: _____ () 14 a 19 () 20 a 24 () 25 a 29 () 30 a 34 () ≥ 35

Estado civil: () Solteira () Casada () Outro

Escolaridade: _____

Primeiro filho: () Sim () Não. Quantos filhos: _____

Trabalho: () Sim, fora do lar () Sim, no lar () Não

Renda familiar: _____

Informações da Criança

Nome: _____

Sexo: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ k Idade: _____

() Branco () Pardo () Negro () Oriental () Outra

Data	Peso	Estatura	IMC/I	P/I	P/E	E/I	C. do braço
1ª							
2ª							

Houve algum efeito colateral nos dias que consumiu?

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TÍTULO DA PESQUISA: Avaliação da efetividade da estratégia NutriSUS em um município do Ceará: estudo de micronutrientes.

Prezado (a) Colaborador (a),

Seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que se destina a conhecer a efetividade da estratégia de governo em combater a anemia e deficiências de micronutrientes.

PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você estará colaborando para que os dados sejam expressos o mais próximo da realidade. Coletaremos informações com os pais de crianças dois a quatro anos, onde serão preenchidos: formulário socioeconômico, questionário consumo alimentar das crianças, relatando os efeitos colaterais com a administração do pó de micronutrientes, além de diagnosticar o estado nutricional através da antropometria e dos exames bioquímicos.

Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e poder desistir, a qualquer momento, mesmo após ter iniciado a coleta dos dados sem nenhum prejuízo para você.

RISCOS E DESCONFORTOS: Para evitar desconfortos e constrangimentos serão reservadas duas salas na própria creche para que os dados possam ser coletados. Na primeira sala ocorrerá o preenchimento do questionário com o responsável e assinatura do TCLE, logo após algumas medidas antropométricas (peso, estatura e circunferências) serão aferidas pelo próprio pesquisador e somente na presença do responsável da criança com o objetivo de assegurar sua privacidade.

A coleta de material será realizada por uma enfermeira especializada, em uma sala reservada na própria creche da seguinte forma: serão coletadas duas amostras de sangue (10 ml), uma antes e outra após a suplementação. Existem desconfortos e risco mínimo que envolve pequenos hematomas no local de punção, ambos relacionados à coleta de material. Caso com a coleta de sangue ocorra

alguma complicação as crianças serão encaminhadas para hospital regional do município.

BENEFÍCIOS: O benefício esperado com o estudo é, com todos os resultados, dar a assistência necessária para que essa suplementação seja realmente efetiva, que possa trazer benefícios à saúde das crianças, reduzindo o número de crianças com anemia ferropriva e outras doenças relacionadas à deficiência de micronutriente.

FORMAS DE ASSISTÊNCIA: A pesquisa submetida ao Comitê de ética do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará, localizado na Rua Lívio Barreto nº 94 Joaquim Távora, CEP 60130-110, telefone (85) 3401-2332 Fortaleza/CE e Pesquisa atenderá a Resolução nº466/2012 do CNS/MS - Brasil.

CONFIDENCIALIDADE: Sua identidade será mantida em sigilo e sob responsabilidade dos pesquisadores. Os resultados dos exames serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Departamento de Nutrição da Universidade Estadual do Ceará e outra será fornecida a você.

ESCLARECIMENTOS: Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável. Entrando em contato pelo telefone:

Nome do pesquisador orientador: Carla Soraya Costa Maia. Telefone: (085) 9969-8273. Endereço profissional: Av. Dr. Silas Munguba, nº 1700 – Campus Itaperi, Fortaleza/CE.

Nome do pesquisador: Roseane Saraiva de Santiago Lima. Telefone: (88) 3477-6400. Endereço profissional: Rua Estevão Remígio nº 1145 - Centro, Limoeiro do Norte/CE.

RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: caso aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira, e também não lhe acarretará qualquer

custo. Todos os dados serão coletados na própria creche, assim evitará que os responsáveis tenham qualquer gasto com deslocamento fora do habitual.

CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO: Se tiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de consentimento pós-esclarecido que se segue, e receberá uma cópia deste Termo.

Eu, _____
fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. A pesquisadora Roseane Saraiva de Santiago Lima certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que todos os gastos estão inclusos no orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar a pesquisadora. Declaro estar ciente e permito que a CRIANÇA _____, participe da pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e fui esclarecida sobre minhas dúvidas.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Assinatura testemunha

ANEMIA FERROPRIVA

Você sabe o que é anemia ferropriva? E porque ela acontece?

