

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**FACULDADE DE NUTRIÇÃO**

**MESTRADO EM NUTRIÇÃO**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ANEMIA FERROPRIVA E  
ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM CRIANÇAS DE 6  
A 24 MESES BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA  
FAMÍLIA**

**MARÍLIA MOURA E MENDES**

**MACEIÓ - 2020**

**MARÍLIA MOURA E MENDES**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ANEMIA FERROPRIVA E  
ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR EM CRIANÇAS DE 6  
A 24 MESES BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA  
FAMÍLIA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Nutrição  
da Universidade Federal de Alagoas como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre  
em Nutrição.

Orientadora: **Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Grotti Clemente**

Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas

Co-Orientador: **Prof. Dr. Nassib Bezerra Bueno**

Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas

**MACEIÓ - 2020**

Catálogo na fonte Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Central

### **Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

M538a Mendes, Marília Moura e.

Associação entre anemia ferropriva e alimentação complementar em  
criança de 6 a 24 meses beneficiárias do Programa Bolsa Família /  
Marília Moura e Mendes. – 2020.

78 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Grotti Clemente.

Co-orientador: Nassib Bezerra Bueno.

Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas.  
Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió,  
2020.

Bibliografia: f. 58-64.

Apêndice: f. 66-71.

Anexos: f. 73-78.

1. Programa Bolsa Família (Brasil). 2. Criança. 3. Deficiência de ferro.  
4. Vulnerabilidade social. 5. Fenômenos fisiológicos da nutrição do  
lactente. I. Título.

CDU: 612.39-053.2



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO<sup>1</sup>  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO<sup>2</sup>



MESTRADO EM NUTRIÇÃO  
FACULDADE DE NUTRIÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Campus A. C. Simões  
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins  
Maceió-AL 57072-970  
Fone/fax: 81 3214-1160

PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE  
DISSERTAÇÃO

“ASSOCIAÇÃO ENTRE ANEMIA E A ALIMENTAÇÃO  
COMPLEMENTAR EM MENORES DE 2 ANOS BENEFICIÁRIOS DO  
PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA”

por

**MARÍLIA MOURA E MENDES**

A Banca Examinadora, reunida aos 23/03/2020, considera a candidata  
**APROVADA.**

Prof. Dr. Ana Paula Grotti Clemente  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas  
(Examinador(a) Presidente)

Prof. Dr. Haroldo da Silva Ferreira  
Faculdade de Nutrição  
Universidade Federal de Alagoas  
(Examinador(a))

Prof. Dr. Ana Elisa Madalena Rinaldi  
Universidade Federal de Uberlândia  
(Examinador(a))

## **DEDICATÓRIA**

*DEDICO ESTE TRABALHO A MINHA FAMÍLIA, EM ESPECIAL, AOS MEUS PAIS, INSTRUMENTOS DE DEUS PARA O MEU EXISTIR, E AO MEU, PARA SEMPRE AMADO, VOVÔ MURILLO, QUE POR TODA A SUA VIDA, MESMO PRÓXIMO À SUA PARTIDA PARA O PLANO ESPIRITUAL, PROPORCIONOU-NOS INTENSOS APRENDIZADOS. DE TUDO QUE ESTE NOS DEIXOU, A MIM MARCOU SOBRETUDO QUE*

***“JAMAIS PODEREMOS DEIXAR DE AMBICIONAR A ESPERANÇA!”***

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, mentor dos meus destinos, que me ilumina e dá forças para superar os obstáculos e seguir em frente.

Aos meus pais, Cláudio e Simone, que semearam os princípios regulamentadores da minha existência e sempre me incentivaram em todas as minhas escolhas. A eles, o meu amor eterno.

Aos meus irmãos, Mariana e Murillo, que, apesar dos constantes desentendimentos inerentes ao convívio entre irmãos, são os meus melhores amigos e grande torcedores para que eu logre sucesso.

Ao meu tão amado, namorado, Rafael, meu amigo e companheiro, paciente e compreensivo, que trouxe leveza para minha vida, ele que me completa e me incentiva a sempre ir mais longe, que é fonte de amor e carinho inesgotáveis.

Ao meu amado avô Murillo, o homem mais inteligente que já conheci, que em vida nunca duvidou do meu potencial e que, agora no céu, me protege e ilumina o meu caminho. Você, vovô, é o meu grande exemplo. Saudades eternas.

A todos os meus familiares e amigos, que, mesmo na ausência, são os meus fiéis torcedores, sempre acreditando em mim e me passando energias positivas.

À minha orientadora, Ana Paula Clemente, a quem devo gratidão eterna pela paciência, dedicação e confiança, por não medir esforços e ter me acompanhado em todo o meu crescimento pessoal e no processo evolutivo com os estudos. A ela, a minha profunda admiração, carinho e respeito.

Ao meu coorientador, Nassib Bezerra, pelos inúmeros ensinamentos, atenção e empenho, e por ser fonte de inspiração com tamanho conhecimento e paixão pela pesquisa e pela nutrição.

A minha equipe de pesquisa SANUTI, em especial, as minhas fiéis parceiras, Giovana Montemor (minha Gi) e Manuela Mafra (minha Manu), por todo companheirismo, apoio, força, afeto, por serem fonte de alegria e amor nos momentos mais difíceis do mestrado, principalmente, da extenuante coleta de dados e por nunca abandonarmos umas às outras. Obrigada meninas por tudo e por tanto, nós três, juntas, sempre!

A todos os meus amigos do CT Júnior Pião Futevôlei, que, dia a dia, me ajudaram a aliviar o estresse da rotina dos estudos, por terem sido meus amigos inseparáveis em todos os momentos difíceis, por me acolherem e tornarem a vida leve com alegria, companheirismo e amor. Fui em busca de um esporte e encontrei uma família.

A todos os professores da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas, em especial, aos professores que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Nutrição (PPGNUT), que com amor e enorme dedicação, contribuíram para a minha formação, exerceram papel fundamental na construção da profissional que sou e que me fazem ter orgulho em fazer parte desta instituição.

E a todos aqueles, que não menos importantes, contribuíram, direta ou indiretamente, para a minha formação e realização deste trabalho. A todos a minha imensa e eterna gratidão.

## RESUMO

Crianças de famílias em situação de pobreza sofrem maior risco de insegurança alimentar, que pode levar a carência de micronutrientes e desnutrição. Sabendo que a anemia ferropriva continua como a carência nutricional mais prevalente do mundo e que a nutrição adequada é essencial para o pleno crescimento e desenvolvimento infantil, esta dissertação foi realizada afim de verificar a associação entre a anemia ferropriva e os indicadores de práticas alimentares na primeira infância em crianças de 6 a 24, meses beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF). Para isso, a dissertação está estruturada em duas partes, sendo a primeira, um capítulo de revisão de literatura e a segunda, um artigo original. Para elaboração do artigo original, foi realizado um estudo transversal com crianças de 6 a 24 meses, beneficiárias do PBF de seis municípios do estado de Alagoas. Os dados sociodemográficos foram obtidos através de formulário padronizado e para avaliação da insegurança alimentar utilizou-se a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. Foi aplicado Recordatório de 24horas estruturado para conhecimento do consumo da alimentação complementar, de acordo com os indicadores das práticas alimentares na primeira infância preconizados pela Organização Mundial de Saúde e o diagnóstico da anemia foi obtido por meio do uso do HemoCue®. Para a identificação das associações bruta e ajustada entre as variáveis independentes e anemia (hemoglobina < 11 mg/dl) foram calculados a razão de prevalência (RP) e respectivos intervalos de confiança (IC 95%) através da regressão de Poisson hierarquizada com ajuste robusto de variância, sendo ajustada no último nível por variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais de níveis hierárquicos superiores que apresentaram na análise bruta  $p < 0,20$ . Foram avaliadas 1.604 crianças, dessas 58,1% apresentaram anemia. Na análise multivariável estiveram associadas à menor prevalência da anemia o maior número de grupos alimentares consumidos (RP=0,97; IC 95% 0,95–0,99), o consumo dos grupos de laticínios (RP=0,86; IC 95% 0,79–0,84), carnes (RP=0,90; IC 95% 0,83–0,98), além do uso de mamadeira (RP=0,88; IC 95% 0,81–0,96). Ter insegurança alimentar aumentou em 21% (IC 95% 1,22–1,32) a prevalência de anemia. A anemia ferropriva ainda se configura como grave problema de saúde pública em crianças de 6 a 24 meses beneficiárias do PBF em Alagoas. Destacamos a importância da promoção de uma alimentação complementar baseada na ingestão diversificada dos grupos alimentares, assim como, a garantia da segurança alimentar em conjunto a execução de educação alimentar e nutricional, para auxiliar na redução do risco dessa doença.

**Palavras-chave:** criança, deficiência de ferro, vulnerabilidade social, alimentação complementar.

## ABSTRACT

Children from poor families suffer a greater risk of food insecurity, which can lead to a lack of micronutrients and malnutrition. Knowing that iron deficiency anemia remains the most prevalent nutritional deficiency in the world and that adequate nutrition is essential for full growth and child development, this thesis was carried out in order to assess the association between iron deficiency anemia and complementary feeding indicators in children aged 6 to 24 months assisted by the Bolsa Família Program (PBF). Thereunto, the thesis is structured in two parts, the first, a literature review chapter and the second, an original article. To elaborate the original article, a cross-sectional study was carried out with children aged 6 to 24 months from six municipalities in the state of Alagoas, assisted by the PBF. The sociodemographic data were obtained through a standardized form and the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale was used to assess food insecurity. A structured 24-hour recall was applied to assess the consumption of complementary feeding according to the World Health Organization Indicators for assessing infant and young child feeding practices and the diagnosis of anemia was obtained using HemoCue®. To identify the crude and adjusted associations between the independent variables and anemia (hemoglobin <11 mg/dL), the prevalence ratio (PR) and respective confidence intervals (95% CI) were calculated using Poisson regression with robust adjustment of variance, being adjusted at the last level by socioeconomic, demographic and environmental variables of higher hierarchical levels that presented in the crude analysis  $p < 0.20$ . A total of 1,604 children were evaluated, of which 58.1% had anemia. In the multivariable analysis, the higher number of food groups consumed (PR = 0.97; 95% CI 0.95–0.99), the consumption of dairy (PR = 0.86; 95% CI 0.79–0.84), meat (PR = 0.90; 95% CI 0.83–0.98), in addition to bottle feeding (PR = 0.88; 95% CI 0.81–0.96) were associated with less prevalence of iron deficiency anemia. Having food insecurity increased the prevalence of anemia by 21% (95% CI 1.22–1.32). Iron deficiency anemia is still a serious public health problem in children aged 6 to 24 months assisted by PBF in Alagoas. We highlight the importance of promoting complementary feeding based on diversified dietary intake, as well as ensuring food security together with the implementation of food and nutrition education, to help reduce the risk of this disease.

**Key words:** child, iron deficiency, social vulnerability, complementary feeding.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Artigo original</b>	<b>Página</b>
Figura 1 Modelo hierárquico proposto para avaliar a associação entre a anemia e as características socioeconômicas, demográficas, ambientais, de saúde e da alimentação complementar de crianças de 6 a 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família e de suas famílias no Estado de Alagoas, Brasil, 2018.	54

**LISTA DE TABELAS**

<b>Artigo original</b>		<b>Página</b>
Tabela 1	Características socioeconômicas, demográficas, ambientais e de saúde de crianças de 6 a 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família e de suas famílias no Estado de Alagoas, Brasil, 2018.	48
Tabela 2	Características das práticas alimentares de acordo os indicadores da OMS de crianças de 6 a 24 meses e beneficiárias do Programa Bolsa Família no Estado de Alagoas, Brasil, 2018.	50
Tabela 3	Associação por regressão de Poisson hierárquica bruta e ajustada entre a anemia e as características socioeconômicas, demográficas, ambientais, de saúde e da alimentação complementar de crianças de 6 a 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família e de suas famílias no Estado de Alagoas, Brasil, 2018.	51

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CECAD	Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DALYs	Disability Adjusted Life Years (Anos de vida perdidos ajustados por incapacidade)
EAN	Educação Alimentar e Nutricional
EAR	Estimated Average Requirement (Necessidade Média Estimada)
EBIA	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar
ESF	Estratégia de Saúde da Família
Hb	Hemoglobina
IA	Insegurança Alimentar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NASF	Núcleo Ampliado de Saúde da Família
NutriSUS	Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
PBF	Programa Bolsa Família
PNAD	Pesquisa por Amostra de Domicílio
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher
PNSF	Programa Nacional de Suplementação de Ferro
PNVITA	Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PSE	Programa Saúde na Escola
PTRC	Programas de Transferência Direta de Renda com Condiionalidades

R24h	Recordatório 24horas
RP	Razão de prevalência
SA	Segurança Alimentar
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
WHO	World Health Organization (Organização Mundial da Saúde)
YLDs	Years Lived with Disability (Anos Vividos com Incapacidade)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
2.1. POBREZA E NUTRIÇÃO.....	18
2.2 OS PRIMEIROS 1.000 DIAS.....	22
2.3 ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR.....	23
<b>2.3.1 Inadequação da alimentação complementar</b> .....	24
2.4 ANEMIA FERROPRIVA.....	25
<b>2.4.1 Estratégias para prevenção e controle da anemia ferropriva</b> .....	27
2.4.1.1 Fortificação das farinhas de trigo e milho no Brasil.....	27
2.4.1.2 Programa Nacional de Suplementação de Ferro.....	28
2.4.1.3 Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A.....	30
2.4.1.4 NutriSUS.....	31
<b>3. ARTIGO ORIGINAL</b> .....	
Association between iron deficiency anemia and complementary feeding in children under 2 years assisted by a conditional cash transfer program.	32
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	57
<b>APÊNDICES</b> .....	65
Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	66
Apêndice B: protocolo padronizado para coleta de dados socioeconômicos, antropométricos, registro de suplementação de ferro e vitamina A e concentração de hemoglobina.....	69
Apêndice C: Recordatório de 24 horas estruturado.....	70
<b>ANEXOS</b> .....	72
Anexo A: comprovante de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa.....	73
Anexo B: Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA).....	78

**1 INTRODUÇÃO GERAL**

A elaboração dessa dissertação pautou-se na curiosidade em investigar como se dá a associação da prevalência da anemia com os indicadores de práticas alimentares na primeira infância preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em crianças de 6 a 24 meses, em situação de vulnerabilidade social (beneficiárias do Programa Bolsa Família), tendo como fundamentos a relevância epidemiológica da anemia, as recomendações científicas acerca da importância de uma alimentação de qualidade e em quantidade suficiente na infância, principalmente nos dois primeiros anos de vida, e no conhecimento da pobreza como um dos mais poderosos determinantes sociais da saúde e bem-estar.

A pobreza, em conjunto com a insegurança alimentar, somadas ao conhecimento insuficiente da importância da diversidade alimentar e à forte publicidade para aquisição de alimentos não saudáveis, são as condições básicas que levam a uma alimentação de baixa quantidade e qualidade nutricional, sobretudo, na infância. Esse cenário, cada vez mais descrito na literatura, leva ao aumento da dupla carga de má nutrição, caracterizada pela coexistência de desnutrição, carências de micronutrientes, excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à alimentação (BIESALSKI; BLACK, 2016; GALGAMUWA et al., 2017; GARCIA et al., 2012; POPKIN; CORVALAN; GRUMMERSTRAWN, 2019). Dessa forma, a erradicação da pobreza e da fome proporcionadas pela melhoria da nutrição e alcance da segurança alimentar, constituem-se como pautas prioritárias das Nações Unidas para a obtenção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável até 2030, uma vez que estas condições atuam sinergicamente e levam à perpetuação do ciclo intergeracional da pobreza e da desnutrição (UNITED NATIONS – UN, 2015; VICTORA, 2008).

No Brasil, para enfrentamento da desigualdade social e com base no pressuposto de que um acréscimo na renda de famílias em vulnerabilidade social levaria à melhora da segurança alimentar, diminuição da fome e, consecutivamente, à melhora no estado nutricional das suas crianças, desde 2004 foi instituído o Programa de transferência direta de renda com condicionalidades, Bolsa Família (PBF). Estudos demonstram a importância de programas como o PBF na quebra do ciclo intergeracional da pobreza, a partir do entendimento de que crianças de famílias pobres têm acesso a menos investimentos em saúde e educação e, dessa forma, já tendem a iniciar a vida em desvantagem com a perpetuação da pobreza entre as próximas gerações (BRASIL, 2004; SHEI et al. 2014).

Neste sentido, o interesse em estudar os primeiros dois anos de vida de crianças baseia-se nas mais recentes pesquisas que reconhecem esse período como uma janela única de oportunidades para implementação de ações que previnam a má nutrição infantil, já que é no período da alimentação complementar (que compreende o período de 6 a 24 meses) que as

crianças têm as necessidades nutricionais mais elevadas para o alcance do apropriado crescimento e desenvolvimento. Para isso, um dos pilares no combate à má nutrição consiste em um adequado aporte de nutrientes (BLACK et al., 2013; POPKIN; CORVALAN; GRUMMER-STRAWN, 2020; SCHWARZENBERG; GEORGIEFF, 2018; SULLIVAN; BRUMFIELD, 2017; VICTORA, 2008). Shrimpton et al. (2001) afirmam que os prejuízos mais intensos ao crescimento ocorrem nos primeiros anos de vida, durante a fase da alimentação complementar. Além da importância de suprir as necessidades energéticas e de nutrientes, é durante esse período que as crianças começam a descobrir a variedade de alimentos, texturas e sabores. Tais descobertas são capazes de determinar as escolhas e os hábitos alimentares por toda a vida. Destarte, recomenda-se que as crianças mantenham um padrão alimentar diversificado de alimentos ricos em nutrientes, em quantidades suficientes, que moldem as suas preferências de sabor por alimentos saudáveis, que evitem as deficiências nutricionais e estimulem seu crescimento e desenvolvimento (1,000 DAYS, 2016; PÉREZ-ESCAMILLA; SEGURA-PÉREZ; LOTT, 2017; SCAGLIONI; AGOSTONI, 2017).

Dentre as deficiências nutricionais, a anemia por deficiência de ferro tem uma das maiores cargas documentadas de doenças entre as carências de micronutrientes. É exatamente nos primeiros dois anos de idade que as crianças têm as necessidades nutricionais de ferro mais elevadas, com a necessidade da oferta de alimentos adequados e seguros. Os danos causados pela anemia nos primeiros anos de vida podem ser irreversíveis, com repercussões no crescimento e desenvolvimento do potencial humano e efeitos que podem ser prolongados e perpetuados entre as próximas gerações (SOLIMAN et al., 2017; VICTORA et al., 2008; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2009a, 2015, 2017). Assim, considerando a relevância do problema e o compromisso que a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) assume para a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, são estabelecidas as seguintes ações de prevenção e controle da anemia por deficiência de ferro no âmbito do SUS: a fortificação obrigatória das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico; o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF) e o Programa Nacional de suplementação de Vitamina A (PNVITA), que consistem na suplementação profilática com suplementos de ferro e megadose de vitamina A, em conjunto com a promoção da alimentação adequada e saudável com enfoque na ingestão de alimentos fontes de ferro e vitamina A, respectivamente; a fortificação dos alimentos preparados para as crianças com micronutrientes em pó (Estratégia NutriSUS); e a promoção da alimentação adequada e saudável (BRASIL, 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017, 2015b, 2013a, 2013b).

Diante das informações aqui trazidas, este estudo foi elaborado com o objetivo de verificar a associação entre a anemia e os indicadores das práticas alimentares na primeira infância preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em crianças de 6 a 24 meses beneficiárias do PBF. Para isso, a dissertação está estruturada em duas partes, sendo a primeira, um capítulo de revisão de literatura e a segunda, um artigo original.

**2 REVISÃO DA LITERATURA**

## 2.1 POBREZA E NUTRIÇÃO

A pobreza e a nutrição estão intimamente ligadas em um ciclo que pode ser duradouro e intergeracional. A pobreza, em todas as suas formas, afeta, dentre outros, o direito humano alimentação adequada, a segurança alimentar e a saúde. O acesso restrito a alimentos de qualidade e em quantidades suficientes para suprir as necessidades nutricionais, faz com que a desnutrição e a carência de nutrientes sejam, frequentemente, enraizados na pobreza. A desnutrição deprime a saúde do indivíduo e o deixa susceptível a doenças infecciosas e crônicas. Essas infecções, por mais leves que sejam, têm efeitos adversos no estado nutricional, com redução do apetite, diminuição da ingestão de alimentos e da absorção de nutrientes e com esgotamento das reservas corporais de micronutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento adequado. Assim, a deficiência de nutrientes e a doença formam um ciclo vicioso e perigoso, principalmente para as crianças (UN; WFP, 2007).

A infância é a fase da vida em que a pobreza causa os maiores impactos, principalmente nos primeiros 1.000 dias. É justamente nesta fase em que há a maior velocidade de crescimento e desenvolvimento do ser humano. O cérebro em desenvolvimento é vulnerável à má nutrição, que pode ser causada pela ausência de nutrientes essenciais necessários para o adequado desempenho cognitivo e pelo estresse experimentado por crianças de família em situação de vulnerabilidade social e insegurança alimentar (1,000 DAYS, 2016; SULLIVAN; BRUMFIELD, 2017). Segundo Wickham et al. (2016), a pobreza leva a mudanças na estrutura do cérebro e más condições de vida e saúde da criança com efeitos a longo prazo. Em concordância, Bick e Nelson (2015) afirmam que o neurodesenvolvimento adequado depende de fatores socioeconômicos, interpessoais, familiares e nutricionais. Além disso, Garcia et al. (2012) observaram que as crianças mais pobres e com mães com baixa escolaridade tinham mais chances de serem desnutridas crônicas.

De modo preocupante, dados da Pesquisa por Amostra de Domicílio (PNAD) de 2015, revelam que 27% da população brasileira encontra-se em condição de pobreza, com mais de 17,3 milhões (40%) das crianças e adolescentes com idades entre 0 e 14 anos. Dentre as regiões do país, a Nordeste é a que possui o maior percentual da sua população em situação de pobreza e de extrema pobreza, com 60,6% e 26,3%, respectivamente, sendo Alagoas o estado com maior prevalência de pobreza (66%) entre as crianças e adolescentes do país (ABRINQ, 2017).

Em associação a isso, é sabido que os fatores socioeconômicos envolvidos na conjuntura familiar interferem e determinam os hábitos alimentares infantis. Manyanga et al. (2017), em sua pesquisa multinacional que incluiu 12 países dos 5 continentes, revelou que uma menor

renda e escolaridade dos responsáveis estão relacionadas a um menor consumo de alimentos saudáveis e a um maior consumo de não saudáveis. Seguindo nessa mesma direção, estudo conduzido por Rinaldi e Conde (2019) demonstrou a já existência de desigualdade no padrão de consumo alimentar entre crianças brasileiras de maior e menor status socioeconômico antes dos 2 anos de idade, com um consumo maior de alimentos frescos, como frutas, vegetais, feijão, carnes e tubérculos, pelas crianças mais ricas, enquanto que as crianças mais pobres apresentaram maior consumo de leite materno e bebidas açucaradas.

Por conseguinte, crianças de famílias em vulnerabilidade social, desprovidas de acesso regular ao serviço de saúde, saneamento básico e água potável, bens domésticos, com pais de baixa escolaridade e maior número de membros no domicílio, sofrem maior risco de insegurança alimentar, carência de micronutrientes e desnutrição (GALGAMUWA et al., 2017; GARCIA et al., 2012; KAMIYA, 2011).

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é definida no Brasil, através da Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, como a “realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis”. O descumprimento desse direito repercute na insegurança alimentar.