Anemia por falta de ferro é uma doença comum na infância. Geralmente acontece quando as crianças comem poucos alimentos que contem ferro.

Como descobrir se a criança tem anemia?

Você deve prestar atenção em alguns sintomas, como: cansaço, falta de apetite, palidez de pele e parte interna dos olhos, dificuldade de aprender na escola, irritabilidade, dor de cabeça. Se ele (a) estiver com esses sintomas, é preciso fazer um exame de sangue para que possa dizer se tem anemia ou não.

E se eu não tratar a anemia na infância, o que pode acontecer?

Pode afetar o crescimento da criança, a capacidade de aprender (estudar), desânimo, falta de atenção, cansaço, sonolência, unhas fracas, etc.



Se a criança já tem anemia, o que deve fazer para tratar?

- Procurar um médico para que ele diga qual medicação deve tomar;

- Deve fazer com que ele coma alimentos que contem grande quantidade de ferro: carne vermelha, moela, rim, coração, fígado, frango, peixe e gema de ovo; feijão. E junto a eles os alimentos ricos

em vitamina C (presentes na acerola, laranja, limão, maracujá);



- Deve evitar consumir junto dos alimentos que tem ferro, soja, beterraba, café, chá, leite e derivados, refrigerantes.

RECEITAS RICAS EM FERRO

RISOTO DE MIÚDO

Ingredientes:

300 g	Arroz Branco
2 dentes	Alho
1 unidade	Cebola
1 unidade	Tomate
250 g	Moela
150 g	Fígado
100 g	Coração
2 colheres de sopa	Molho de tomate
A gosto	Sal

Modo de preparo:

Refogue o alho, junte a cebola e depois o tomate. Adicione a moela picadinha, cubra com água quente, abafe e deixe amolecer. Acrescente o coração fatiado e o fígado em tiras e deixe cozinhar mais alguns minutos. Junte o arroz, a massa de tomate, o sal e vá adicionando água quente aos poucos e mexendo sempre. Quando cozinhar o arroz, acrescente o milho. Se quiser, adicione queijo ralado e 1 colher (sopa) de manteiga. Rendimento: 6 porções.

VITAMINA DE BANANA

Ingredientes:

1 litro	Leite integral
3 unidades	Banana
4 colheres de sopa	Aveia
4 colheres de sopa	Açúcar mascavo

Modo de preparo:

Gele o leite até quase congelar. Bata o mesmo com a banana, aveia e açúcar mascavo. Enfeite o copo com o melado e sirva o shake. Rendimento: 5 porções.



Mães sempre querem o melhor para os seus filhos, começando pela boa alimentação!

ANEXOS

ANEXO A – Quadro 3 - Controle de distribuição do sachê de micronutrientes

Município:																															
Nome da creche:																															
Profissional responsável:																															
Data do início do ciclo (semana 1)																															
Data de finalização do ciclo (semana 12)																															
Marque um “x” nos dias em que a criança recebeu o sachê em uma das refeições																															
Nome do aluno	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5					SEMANA 6					Nº de dias em que a criança recebeu o sachê
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Fonte: Caderno de operacionalização do NutriSUS (Brasil 2015^a).

ANEXO B – Quadro 4 - Recomendações nutricionais do PNAE pelo FNDE

% Necessidades nutricionais diárias	Idade	Energia (kcal)	CHO (g)	PTN (g)	LIP (g)	Fibra (g)	Vitamina		Minerais			
							A	C	Ca	Fe	Mg	Zn
20%	1 a 3 anos	200	32,5	6,3	5,0	3,8	60	3	100	1,4	16	0,6
Meio período: uma refeição	4 a 5 anos	270	43,9	8,4	6,8	5,0	80	5	160	2,0	26	1,0
30% meio período mais de uma refeição	1 a 3 anos	300	48,8	9,4	7,5	5,7	90	5	150	2,1	24	0,9
	4 a 5 anos	400	65,0	12,5	10,0	7,5	120	8	240	3,0	39	1,5
70% Turno integral	1 a 3 anos	700	114,9	21,9	17,5	13,3	210	12	350	4,9	56	2,1
	4 a 5 anos	950	154,4	29,7	23,8	17,5	280	19	560	7,0	91	3,5

Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referências da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada para Resolução nº38/2009 do FNDE.