No âmbito familiar, a Insegurança Alimentar pode ser mensurada através da Escala Brasileira de Segurança Alimentar (EBIA), a qual pode identificar desde um grau leve, com apreensão quanto ao acesso futuro aos alimentos, até o grave, com a ocorrência da fome. Esta escala foi adaptada e validada no Brasil, sendo um indicador direto da insegurança alimentar da população brasileira, seja ela rural ou urbana (SEGALL-CORRÊA et al., 2014). Utilizando-se da EBIA, Almeida et al. (2017) identificaram que quase 89% das famílias moradoras de zona rural do estado de Sergipe encontravam-se em insegurança alimentar, estando isso relacionado a uma baixa renda familiar e baixa variedade da alimentação. De forma ainda mais grave, pesquisa realizada por Cabral et al. (2013) com moradores de assentamentos subnormais e beneficiários do PBF na capital do estado de Alagoas, encontrou nos domicílios com crianças e adolescentes que todas as famílias apresentavam algum grau de insegurança alimentar, sendo 20,3% leve, 46,9% moderada e 32,9% grave.

Segundo a FAO (2018), o estado de insegurança alimentar com baixo acesso a alimentos saudáveis contribui para todas as formas de má nutrição, com risco elevado de desnutrição infantil, caracterizado por déficit de crescimento e deficiência de micronutrientes. Uma revisão sistemática conduzida por André et al. (2018) constatou que a insegurança alimentar se

relaciona com o desenvolvimento da anemia ferropriva em crianças menores de 5 anos. Junto a isso, os estudos demonstram que a insegurança alimentar está relacionada com uma menor escolaridade e renda, ausência de ocupação formal e saneamento básico, além de um maior consumo de carboidratos em detrimento ao consumo de alimentos ricos em proteínas, ferro, vitaminas e outros minerais (BEZERRA et al., 2017; MORAIS et al., 2014).

Assim, as circunstâncias da alimentação e nutrição infantil tendem a mudar à medida que as famílias adquirem maior renda. Conforme Galgamuwa et al. (2017), uma renda familiar mais alta oportuniza o acesso a alimentos de boa qualidade e aos serviços de saúde. Da mesma forma, Pechey e Monsivais (2016) encontraram que famílias com maior status socioeconômico gastam mais com a alimentação e apresentam padrão de compra de alimentos mais saudáveis. Para Biadgilign, Shumetie e Yesigat (2016), o desenvolvimento econômico está associado à redução do déficit ponderal isolado e das desnutrições aguda e crônica. Esses fatos ressaltam que intervenções isoladas de nutrição não são suficientes para acabar com a má nutrição infantil, necessitando de uma abordagem multifatorial que inclua a melhora dos aspectos socioeconômicos familiares.

Dessa forma, os Programas de transferência direta de renda com condicionalidades (PTRC) configuram-se como estratégias utilizadas na busca do alívio imediato da pobreza para que a longo prazo haja a melhora do desenvolvimento do capital humano através de maior acesso à educação, saúde e nutrição. Shei et al. (2014) afirmam que os programas de transferência de renda são importantes para a quebra do ciclo intergeracional da pobreza, partindo do pressuposto de que crianças pobres, em geral, já iniciam a vida em desvantagem, uma vez que pais pobres são menos aptos para investir na saúde e na educação de seus filhos, com a perpetuação da pobreza de geração em geração (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA, 2013).

Nesse sentido, para o combate à pobreza, desde 2001 teve início no Brasil a implementação de programas federais de transferência de renda. A partir de 2003, os programas Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Programa Nacional de Acesso à Alimentação (PNAA), Auxílio Gás e Cartão Alimentação, previamente implementados pelo governo federal, tiveram seus recursos unificados em um único programa. Dessa maneira, com objetivo de combater a pobreza, a fome e as desigualdades socioeconômicas no Brasil, acreditando que o aumento dos ganhos financeiros e a obrigatoriedade de condicionalidades da área de saúde e educação em famílias de baixa renda proporciona segurança alimentar com a melhora no estado nutricional infantil, foi criado, por meio da Medida Provisória nº 132, posteriormente convertida na Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, o Programa Bolsa Família - PBF (BRASIL, 2004; MDS, 2018).

A estruturação do PBF é pautada em três dimensões: transferência de renda, para combate à pobreza; condicionalidades, que fortalecem o acesso a saúde, educação e assistência social; e as ações complementares, para impulsionar às famílias a ultrapassarem a situação de vulnerabilidade. São incluídas no programa as famílias em pobreza (renda familiar mensal per capita até R\$ 178,00) e extrema pobreza (renda familiar per mensal capta até R\$ 89,00), as quais irão receber mensalmente transferência direta de renda, se cumprirem com as condicionalidades. Entre as condicionalidades do PBF na área da saúde está o dever da unidade básica de saúde em acompanhar as crianças menores de 7 anos com o preenchimento adequado do Cartão de Saúde da Criança, para observar a evolução do seu estado nutricional, crescimento e desenvolvimento (BRASIL, 2004; MDS, 2018).

O PBF estabelece-se como uma política de Estado indispensável à proteção social e ao pleno exercício da cidadania, configurando-se como um dos elementos base para a estruturação e execução das políticas sociais no Brasil. Atualmente, o PBF é considerado o maior programa de transferência de renda do mundo em relação à cobertura e ao financiamento. Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2013) mostram que o programa atendia 25% da população brasileira, com aproximadamente 13,8 milhões de famílias beneficiárias em todo o país. Positivamente, Souza e Osorio (2013) observaram que entre os anos de 2003 e 2011 o PBF possibilitou crescimento acima de 40% da renda per capita e redução de 9,2% da desigualdade social no Brasil. Shei et al. (2014) encontraram que a participação no PBF está associada a melhores resultados de saúde. Nesse mesmo sentido, Rasella e colaboradores (2013) avaliaram em seu estudo o impacto dos 5 anos do PBF e identificaram que o programa foi capaz de contribuir para a melhora na taxa de mortalidade infantil, principalmente nos casos de mortes atribuíveis a causas relacionadas à pobreza, como a desnutrição e a diarreia, em função das condicionalidades de saúde estabelecidas pelo programa e a vinculação das famílias, especialmente das crianças, aos serviços de saúde.

Junto a isso, pesquisas evidenciam o também impacto do PBF na melhora da alimentação das famílias brasileiras beneficiárias. Revisão sistemática de Martins et al. (2013) encontrou uma associação positiva entre pertencer ao PBF e melhora na alimentação e nutrição. Similarmente, Sperandio et al. (2017) encontraram que os beneficiários do PBF das regiões Sudeste e Nordeste possuíam menor consumo de alimentos processados e ultraprocessados quando comparado com os não beneficiários pelo programa, observando ainda um maior consumo de alimentos in natura ou minimamente processados no Nordeste.

Dessa forma, por mais que a má nutrição na infância seja um problema generalizado em todo o mundo, as famílias de baixa renda são as mais atingidas, com desfechos que contribuem

para o aprofundamento das disparidades socioeconômicas e que dificultam ainda mais a saída dessas famílias da pobreza (1.000 DAYS, 2016; GARCIA, 2012).

## 2.2 OS PRIMEIROS 1.000 DIAS

São nos primeiros 1.000 dias, que tem início no momento da concepção e vai até os primeiros dois anos de idade, que se determina como será a trajetória da vida de uma criança, atuando sobre o seu potencial de crescimento e desenvolvimento. É nessa fase em que há maior velocidade de crescimento e desenvolvimento infantil, por isso este período é considerado a melhor janela de oportunidades para prevenção de agravos nutricionais que reverberará ao longo da vida (1,000 DAYS, 2016; MICHAELSEN; GRUMMER-STRAWN; BÉGIN, 2017; WHO, 2009a).

Os prejuízos causados pela desnutrição nos primeiros 1.000 dias são irreversíveis. De acordo com Victora et al. (2008), a baixa estatura na primeira infância causa comprometimentos na vida a longo prazo e seus efeitos podem se prolongar pelas três próximas gerações, levando à formação e perpetuação do ciclo intergeracional da pobreza e desnutrição. Falhas na nutrição nessa fase levam à perda da formação do capital humano, com restrição do crescimento estatural e um menor desempenho intelectual, assim quando mais tarde, estes se tornam adultos com baixa estatura e pobres. Similarmente, Black et al. (2013) entendem que na primeira infância a nutrição adequada está intimamente ligada ao desenvolvimento cognitivo e social. Locais com insegurança alimentar, cuidado familiar precário, condições de segurança e de higiene inadequadas e o não acesso aos serviços de saúde, limitam a capacidade das crianças em crescer e se desenvolver em seu pleno potencial genético. Os prejuízos disso vão desde o aumento das taxas de mortalidade em razão a doenças infecciosas, como diarreia, pneumonia e malária, à redução na capacidade cognitiva, motora e de aprendizagem, ainda na infância, e aumento de doenças crônicas não transmissíveis, baixa estatura e diminuição da força de trabalho na vida adulta.

Nos primeiros 1.000 dias, o cérebro cresce mais rapidamente do que em qualquer outro momento da vida de uma pessoa. Sullivan e Brumfield (2017) afirmam que durante esse momento a nutrição é criticamente importante, são necessários os nutrientes certos para alimentar o rápido desenvolvimento do cérebro. Neste mesmo sentido, Schwarzenberg e Georgieff (2018) acreditam que o inadequado fornecimento de macro e micronutrientes essenciais durante este crítico período de evolução do cérebro pode ter efeitos ao longo da vida de uma criança e, por mais que o neurodesenvolvimento seja afetado pela desnutrição

generalizada, a deficiência de nutrientes específicos como proteínas, ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, zinco, ferro, colina, folato, iodo e vitaminas A, D, B6 e B12, pode ter consequências adversas substanciais, pois aumentam diretamente o risco de doenças infecciosas por causarem prejuízos ao sistema imune.

### 2.3 ALIMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

As necessidades energéticas e de nutrientes da criança começam a extrapolar o que é fornecido pelo leite materno aos 6 meses de idade. Logo, mesmo que a amamentação seja realizada de forma ideal, após esse período ela não será suficiente para o pleno crescimento e desenvolvimento se não forem introduzidos alimentos complementares de qualidade e em quantidades adequadas. Essa transição do aleitamento materno exclusivo para a introdução de alimentos, é definida como alimentação complementar. É importante destacar que para as crianças que não estão sendo amamentadas a introdução da alimentação complementar segue o mesmo padrão preconizado para aquelas em aleitamento materno (BLACK et al., 2008; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2012; WHO, 2003, 2005).

O momento da alimentação complementar, que vai dos 6 aos 24 meses, compreende uma parte importante dos primeiros 1.000 dias de vida. É justamente nesse período que as crianças têm as necessidades nutricionais mais elevadas para o alcance do apropriado crescimento e do desenvolvimento adequados. Segundo Dewey (2013), as crianças precisam obter dos alimentos complementares uma densidade de nutrientes muito maior do que os adultos necessitam em sua alimentação. Aos 6 meses de idade, em associação à continuidade do aleitamento materno até os 2 anos de idade ou mais, as crianças devem manter um padrão alimentar diversificado de alimentos ricos em nutrientes que estimulem seu crescimento e desenvolvimento e que moldem as suas preferências de sabor por alimentos saudáveis. Além da importância de suprir as necessidades energéticas e de nutrientes, é durante esse período que as crianças começam a descobrir a variedade de alimentos, texturas e sabores, que podem determinar as escolhas e os hábitos alimentares por toda a vida (1,000 DAYS, 2016; PÉREZ-ESCAMILLA; SEGURA-PÉREZ; LOTT, 2017; SCAGLIONI; AGOSTONI, 2017).

Por tais razões, Shrimpton et al. (2001) afirmam que os prejuízos mais intensos ao crescimento ocorrem nos primeiros anos de vida, durante a alimentação complementar, em decorrência das inadequações alimentares comuns nesta fase. Black e colaboradores (2008) enfatizam que nessa faixa etária, também, é constante a ocorrência de doenças infecciosas que

junto à alimentação inadequada, acabam interferindo no estado nutricional e na capacidade de crescimento infantil.

Ante o exposto, essa fase configura-se como de grande vulnerabilidade infantil, com elevado risco para o estabelecimento das diversas formas de má-nutrição e possíveis implicações na capacidade de desenvolvimento do amplo potencial humano de cada criança, o que torna a garantia da nutrição adequada durante a alimentação complementar uma prioridade global de saúde (DEWEY, 2013; WHO, 2003).

### **2.3.1 Inadequação da alimentação complementar**

As inadequações da alimentação complementar podem ser caracterizadas pela introdução dos alimentos em momento não oportuno (precoce ou tardiamente), por quantidade e frequência insuficientes, consistência inapropriada e pelas condições e práticas precárias de higiene. Junto a estes, soma-se a baixa qualidade nutricional dos alimentos oferecidos, com baixa diversidade e conseqüentemente, poucos nutrientes essenciais para garantia do pleno crescimento e desenvolvimento infantil (WHO, 2009b).

De acordo com o *State of the World's Children 2017*, em todo o mundo, somente 66% das crianças que ainda são amamentadas, com idade entre 6 e 8 meses, receberam algum tipo de alimento sólido, semissólido ou macio nas últimas 24 horas que antecederam a pesquisa. E quando observadas as crianças de 6 a 24 meses, apenas 17% delas possuíam uma dieta mínima aceitável, a qual leva em consideração a frequência das refeições e a diversidade alimentar. Uma estimativa global realizada por White et al. (2017) estimou que apenas 28,3% das crianças em idade da alimentação complementar consomem legumes, nozes ou sementes, e também, realizam baixo consumo de alimentos de origem animal (carnes, ovos e laticínios). Similarmente, Roess et al. (2018) observaram que um terço das crianças americanas menores de 12 meses consomem doces e bebidas açucaradas e possuem baixo consumo de alimentos ricos em ferro, frutas e vegetais. Seguindo este mesmo padrão, pesquisas regionais realizadas no Brasil evidenciam perfil da alimentação complementar caracterizado pela introdução precoce de alimentos ultraprocessados, bebidas açucaradas e de líquidos como água, leite de vaca e artificiais, chás e sucos (LONGO-SILVA et al., 2015; LOPES et al., 2018). Já, Rinaldi e Conde (2017), ao observarem a tendência dos padrões dietéticos após um período de 10 anos, identificaram que a prevalência de um padrão dietético mais próximo ao recomendado pela OMS se manteve constante, variando apenas de 32% em 1996 para 36% em 2006 entre crianças brasileiras de 0 a 59 meses.

Estudos associam a alimentação complementar inadequada como uma das principais causas de desnutrição e morte infantil. Black et al. (2013) estimam que 45% de todas as mortes infantis estejam associadas à desnutrição, onde as práticas alimentares inadequadas têm papel importante. Em consonância, Jones et al. (2003) listaram a alimentação complementar de boa qualidade como a terceira principal medida preventiva para a redução da mortalidade de crianças menores de 5 anos, com aproximadamente 600.000 (6%) mortes evitáveis por ano. Similarmente, Bhutta et al. (2013) estimaram que aproximadamente 100.000 mortes por ano decorrentes da desnutrição poderiam ser prevenidas se houvesse uma alimentação complementar apropriada.

Os hábitos alimentares inadequados, ganho de peso não saudável e a deficiência de nutrientes essenciais durante a primeira infância podem acarretar inúmeros problemas de saúde e incapacidades na vida adulta (1,000 Days, 2016). Para Black et al. (2008) a inadequação da alimentação complementar contribui para a desnutrição crônica, com atraso no crescimento linear da criança e infecções de repetição.

#### 2.4 ANEMIA FERROPRIVA

A OMS define a anemia como um estado onde o nível de hemoglobina no sangue encontra-se menor do que o normal, comprometendo a capacidade do sangue em carregar oxigênio para os tecidos. A deficiência de ferro é considerada como o principal fator etiológico da anemia, presente em cerca de metade dos casos. Conforme Kassebaum (2016b), a anemia afeta 1,93 bilhões de pessoas no mundo todo, dessas, aproximadamente 62,6% são ocasionadas pela deficiência de ferro. A anemia também pode ser atribuída a outras causas, como carências nutricionais (deficiência de vitamina A, B2, B6, B12, C, D e E, ácido fólico e cobre), inflamação crônica, doenças hereditárias e infecções parasitárias (WHO, 2017).

A anemia por deficiência de ferro, ou ferropriva, tem uma das maiores cargas documentadas de doenças entre as carências de micronutrientes, particularmente em países de baixa e média renda. A primeira infância configura-se como fase de maior vulnerabilidade devido à alta necessidade de ingestão de vitaminas e minerais para apoiar um rápido e adequado crescimento e desenvolvimento (WHO, 2009a). Conforme Dewey (2001), 97% do ferro necessário para crianças de 9 a 11 meses deve ser adquirido por meio da alimentação complementar. Black et al. (2008) acreditam que o pico máximo da prevalência de anemia ferropriva aconteça em torno dos 18 meses de idade, com redução à medida que as necessidades

de ferro diminuem e a ingestão de ferro aumenta com o consumo dos alimentos complementares.

O ferro é um nutriente essencial para o cérebro, os músculos e a produção de glóbulos vermelhos. A sua deficiência acontece quando há ingestão dietética inadequada e esta não atinge as necessidades diárias, por deficiência na absorção, tanto pelo consumo de alimentos inibidores da absorção do ferro ou por condições infecciosas e inflamatórias, e por perdas sanguíneas (WHO, 2009a, 2017).

Os efeitos da anemia ferropriva na infância são diversos e já estão bem estabelecidos. Black et al. (2013) encontraram evidências de que a deficiência de ferro afeta o desenvolvimento motor de crianças menores de 4 anos. Associado a isso, Beard (2008) afirma que a deficiência de ferro nos primeiros anos de vida leva a alterações na função e estrutura do cérebro, onde as suas consequências podem ser permanentes. Na mesma linha, Georgieff (2011) entende que a deficiência de ferro está relacionada com danos neurocomportamentais, que quando na vida adulta, culminam em prejuízos na aprendizagem e colocação profissional, com riscos as próximas gerações.

Por conseguinte, a anemia está associada a prejuízos no desenvolvimento cognitivo e motor, além de fadiga, menor força de trabalho e risco de morbimortalidade, resultando tanto em danos à saúde do indivíduo, quanto ao desenvolvimento econômico e social da população. Horton e Ross (2003) estimam que o custo anual por perda de produtividade física em decorrência da anemia em países de baixa e média renda seja em torno de US\$ 2,32 per capita, que representa 0,57% do produto interno bruto. Em crianças menores de 5 anos de idade, a anemia por deficiência de ferro é considerada a principal causa de anos vividos com incapacidade (YLDs) e a quinta causa de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALYs) (KASSEBAUM, 2016a; VOS, 2016; WHO, 2017).

Essa carência nutricional é considerada um importante problema de saúde pública, onde, dos 185 países avaliados pela OMS em 2011, todos possuíam algum grau de relevância epidemiológica, sendo que 69 tinham a anemia como um grave problema de saúde pública, 84 como moderado e 32 como leve (WHO, 2015). De acordo com Black et al. (2013), 18% das crianças no mundo são acometidas por esta enfermidade. Já na região da América Latina e Caribe, a WHO (2015) observou prevalência de 29,1% entre as crianças de 6 a 59 meses, com estimativa de 24% no Brasil. De modo similar a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), realizada há 13 anos, identificou a anemia em 20,9% das crianças brasileiras com idade menor que 5 anos, com maior prevalência entre as crianças de 6 a 24 meses (24,1%) moradoras da região nordeste do país (25,5%). Seguindo esta direção, estudo

realizado no estado de Alagoas por Vieira et al. (2017) encontrou uma prevalência de 27,4% de anemia entre pré-escolares com idade de 6 a 60 meses, sendo mais frequente entre as crianças menores de 2 anos de idade (40,7%). As elevadas prevalências e as consequências a curto e longo prazo da anemia ferropriva denotam a necessidade da implementação de programas de prevenção e controle.

#### **2.4.1 Estratégias para prevenção e controle da anemia ferropriva**

Desde 1989, a OMS traz que as abordagens básicas para a prevenção da anemia ferropriva devem incluir a suplementação de ferro em conjunto com a atividade de educação alimentar e nutricional, para aumentar a ingestão dietética deste nutriente, e a fortificação de alimentos básicos com ferro. No Brasil, o Ministério da Saúde, a sociedade científica e civil, indústrias brasileiras de alimentação e organizações internacionais, assinaram, em 1999, o Compromisso Social para a Redução da Anemia por Carência de Ferro no Brasil. Este compromisso tinha como meta reduzir em 1/3, até o ano de 2003, a anemia ferropriva em pré-escolares e escolares brasileiros, a partir do trabalho integrado de todas as partes, com vistas à orientação e promoção da alimentação diversificada, saudável e de baixo custo, entrega de suplementos de ferro na rede básica de saúde e a adição desse mineral nas farinhas de trigo e milho (BRASIL, 1999; WHO, 1989).

As estratégias adotadas no Brasil são respaldadas pela PNAN, a qual embasa todas as ações na área da alimentação e nutrição no Sistema Único de Saúde (SUS). As diretrizes dessa Política têm como propósito melhorar a situação da alimentação, nutrição e saúde dos brasileiros, através da vigilância alimentar e nutricional, promoção da alimentação adequada e saudável e do controle dos agravos e deficiências nutricionais. Dessa forma, a implementação de programas de suplementação profilática no âmbito da Atenção Básica para o combate das carências nutricionais é englobada por essa política.

##### **2.4.1.1 Fortificação das farinhas de trigo e milho no Brasil**

A fortificação de alimentos tem uma longa história de sucesso em países de alta renda no sentido do controle de deficiências de vitaminas e minerais. Essa fortificação consiste na adição deliberada de um ou mais nutrientes em alimentos básicos, consumidos regularmente pela massa populacional, sendo considerada umas das estratégias mais eficazes e de melhor

custo-benefício para recuperação do estado nutricional da população (WHO; FAO, 2006; WHO, 1989, 2017).

Uma vez recomendado por entidades internacionais, o Governo Brasileiro por meio da resolução publicada no DOU nº 40-E, de 25 de fevereiro de 2000, posteriormente revogada pela Resolução nº 150, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 13 de abril de 2017, instituiu a obrigatoriedade da fortificação com a adição de 4 a 9 miligramas de ferro por 100 gramas de farinha em todas as farinhas de trigo e milho produzidas no país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017; WHO, 2017).

Os estudos indicam que essa intervenção pode ser eficaz no controle da anemia. Barkley, Wheeler e Pachón (2015) associaram que, para cada ano de fortificação de farinha, houve redução de 2,4% na chance de anemia. Seguindo nessa mesma direção, Martorell et al. (2014), ao avaliarem o programa de fortificação na Costa Rica, observaram melhora no status de ferro e diminuição da anemia através do fornecimento de ferro pelo programa em quantidade equivalente a cerca da metade da necessidade média estimada (EAR) para crianças. No Brasil, Vieira et al. (2016) também constataram aumento da ingestão média de ferro em razão aos alimentos enriquecidos. Para Bhutta et al. (2008), a fortificação dos alimentos básicos com ferro poderia prevenir cerca de 123.000 (8%) de DALYs em crianças. Entretanto, em discordância, Assunção et al. (2012) apresentaram que a fortificação de farinhas com ferro no Brasil não teve impacto na anemia de crianças menores de 6 anos em Pelotas, provavelmente pela baixa biodisponibilidade do tipo de ferro utilizado na fortificação das farinhas no país. Do mesmo modo, Santos et al. (2014) não identificaram impactos no programa de fortificação brasileiro. Hurrell et al. (2010) acreditam que a maior parte dos programas atuais de fortificação de ferro tendem a não serem eficazes devido à baixa biodisponibilidade do ferro adicionado ou da quantidade insuficiente. Em seu estudo, apenas 9 dos 78 programas nacionais avaliados tiveram o impacto nutricional desejado.

Por mais que os estudos tragam dados contraditórios, o programa está implementado no Brasil e é apenas uma das estratégias utilizadas para o controle da anemia, devendo-se, portanto, estar associado a programas de suplementação e de educação alimentar e nutricional, assim como o recomendado pela OMS (WHO, 1989).

#### 2.4.1.2 Programa Nacional de Suplementação de Ferro

Em virtude da importância e da magnitude, a OMS recomenda regulamentar a suplementação oral de ferro como uma intervenção de saúde pública para prevenção da

deficiência de ferro e da anemia. Para as crianças de 6 a 24 meses de idade e que vivem em locais onde há elevada prevalência de anemia (acima de 40% para essa faixa etária), preconiza-se a suplementação diária de ferro elementar por três meses consecutivos pelo período de um ano (WHO, 2016a).

Estudo realizado por Pasricha et al. (2013) observou que a suplementação diária de ferro em crianças de 4 a 24 meses efetivamente diminuiu o risco das consequências críticas da anemia, por deficiência de ferro. Da mesma forma, Bhutta et al. (2008) associaram a suplementação de ferro com aumento da hemoglobina em 5,95g/L e redução de 21% no risco de desenvolver anemia. Além disso, Lozoff et al. (2014) constataram que crianças que foram suplementadas com ferro na infância apresentaram um melhor desempenho cognitivo aos 10 anos de idade, o que pode influenciar no desempenho escolar e no trabalho, na saúde mental e relações pessoais.

Seguindo esse direcionamento, o Brasil instituiu, por meio da Portaria nº 730 de 13, de maio de 2005, o Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF). Esse programa atua através da suplementação profilática desse micronutriente em crianças de 6 a 24 meses, gestantes e mulheres até o 3º mês pós-parto e pós-aborto, sendo as gestantes também suplementadas com ácido fólico, associado a ações de EAN, com o objetivo de promoção da alimentação adequada e saudável por meio do aumento do consumo de alimentos fontes de ferro.

De maneira descentralizada, desde 2013 (Portaria nº 1.555 de 30 de julho de 2013), cabe aos municípios todo processo de planejamento, compra e armazenamentos dos suplementos de ferro, devendo ser feita junto ao planejamento do componente básico da assistência farmacêutica. A dispensação dos suplementos deve ser realizada gratuitamente nas unidades básicas de saúde de todos os municípios brasileiros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013b).

Entretanto, pesquisas que avaliaram os programas de suplementação de ferro no combate à anemia ferropriva observaram que seus efeitos podem ser potencializados quando em conjunto à suplementação de vitamina A. Bhutta e colaboradores (2008) acreditam que o benefício da suplementação de ferro na anemia pode ser consideravelmente aumentado com a administração concomitante de vitamina A. Michelazzo et al. (2013) também concluíram que a administração simultânea de ferro e vitamina A parece ser mais efetiva para prevenção da anemia do que o uso de um desses micronutrientes isolados. De modo semelhante, Al-mekhlafi et al. (2013) verificaram que a suplementação de vitamina A reduziu significativamente a prevalência de anemia ferropriva em 22,4%. Visto posto, as intervenções nutricionais devem atuar sinergicamente, principalmente em populações em que a carência de micronutrientes

ocorrem na forma de múltiplas deficiências, estando a deficiência de ferro e de vitamina A dentre as mais frequentes (BAILEY; WEST JUNIOR; BLACK, 2015; WHO; FAO, 2006).

#### 2.4.1.3 Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A

Os estudos indicam que a deficiência de vitamina A pode contribuir para a etiologia da anemia de diferentes maneiras, o que inclui o seu papel na modulação da eritropoiese, por meio da redução na mobilização dos estoques de ferro no organismo com dano ao processo de síntese de hemoglobina e pela sua importante função imunitária, o que poderia contribuir para o desenvolvimento de anemia em razão de infecções, como malária e diarreia. As evidências aqui expostas ressaltam a importância e necessidade de estratégias para o controle dessa carência nutricional (SARAIVA, 2014; WHO, 2017).

A OMS indica a suplementação de vitamina A como intervenção na saúde pública para reduzir as consequências da sua deficiência em crianças de 6 a 59 meses de idade de populações onde a prevalência da hipovitaminose A é maior ou igual a 20% ou a prevalência de cegueira noturna é de 1% ou mais nas crianças de 2 a 5 anos (WHO, 2013).

A deficiência de vitamina A, ou hipovitaminose A, é considerada um importante problema de saúde pública o qual Stevens et al. (2015) estimam que atinja mundialmente quase 30% das crianças de 6 a 59 meses, sendo responsável por 1,7% das mortes por todas as causas nesse público em países de média e baixa renda. No Brasil, a PNDS 2006 encontrou que a hipovitaminose A acomete 17,4% das crianças de 6 a 59 meses (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Destoando da média nacional, pesquisa regional conduzida por Ferreira et al. (2013) identificou prevalência de 45,4% em crianças menores de 5 anos e moradoras da região do semiárido de Alagoas.

Pesquisas compartilham achados que fortalecem a importância da suplementação de vitamina A para crianças menores de 5 anos. Black et al. (2013) observaram que a redução das prevalências de hipovitaminose A e de mortalidade por suas consequências, podem ser atribuídas aos programas de suplementação desse micronutriente. Seguindo esse raciocínio, Mayo-wilson et al. (2011) sugerem que a suplementação eleva as concentrações séricas de vitamina A com redução dos precursores causadores da cegueira. Da mesma forma, Bhutta et al. (2013) calculam que a suplementação de vitamina A em crianças de 6 a 59 meses, previne 145.000 vidas, com economia de US\$159,00 por vida salva. Para Stevens et al. (2015) a suplementação foi associada à redução no risco de morte por diarreia e por sarampo em 24% e 14%, respectivamente.

Com base nas elevadas prevalências e fortes recomendações científicas, o governo brasileiro criou, por meio da Portaria nº 729, de 13 de maio de 2005, o Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A (PNVITA). O programa funciona através da suplementação preventiva com megadoses de vitamina A em conjunto com atividades de EAN para um maior consumo de alimentos ricos em vitamina A. Recomenda-se que a dispensação dos suplementos seja inserida na rotina dos serviços de saúde ou mediante campanhas.

Diferindo do PNSF, o PNVITA tem sua gestão centralizada. Dessa forma, o Ministério da Saúde é o responsável pela aquisição e envio das cápsulas aos estados e municípios, cabendo ao coordenador local definir como será a distribuição aos usuários. Além disso, quando inicialmente implantado, o programa contemplava apenas os seguimentos e regiões mais pobres do país, sendo eles todos municípios das regiões Norte e Nordeste, municípios integrantes do Programa Brasil sem Miséria, e os Distritos Sanitários Especiais Indígenas. Atualmente, a participação no programa dar-se por meio da adesão espontânea dos municípios (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013a).

#### 2.4.1.4 NutriSUS

Além do PNSF e PNVITA, mais recentemente, por meio da portaria nº28, de 13 de agosto de 2014, foi implementado no Brasil, para prevenção e controle da anemia e outras deficiências nutricionais, a Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó – NutriSUS (MS, 2015b).

O NutriSUS atua através da adição direta de 1 sachê, o qual contém uma mistura com 15 micronutrientes em pó, em umas das refeições de crianças de 6 a 48 meses institucionalizadas em creches pertencentes ao Programa Saúde na Escola - PSE (MS, 2015b).

Essa estratégia de fortificação da alimentação com vitaminas e minerais em pó é internacionalmente conhecida, recomendada pela OMS e respaldada por diversas evidências científicas. De-regil, Jefferds e Peña-rosas (2017), em sua revisão sistemática, que incluiu 13 estudos realizados na América Latina, África e na Ásia com crianças em idade pré-escolar e escolar, concluíram que a fortificação com uso de micronutrientes em pó contendo ferro foi eficaz na redução da anemia ferropriva. Do mesmo modo, um ensaio clínico controlado multicêntrico, conduzido no Brasil por Cardoso et al. (2016), observou que a fortificação da alimentação com os micronutrientes em pó aumentou a concentração de hemoglobina, reduziu a prevalência de anemia e hipovitaminose A e melhorou o crescimento linear de crianças de 10 a 15 meses em ambiente domiciliar (WHO, 2016b).

### 3 ARTIGO ORIGINAL

MENDES, M. M.; CLEMENTE, A. P. G. **Association between iron deficiency anaemia and complementary feeding in children under 2 years assisted by a Conditional Cash Transfer programme.** Publicado na Revista Científica: Public Health Nutrition (Classificação A2, segundo os critérios do sistema *Qualis* da CAPES).

**PUBLIC  
HEALTH NUTRITION**



**CAMBRIDGE  
UNIVERSITY PRESS**

**Association between iron deficiency anemia and  
complementary feeding in children under 2 years assisted  
by a conditional cash transfer program**

Journal:	<i>Public Health Nutrition</i>
Manuscript ID	PHN-RES-2020-0013
Manuscript Type:	Research Article
Keywords:	child, iron deficiency, social vulnerability, complementary feeding
Subject Category:	6. Nutritional epidemiology

SCHOLARONE™  
Manuscripts

2     **ASSOCIATION BETWEEN IRON DEFICIENCY ANAEMIA AND COMPLEMENTARY**  
3     **FEEDING IN CHILDREN UNDER 2 YEARS ASSISTED BY A CONDITIONAL CASH**  
4                     **TRANSFER PROGRAMME**

5  
6     **ABSTRACT**

7  
8     **Objective:** To evaluate the association between Fe deficiency anaemia (IDA) and complementary  
9 feeding in children under 2 years old assisted by the Conditional Cash Transfer programme, Bolsa  
10 Família (BFP).

11     **Design:** Cross-sectional study. Data were obtained through a standardised form, questionnaire to  
12 assess the eating habits of children under 2 years of age, capillary Hb (HemoCue®) and the Brazilian  
13 Household Food Insecurity Measurement Scale. Associations were calculated using hierarchical  
14 Poisson regression, adjusted at the last level by socio-economic, demographic and environmental  
15 variables from pre-vious hierarchical levels.

16     **Setting:** Six municipalities from the State of Alagoas, Brazil.

17     **Participants:** Children aged 6–24 months assisted by BFP.

18     **Results:** A total of 1604 children were evaluated, among whom 58·1% had anaemia. A higher number  
19 of food groups consumed (prevalence ratio (PR) = 0·97; 95 % CI 0·95, 0·99; P = 0·009), the  
20 consumption of dairy (PR = 0·86; 95 % CI 0·79, 0·84; P = 0·001) and meat (PR = 0·90; 95 % CI  
21 0·83, 0·99; P = 0·030) in addition to bottle feeding (PR = 0·88; 95 % CI 0·82, 0·96; P = 0·004) were  
22 associated with a lower prevalence of IDA.

23     **Conclusion:** IDA is still a serious public health problem in children under 2 years old assisted by  
24 BFP in Alagoas. We highlight the importance of promoting comple- mentary feeding based on a  
25 diversified dietary intake, as well strengthening prophylactic supplementation programmes to  
26 increase children's adherence in conjunction with the implementation of food and nutrition education  
27 to help reduce the prevalence of this condition.

28  
29     **Keywords:** child, iron deficiency, social vulnerability, complementary feeding.  
30  
31  
32  
33

## 34 INTRODUCTION

35

36 The first 1000 d, from conception to the second year of a child's life, is marked by the fastest  
37 growth and development phase of humans. In this period, inadequate complementary feeding, with  
38 discontinuity or absence of breast-feeding up to 2 years of age, intake of food with low levels of  
39 bioavailable Fe and reduced Fe absorption due to chronic infections, can lead to the development of  
40 Fe deficiency anaemia (IDA)<sup>(1)</sup>. This condition can cause irreversible delays in linear growth and  
41 cognitive and motor development, as well as increase the risk of morbidity and mortality, a lower  
42 intelligence and educational level, and reduced income and productivity in adulthood<sup>(1-4)</sup>. The most  
43 severe damage to child development occurs in the early years of life during the complementary  
44 feeding phase. Some authors have identified an inadequate complementary diet as a major cause of  
45 malnutrition and child mortality<sup>(3,5-7)</sup>.

46 IDA remains the most common nutritional deficiency in the world<sup>(1,7)</sup>. Worldwide, the WHO<sup>(8)</sup>  
47 estimates that anaemia affects 41.7 % of children under 5 years. In Brazil, according to the latest  
48 national data from the Brazil National Demographic and Health Survey of Children and Women<sup>(9)</sup>,  
49 the prevalence of anaemia in children under the age of 5 years was 20.9 %, with a higher prevalence  
50 among children aged 6–24 months (24.1 %) living in the northeast region of the country (25.5 %). In  
51 Alagoas, a state located in the northeast region of Brazil with the lowest Human Development Index  
52 in the country and the location where this study was conducted, IDA was found to affect 27.4 % of  
53 children aged 6 months to 5 years, being more prevalent among children under 2 years of age (40.7  
54 %)<sup>(10)</sup>.

55 In accordance with the United States Agency for International Development<sup>(11)</sup> anaemia  
56 casual pathway, the basic determinants of this condition include insufficient household food security,  
57 inadequate maternal and child care, insufficient health services and an unhealthy environment.  
58 Children living with low incomes with poor access to health care and insufficient knowledge of the  
59 importance of food diversity are at greater risk of household food insecurity (FI) and low diet quality,  
60 resulting in micronutrient deficiencies and malnutrition<sup>(12-14)</sup>. In this context, Conditional Cash  
61 Transfer programmes have been recommended worldwide to reduce poverty and hunger by making  
62 welfare programmes conditional upon the receivers' actions. That is, the government only transfers  
63 the income to persons who achieve certain criteria<sup>(15)</sup>. Researchers have shown the impact of  
64 Conditional Cash Transfer pro- grammes on food availability among families with low income, which  
65 they result in a higher food expenditure and increase in the diet's quality and diversity, along with  
66 improvement in food security among young children<sup>(16,17)</sup>. Segura-Pérez et al.<sup>(17)</sup> found that children

67 12–36 months old receiving Conditional Cash Transfer programmes were 25.5 % less likely to have  
68 anaemia when compared with their non-assisted peers. Eradication of poverty, hunger and FI is  
69 United Nations’ Sustainable Development Goals priorities to be reached by 2030<sup>(18)</sup>.

70 Given that adequate nutrition is essential for growth and development of children, and IDA  
71 impairs children to reach their full potential<sup>(1–4,19)</sup>, this study aimed to assess complementary feeding  
72 practices among anaemic and non-anaemic children assisted by the Brazilian Conditional Cash  
73 Transfer programme to help providers as well as policymakers to reduce prevalence of this disease.

74

## 75 **METHODS**

76

### 77 **Design**

78 Cross-sectional study. The current study is part of a larger project entitled *Evaluation of the*  
79 *management and operationalization of the National Program for Iron and Vitamin A*  
80 *Supplementation and their relationship with the nutritional status of children aged 6 to 24 months* in  
81 municipalities of Alagoas state, which was performed in accordance with the guidelines set out in the  
82 Declaration of Helsinki. The study was approved by the local institutional review board (CAAE  
83 80416617.0.0000.5013), and the caregiver of each child gave written informed consent.

84

### 85 **Setting and Sample Selection**

86 Children aged 6–24 months, assisted by the Bolsa Família Program, and residents of six  
87 municipalities in the State of Alagoas, located in the northeast region of Brazil, were eligible for  
88 enrolment. The six municipalities cover all physiographic regions of the State of Alagoas – Pilar  
89 (Metropolitan Region), Murici (Zona da Mata), Teotônio Vilela (South Region), São Luís do  
90 Quitunde (Northern Region), Pão de Açúcar (Sertão) and Batalha (Agreste) – and were included in  
91 the study because they were participating in the Early Childhood Program of the State of Alagoas,  
92 which has as selection criteria to have total cover- age of the Brazilian primary care, Family Health  
93 Strategy, and at least one team from the Family Health Support Centers (NASF). The state early  
94 childhood programme aims to contribute to improving the quality of life of pregnant women, nursing  
95 mothers and children through intersectoral actions developed in the areas of health, nutrition,  
96 education and social assistance. The main sociodemographic characteristics of all municipalities are  
97 reported in the online supplementary material (Supplemental Table S1).

98 The study sample size was calculated using an expected relative risk for 1.1 of children aged  
99 6–24 months with anaemia and an inadequate minimum dietary diversity, according to the study by

100 Saaka and Galaa<sup>(20)</sup>, with 73.2 % of unexposed, 95 % CI and 80 % power. The ratio between the  
101 number of children assisted by Bolsa Família (BFP) per municipality and the total number of children  
102 assisted by BFP in all six municipalities was calculated to define the sample size in each municipality  
103 of the study, so each ratio was individually multiplied by the total sample size. Therefore, the total  
104 sample size calculated was 1132 children in all six municipalities (Supplemental Fig. S1). The  
105 number of children assisted by BFP was obtained through the Single Registry system database  
106 provided by the State of Alagoas Secretariat of Social Assistance and Development. The sample size  
107 was calculated using the StatCalc EpiInfo version 7.2.2.2 software (Center for Diseases Control and  
108 Prevention, Atlanta, EUA).

109 The identification of eligible children was performed through the health monitoring map of  
110 the BFP-assisted children by municipality, which invited their caregiver to attend the Community  
111 Health Center for participation in the study. All families of eligible children were invited by  
112 community health workers and through wide dissemination in local media such as community radio  
113 stations or during appointments with health professionals at the Community Health Center. The flow  
114 chart for the selection of study participants and the main sociodemographic characteristics between  
115 the children participating and not participating in the study are reported in the online supplementary  
116 material (Supplemental Fig. S1 and Table S1). Despite the efforts, a non-probabilistic convenience  
117 sampling approach was used, since only those children that attended the Community Health Center  
118 scheduled for data collection were included. The research in the municipalities had the consent and  
119 partnership of the Municipal and State Health Departments.

120 Children whose parents reported a diagnosis of genetic or autoimmune haematological  
121 diseases (sickle cell disease, haemolytic, sideroblastic and aplastic anaemia, Fanconi anaemia and  
122 thalassaemia) or had previously been diagnosed with a non-IDA nutritionally related type of anaemia  
123 (megaloblastic and pernicious anaemia) and those whose mothers had mental health conditions were  
124 excluded from the study. In families with more than one child within the inclusion criteria, only the  
125 oldest was selected to participate. In cases of twin siblings, the included child was randomly selected.

126

## 127 **Data collection**

128 Data were collected between May and December 2018 by trained staff composed of four  
129 nutritionists and ten technical assistants. The children's caregivers were interviewed using a  
130 structured form asking about sociodemographic, health and environmental issues. Information on  
131 family income, sanitation, housing location and number of residents per household were obtained  
132 from secondary data through the Consultation, Selection and Information Extraction database of the

133 Unified Registry for Social Programs of the Brazilian government (Cadastro Único) using the social  
134 registration number (NIS) of each individual provided by the state government.

135

### 136 **Dependent variable**

137 The dependent variable was IDA, diagnosed when Hb <11 g/dl<sup>(21)</sup>. Hb concentration was  
138 measured by taking a finger-prick blood using a portable hemoglobinometer HemoCue® Hb 201 p  
139 (HemoCue Inc.). Data collectors were trained to clean the finger with 70 % alcohol and allow it to  
140 dry before pricking it with a sterile lancet. The first two drops of blood were wiped away using a  
141 clean gauze, and the third drop of blood was collected to fill the microcuvette. The blood sample in  
142 the microcuvette was loaded in the calibrated HemoCue® to measure the Hb concentration. Children  
143 identified with anaemia were referred for treatment and follow-up at the referral health service of the  
144 municipality where they were evaluated.

145

### 146 **Independent variables**

147 The complementary feeding characteristics evaluation was in accordance with the WHO  
148 indicators for assessing infant and young child feeding practices<sup>(22)</sup>, which will be described in  
149 another topic later on. As covariates, the following characteristics of the household were investigated:  
150 per capita household income, number of residents per household, housing location (urban/rural),  
151 source of drinking water (adequate: mineral or public/inadequate: well water, river or cistern)<sup>(23)</sup>,  
152 sanitation (adequate: general sewage system or septic tank/inadequate: rudimentary cesspit or open  
153 sewer)<sup>(23)</sup> and FI. In addition, the characteristics of the children's caregivers were collected: age and  
154 education and the children's characteristics: gender, age, length-for-age, type of delivery, diarrhoea  
155 in the last 15 d prior to the interview and being enrolled in day care; and enrolment in supplementation  
156 programmes (National Program for Iron (PNSF) and Vitamin A (PNSA) Supplementation) in the  
157 previous semester.

158

### 159 **Complementary feeding and micronutrient supplementation**

160 For the assessment of food consumption, an adaptation of the questionnaire to assess eating  
161 habits of children under 2 years of age, proposed by Oliveira et al.<sup>(24)</sup>, adapted for regional foods and  
162 based on the WHO indicators for assessing infant and young child feeding practices<sup>(22)</sup>, was used.  
163 The questionnaire is composed of forty-nine defined questions in which the children's caregivers  
164 were asked to recall all food and drink their children had consumed in the previous 24 h. Among the  
165 fifteen indicators proposed by the WHO, eleven that fit the study age group were evaluated: children

166 ever breastfed; early initiation of breast-feeding; continued breast-feeding at 1 year; continued breast-  
167 feeding at 2 years; introduction of solid, semisolid or soft foods; minimum dietary diversity; minimum  
168 meal frequency; minimum acceptable diet; consumption of Fe-rich or Fe-fortified foods; bottle  
169 feeding; and milk feeding frequency for non-breastfed children.

170 The questionnaire responses were organised into the seven food groups recommended by  
171 WHO<sup>(22)</sup>: (1) grains/roots/tubers; (2) legumes/nuts; (3) dairy; (4) meats; (5) eggs; (6) vitamin-A-rich  
172 fruits/vegetables and (7) other fruits/vegetables. Minimum dietary diversity was defined when the  
173 child consumed in the previous day  $\geq 4$  food groups out of the seven food groups listed above.  
174 Minimum meal frequency as intake of solid/semisolid foods  $\geq 2$  times/d for breastfed infants aged 6–  
175 8 months,  $\geq 3$  times/d for breastfed children aged 9–24 months and  $\geq 4$  times/d for non-breastfed  
176 children aged 6–24 months. A minimum acceptable diet was defined as minimum dietary diversity  
177 and minimum meal frequency in the previous 24 h for children who were breastfed; for children who  
178 were not breastfed, it was defined as minimum meal frequency, minimum dietary diversity (four out  
179 of six food groups excluding dairy based on the seven food groups above) and at least two milk  
180 feedings per d.

181 The indicator of early initiation of breast-feeding was calculated through the proportion of  
182 children born in the last 24 months who were put to the breast within 1 h of birth. Continued breast-  
183 feeding at 1 and 2 years was calculated using the proportion of children 12–15 months and 20–23  
184 months of age, respectively, who were fed breast milk. Introduction of solid, semisolid or soft foods  
185 was obtained by the proportion of infants 6–8 months of age who received solid, semisolid or soft  
186 foods.

187 The consumption of Fe-rich or Fe-fortified foods was calculated using the proportion of  
188 children 6–23 months of age who received an Fe-rich food or Fe-fortified food that is specially  
189 designed for infants and young children, or that is fortified in the home. Last, the indicator of milk  
190 feeding frequency for non-breastfed children was assessed through the proportion of non-breastfed  
191 children 6–23 months of age who received at least 2 milk feedings in the previous day.

192 The children's adherence to the National Program of Iron (PNSF) and Vitamin A (PNSA)  
193 Supplementation was verified through medical records in the Child Health Handbook, together with  
194 questioning of the caregiver to determine if the children were using ferrous sulphate or if they had  
195 already been supplemented with the megadoses of vitamin A in the last semester. PNSF and PNSA  
196 act through the prophylactic supplementation of ferrous sulphate and vitamin A megadoses for  
197 children from 6 to 24 months and children up to 5 years, respectively, together with food and nutrition  
198 education<sup>(25,26)</sup>.

## 199 **Anthropometry**

200 Length was measured in a recumbent position using the Altuxata® portable infantometer  
201 (Altuxata Ltd) placed on a flat and stable surface. The children were measured with no clothes,  
202 shoes, socks or hair ornaments, and their caregivers were requested to hold the children's head while  
203 the researcher held the knees and took the measurement. Children with Z-score of length-for-age  $< -2$   
204 were considered as stunted<sup>(27)</sup>.

## 206 **Household food security**

207 FI was assessed through the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale (EBIA),  
208 with fourteen questions (yes or no) about the food access situation experienced at home in the last 90  
209 d before the interview. Its analysis is based on the sum of the affirmative answers, being classified  
210 as: Household Food Security and mild, moderate and severe Household FI<sup>(28)</sup>.

## 212 **Statistical analysis**

213 according to the adaptation of the theoretical model proposed by Cotta *et al.*<sup>(29)</sup>. The first  
214 level includes the socio-economic characteristics of the caregivers. The second level relates to the  
215 environment in which the child lives. The third level comprises the family's FI situation. The fourth  
216 level includes the individual characteristics of the child. The fifth and last level is the child's  
217 consumption of complementary foods (Fig. 1).

218 Data were tabulated by double independent typing and analysed using the statistical package  
219 SPSS 20.0 (IBM Inc.) with a significance level set at 5 %. To identify factors associated with IDA,  
220 hierarchical Poisson regression with robust variance estimation was used to calculate the prevalence  
221 ratio (PR) according to the theoretical model shown in Fig. 1. A bivariate analysis was performed  
222 between the independent variables and the outcome (IDA) within each hierarchical level, and only  
223 variables with unadjusted  $P < 0.20$  were maintained in the multivariable model. For each hierarchical  
224 level, variables within the same level were entered simultaneously and variables from previous levels  
225 that were  $P < 0.20$  were also included.

## 227 **RESULTS**

229 The study evaluated 1604 children aged 6–24 months. Table 1 shows the characteristics of the  
230 study participants. Among the children, 58.1 % had IDA and 9.7 % were stunted. Approximately 40

231 % of households had inadequate sanitation, 41.5 % of the caregivers had <9 years of education, and  
232 66.5 % of households assessed were mild, moderate or severe FI.

233 In regard to food intake, 92.8 % of the children were ever breastfed and over 81 % of the  
234 children had solid, semi- solid or soft foods introduced at the appropriate time, between the sixth and  
235 eighth months. In contrast, 43 % did not have a minimum acceptable diet, which includes indicators  
236 of minimum dietary diversity and meal frequency. In addition, there was low adherence of the  
237 children to the national supplementation programmes, with coverage of only 29.5 % by PNSA and  
238 lower than 7 % by PNSF. Other dietary characteristics are presented in Table 2.

239 Regarding the hierarchical analysis of the child feeding practices indicators, the final model  
240 was adjusted by the age and education level of the caregiver, per capita house-hold income, housing  
241 location, drinking water, household FI, children's age, HAZ, adherence to PNSF and PNSA, and day  
242 care enrolment. In this model, IDA was inversely associated with the highest number of food groups  
243 consumed (PR = 0.97; 95 % CI 0.95–0.99; P = 0.009), the consumption of dairy (PR = 0.86; 95 %  
244 CI 0.79–0.84; P = 0.001) and meat (PR = 0.91; 95 % CI 0.83–0.99; P = 0.030), in addition to the  
245 use of bottle feeding (PR = 0.88; 95 % CI 0.82–0.96; P = 0.004) (Table 3).

246

## 247 **DISCUSSION**

248

249 The present study demonstrates that IDA persists as a serious public health problem among  
250 children aged 6– 24 months assisted by BFP in Alagoas with a prevalence of 58.1 %, which is above  
251 the 40 % level reported by WHO<sup>(30)</sup>. In addition, 66.5 % of households assessed were FI and among  
252 these families, almost 72.5 % of the children were anaemic (P < 0.001). This needs to be highlighted  
253 since it is known that poverty and FI are some of the main determinants of poor diet quality and  
254 diversity, which leads to an eating pattern based on unhealthy choices and IDA development<sup>(11,31–33)</sup>.

255 However, Martins and Monteiro<sup>(16)</sup> observed that the BFP has contributed a higher per capita  
256 expenditure on food and a higher availability of in natura or minimally processed foods to low-income  
257 households when compared those assisted with non-assisted by BFP. Nevertheless, Rinaldi and  
258 Conde<sup>(34)</sup> demonstrated the existence of inequality in the pattern of food consumption by Brazilian  
259 children of lower socio-economic status before 2 years of age, with higher consumption of sugary  
260 drinks and lower consumption of fresh foods when compared with wealthier children.

261 Among the child feeding practice indicators evaluated in our study, the consumption of a  
262 higher number of food groups, meat, dairy and bottle feeding was associated with protection against

263 IDA, with a 3, 9, 14 and 12 % prevalence reduction, respectively. No significant associations were  
264 found between IDA and the other WHO indicators evaluated.

265 The high number of food groups consumed in our study ( $4.72 \pm 1.66$ ) that led to IDA  
266 protection reflects a greater food diversity and diet quality. Studies indicate that, in general, children  
267 who consume an average of four food groups in the previous day tended to consume at least one  
268 animal food and one fruit or vegetable, as well as a staple food, with a diversified dietary intake in  
269 terms of macro- and micronutrients<sup>(22,35)</sup>. This is consistent with study done by Belachew and  
270 Tewabe<sup>(36)</sup> which found that children who take <4 food groups daily were 1.71 times more likely to  
271 have anaemia. However, it is important to highlight that studies conducted with children assisted by  
272 BFP not only showed the impact of the programme on increasing diet diversity but also unhealthy  
273 food choices with a higher intake of ultra-processed foods<sup>(37,38)</sup>. This indicates that solely income  
274 increases are not sufficient to promote healthier diet patterns. Food choice is not only based on  
275 economic but also social and cultural. In addition to income transfer, it is necessary to strength public  
276 policies to combat FI, as well as actions of food and nutrition education to guarantee the consumption  
277 to healthy foods<sup>(16,37)</sup>.

278 Although meat is one of the main sources of Fe, the direct protective association between meat  
279 consumption and IDA is still controversial in the literature<sup>(39-43)</sup>. Cox et al.<sup>(43)</sup> also observed that meat  
280 consumption reduced the risk of Fe deficiency, concluding that, if combined with other healthy eating  
281 practices, it could prevent this deficiency in early childhood. This reinforce the need of a  
282 complementary feeding based on a diversified dietary intake for IDA protection with the introduction  
283 of a greater variety of Fe-containing foods, as well as the intake of vitamin- C-rich foods, known to  
284 improve Fe absorption and bioavailability<sup>(1,43-45)</sup>.

285 In disagreement with the literature, our findings indicated a significant association between  
286 dairy consumption and bottle feeding with a reduced prevalence of IDA. Ziegler<sup>(46)</sup> asserted that  
287 cow's milk consumption by children is closely associated with an increased risk of Fe deficiency due  
288 to the low Fe content in cow's milk and the high content of its absorption inhibitors (Ca and casein),  
289 and its tendency to induce occult intestinal blood loss.

290 Furthermore, Parkin et al.<sup>(47)</sup> observed that children with severe IDA tended to consume large  
291 amounts of cow's milk daily with bottle feeding. Other studies have reported an association between  
292 bottle use and increased risk of IDA<sup>(47-49)</sup>. According to Li et al.<sup>(50)</sup>, bottle feeding possibly leads to  
293 excess milk consumption due to a lack of self- regulation of this intake, consequently causing Fe  
294 deficiency. However, a more recent study conducted by Huang et al.<sup>(51)</sup> found that intake of milk  
295 powder or infant formula was associated with a reduction in anaemia. These new findings may be

296 justified by the fortification of some cow's milk with Fe and other micronutrients. However, we  
297 cannot confirm this in our study because we did not ask about what kind of milk or infant formula  
298 the children were consuming.

299 Thereby, cow's milk consumption should be part of a diversified and balanced diet, with all  
300 food groups. According to Bortolini et al.<sup>(52)</sup>, 40.1 % of children under 6 months had already  
301 consumed milk other than breast milk, with cow's milk regularly consumed by 62.4 %. The new  
302 Dietary Guidelines for the Brazilian children under 2 years old<sup>(53)</sup> point out that on average, among  
303 three Brazilian children under 6 months of age, two have already received another type of milk,  
304 mainly cow's milk, which is usually fed with added cereal flour fortified with Fe, other micronutrients  
305 and sugar, a mix that is commonly consumed by children under 2 years old via bottle feeding. This  
306 may also be one of the reasons for the IDA protection found in this study, although we cannot confirm  
307 this because we did not ask about the composition of bottle feeding mix the children were consuming.

308 The most vulnerable phase for the establishment of IDA in children is between 6 and 24  
309 months<sup>(1)</sup>. It is during this period that Fe and vitamin A supplementation programmes are  
310 recommended<sup>(25,26)</sup>. Synergistic supplementation of Fe and vitamin A is based on evidence that these  
311 two together are more effective in combating IDA<sup>(54,55)</sup>. In Brazil, both supplementation programmes  
312 are widely implemented; however, our study showed low adherence in the State of Alagoas, with  
313 29.5 % in PNSA and only 6.8 % in PNSF. The lower PNSF adherence compared with PNSA could  
314 be explained by the decentralised competency in the management of the PNSF. According to  
315 programme rules, the municipalities, states and districts are responsible for the acquisition of ferrous  
316 sulphate through the resources of the PNSF, which may have removed the preventive characteristic  
317 of the programme and equated it to any another medicine distributed by the Primary Care network in  
318 a therapeutic way. The management of PNSA is centralised, that is, the Ministry of Health of Brazil  
319 is responsible for the purchase and distribution of supplements throughout the country<sup>(25,26)</sup>. It is  
320 noteworthy that in our study, no significant associations were found between adherence to PNSF and  
321 PNSA with IDA.

322 This study has some limitations. First, the diagnosis of IDA was restricted to capillary Hb  
323 dosage by HemoCue®, with no other measures to aid in classifying anaemia type. However, Hb  
324 measurement using HemoCue® is one of the two WHO recommended methods for the diagnosis of  
325 IDA in population-based studies<sup>(56)</sup>. Second, we used a non-probabilistic sampling approach, which  
326 may cause selection bias, including only those who have more access to health services. As reported  
327 in the online supplementary material (Supplemental Table S1), in three out of the six municipalities,  
328 there were differences between housing locations of the children participating and not participating

329 in the study. However, we reinforce that all eligible children were invited to participate in the study.  
330 Third, no data on acceptance or length of ferrous sulphate supplementation by PNSF were available  
331 in the Child Health Handbook and so could not be collected to explain the lack of association between  
332 programme adherence and IDA. Fourth, we did not ask about what type of milk or infant formula the  
333 children were using, which makes it difficult to explain the association between dairy consumption  
334 and bottle feeding with a reduced prevalence of IDA. Finally, the questionnaire method used to assess  
335 infant feeding practices has potential memory response bias and may represent an atypical feeding  
336 day not representing long-term eating patterns. However, we followed the recommended research  
337 methodology with the use of the questionnaire for the evaluation of the WHO Indicators for assessing  
338 infant and young child feeding practices. This method is widely used and considered appropriate in  
339 food consumption research when the objective is to describe infant feeding practices in  
340 populations<sup>(22)</sup>. Despite the limitations observed, this study provides important information regarding  
341 the prevalence of anaemia and its relationship with the early childhood food landscape of children in  
342 extreme social vulnerability assisted by BFP. Given the socio-economic similarities of the population  
343 studied with those of other parts of the country and the world, the results of this research may be  
344 extrapolated to other regions.

345 In conclusion, IDA is still a serious public health problem in children under 2 years of age  
346 assisted by BFP in Alagoas. Our results highlight the importance of a complementary diet based on  
347 the diversified dietary intake. Therefore, we recommend intensifying public policies aimed at healthy  
348 complementary feeding together with social strategies to combat poverty and FI, to ensure physical  
349 and economic access to sufficient and quality food. In addition, given the high prevalence of IDA  
350 found, it is essential to strengthen national programmes to address nutritional deficiencies in  
351 conjunction with the ongoing and continuous implementation of food and nutrition education  
352 focusing on healthy eating to achieve food autonomy, and thus, make it possible to break the  
353 intergenerational cycle of poverty and malnutrition in the country.

354

## 355 REFERENCES

356

- 357 1. World Health Organization (2017). Nutritional anaemias: tools for effective prevention and  
358 control. Geneva: WHO.
- 359 2. Soliman AT, Sanctis V, Yassin M, *et al.* (2017). Growth and Growth hormone – Insulin Like  
360 Growth Factor –I (GH-IGF-I) Axis in Chronic Anemias. *Acta Biomed* 88(1):101-111.

- 361 3. Black RE, Victora CG, Walker SP, *et al.* (2013). Maternal and child undernutrition and  
362 overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet* 382(9890):427–51
- 363 4. Georgieff MK (2011). Long-term brain and behavioral consequences of early iron deficiency.  
364 *Nutr Rev* 69(1):43-48.
- 365 5. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, *et al.* (2008). Maternal and child undernutrition: global and  
366 regional exposures and health consequences. *The Lancet* 371(9608):243-260.
- 367 6. Bhutta ZA, Das JK, Rizvi A, *et al.* (2013) Evidence-based interventions for improvement of  
368 maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?. *The Lancet* 382(9890):452-  
369 477.
- 370 7. Jones G, *et al.* (2003). How many child deaths can we prevent this year? *The Lancet*,  
371 362(9377):65-71.
- 372 8. World Health Organization (2016). Global Health Observatory data repository: anaemia in  
373 children <5 years by region. Accessed Apr 9, 2020.  
374 <http://apps.who.int/gho/data/view.main.ANEMIACHILDRENv?lang=en>.
- 375 9. Ministério da Saúde (2006). Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher  
376 – PNDS 2006: Dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília: MS.
- 377 10. Vieira RCDS, Livramento ARSD, Calheiros MSC, *et al.* (2017). Prevalence and temporal trend  
378 (2005–2015) of anaemia among children in Northeast Brazil. *Public Health Nutr* 21(5):868–  
379 76.
- 380 11. United States Agency for International Development (2020). How Can We Reduce Anemia?:  
381 Anemia Causal Pathway. Accessed Apr 9, 2020. [https://www.springnutrition.org/our-  
382 impact/stories/how-can-we-reduce-anemia](https://www.springnutrition.org/our-impact/stories/how-can-we-reduce-anemia)
- 383 12. Biesalski HK, Black RE (2016). Hidden Hunger: malnutrition and the first 1,000 days of life:  
384 causes, consequences and solutions. *World Rev Nutr Diet* 15(1):1–15.
- 385 13. Galgamuwa LS, Iddawela D, Dharmaratne SD, *et al.* (2017). Nutritional status and correlated  
386 socio-economic factors among preschool and school children in plantation communities, Sri  
387 Lanka. *BMC Public Health* 17(1):1-11.
- 388 14. Garcia S, Sarmiento OL, Forde I, *et al.* (2012). Socio-economic inequalities in malnutrition  
389 among children and adolescents in Colombia: the role of individual, household- and  
390 community-level characteristics. *Public Health Nutr* 16(9):1703-1718.
- 391 15. The World Bank (2009). Conditional Cash Transfers: Reducing Present and Future Poverty.  
392 Washington, D.C.: The World Bank.

- 393 16. Martins APBM, Monteiro CA (2016). Impact of the Bolsa Família program on food availability  
394 of low-income Brazilian families: a quasi experimental study. *BMC Public Health* (16):827.
- 395 17. Segura-Pérez S, Grajeda R, Pérez-Escamilla R (2016). Conditional cash transfer programs and  
396 the health and nutrition of Latin American children. *Rev Panam Salud Publica*. 40(2):124–37.
- 397 18. United Nations (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable  
398 Development. New York: UN.
- 399 19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). The State of Food Security  
400 and Nutrition in the World 2018: Building climate resilience for food security and nutrition.  
401 Rome: FAO.
- 402 20. Saaka M, Galaa SZ (2017). How is dietary diversity related to haematological status of  
403 preschool children in Ghana? *Food & Nutrition Research*. 40(1):1-12.
- 404 21. World Health Organization (2011). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia  
405 and assessment of severity. Geneva: WHO.
- 406 22. World Health Organization (2010). Indicators for assessing infant and young child feeding  
407 practices part 2: measurement. Geneva: WHO.
- 408 23. World Health Organization; United Nations Children’s Fund (2017). Progress on drinking  
409 water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines. Geneva: WHO; UNICEF.
- 410 24. Oliveira JM, Castro IRR, Silva GB, *et al.* (2015). Avaliação da alimentação complementar nos  
411 dois primeiros anos de vida: proposta de indicadores e de instrumento. *Cad. Saúde Colet*  
412 31(2):377-394.
- 413 25. Ministério da Saúde (2013). Manual de condutas gerais do Programa Nacional de  
414 Suplementação de Vitamina A. Brasília: MS.
- 415 26. Ministério da Saúde (2013). Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de  
416 condutas gerais. Brasília: MS.
- 417 27. World Health Organization (2006). WHO Child Growth Standards: length/height-for-age,  
418 weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods  
419 and development. Geneva: WHO.
- 420 28. Pérez-Escamilla R, Segall-Corrêa AM, Maranhã L, *et al.* (2004) An adapted version of the U.S.  
421 Department of Agriculture Food Insecurity module is a valid tool for household food insecurity  
422 in Campinas, *Brazil J Nutr* 134, 1923-28. Assessing
- 423 29. Cotta MMR, Oliveira FCC, Magalhães KA, *et al.* (2011) Social and biological determinants of  
424 iron deficiency anemia. *Cad Saúde Colet* 27(2):309-320.

- 425 30. World Health Organization (2008). Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005: WHO  
426 Global Database on Anaemia. Geneva: WHO.
- 427 31. Balarajan YS, Ramakrishnan U, Özaltın, E, *et al.* (2011). Anaemia in low-income and middle-  
428 income countries. *The Lancet* 378(9809): 2123–2135.
- 429 32. Moschovis PP, Wiens MO, Arlington L, *et al.* (2018). Individual, maternal and household risk  
430 factors for anaemia among young children in sub-Saharan Africa: a cross-sectional study. *BMJ*  
431 *Open* 8:e019654.
- 432 33. Poblacion AP, Cook JT, Marín-León L, *et al.* (2016). Food Insecurity and the Negative Impact  
433 on Brazilian Children’s Health—Why Does Food Security Matter for Our Future Prosperity?  
434 Brazilian National Survey (PNDS 2006/07). *Food Nutr Bull* 37(4):585-598.
- 435 34. Rinaldi AEM, Conde WL (2019). Socioeconomic inequality in dietary intake begins before 24  
436 months in Brazilian children. *Rev Saúde Públ* 53(9).
- 437 35. Saakaa M, Galaa SZ (2017). How is dietary diversity related to haematological status of  
438 preschool children in Ghana? *Food Nutr Res* 61(1):1333389.
- 439 36. Belachew A, Tewabe T (2020). Under-five anemia and its associated factors with dietary  
440 diversity, food security, stunted, and deworming in Ethiopia: systematic review and meta-  
441 analysis. *Syst Rev* 9(31):1-9.
- 442 37. Lignani JB, Sichieri R, Burlandy L, Salles-Costa R (2010). Changes in food consumption  
443 among the Programa Bolsa Família participant families in Brazil. *Public Health Nutr.* 14:785-  
444 92.
- 445 38. Saldiva SRDM, Silva LFF, Saldiva PHN (2010). Avaliação antropométrica e consumo  
446 alimentar em crianças menores de cinco anos residentes em um município da região do  
447 semiárido nordestino com cobertura parcial do Programa Bolsa Família. *Rev Nutr.* 23:221–9.
- 448 39. Gibson SA (1999). Iron intake and iron status of preschool children: associations with breakfast  
449 cereals, vitamin C and meat. *Public Health Nutr* 2(04):521-528.
- 450 40. Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, *et al.* (2009). Complementary food with low (8%) or high  
451 (12%) meat content as source of dietary iron: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur.*  
452 *J Nutr* 49(1):11–18.
- 453 41. Moshe G, Amitai Y, Korchia G, *et al.* (2013). Anemia and Iron Deficiency in Children. *J*  
454 *Pediatr Gastroenterol Nutr* 57(6):722–727.
- 455 42. Szymlek-Gay EA, Ferguson EL, Heath ALM, *et al.* (2009). Food-based strategies improve iron  
456 status in toddlers: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 90(6):1541–1551.

- 457 43. Cox KA, Parkin PC, Anderson LN, *et al.* (2016). Association between meat and meat-  
458 alternative consumption and Iron Stores in Early Childhood. *Acad Pediatr* 16:783–91.
- 459 44. Thane CW, Walmsley CM, Bates CJ, Prentice A, Cole TJ (2000). Risk factors for poor iron  
460 status in British toddlers: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey  
461 of children aged 1.5-4.5 years. *Public Heal Nutr.* 3(4):433-440.
- 462 45. Center for Disease Control (1998). Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency  
463 in the United States. *MMWR* 3;47(RR-3):1-29
- 464 46. Ziegler EE (2011). Consumption of cow's milk as a cause of iron deficiency in infants and  
465 toddlers. *Nutr Rev* 69:S37–S42.
- 466 47. Parkin PC, DeGroot J, Maguire JL, *et al.* (2015). Severe iron-deficiency anaemia and feeding  
467 practices in young children. *Public Health Nutr* 19(04):716–722.
- 468 48. Brotanek JM, Halterman JS, Auinger P, *et al.* (2005). Iron Deficiency, Prolonged Bottle-  
469 Feeding, and Racial/Ethnic Disparities in Young Children. *Arch Pediatr Adolesc Med*  
470 159(11):1038.
- 471 49. Bonuck KA, Kahn R. (2002). Prolonged Bottle Use and Its Association With Iron Deficiency  
472 Anemia and Overweight: A Preliminary Study. *Clinical Pediatrics* 41(8):603–607.
- 473 50. Li R, Fein SB, Grummer-Strawn LM (2010). Do Infants Fed From Bottles Lack Self-regulation  
474 of Milk Intake Compared With Directly Breastfed Infants? *Pediatrics* 125(6):e1386–e1393.
- 475 51. Huang Z, Jiang F, Li J, *et al.* (2018). Prevalence and risk factors of anemia among children  
476 aged 6–23 months in Huaihua, Hunan Province. *BMC Public Health* 18(1267): 1-11.
- 477 52. Bortolini GA, Vitolo MR, Gubert MB, *et al.* (2013). Consumo precoce de leite de vaca entre  
478 crianças brasileiras: resultados de uma pesquisa nacional. *J. Pediatr* 89(6): 608-613.
- 479 53. Ministério da Saúde (2019). Guia Alimentar para Crianças Brasileiras Menores de 2 anos.  
480 Brasília: MS.
- 481 54. Bhutta ZA, Ahmed T, Black RE, *et al.* (2008). What works? Interventions for maternal and  
482 child undernutrition and survival. *The Lancet* 371(9610):417-440.
- 483 55. Al-Mekhlafi HM, Al-Zabedi EM, Al-Maktari MT, *et al.* (2014). Effects of vitamin A  
484 supplementation on iron status indices and iron deficiency anaemia: a randomized controlled  
485 trial. *Nutrients* 6(1):190–206.
- 486 56. World Health Organization, United Nations Children's Fund, United Nations University  
487 (2001). Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for  
488 programme managers. Geneva: WHO; UNICEF; UNU.

**Table 1.** Socioeconomic, demographic, environmental and health characteristics of children aged 6 to 24 months, assisted by the Bolsa Família Program and their families in the State of Alagoas, Brazil, 2018.

Household Characteristics	Total (n=1,604)		Anemia		Non-anemia		Chi-squared test
	n*	(%)*	n*	(%)*	n*	(%)*	p-value
<b>Municipalities of Alagoas</b>							
<i>Batalha</i>	198	12.3	118	12.7	80	12.0	0.081
<i>Murici</i>	300	18.7	185	20.0	115	17.2	
<i>Pão de Açúcar</i>	190	11.8	116	12.5	74	11.1	
<i>Pilar</i>	310	19.3	165	17.8	144	21.5	
<i>São Luís do Quitunde</i>	320	20.0	193	20.8	122	18.2	
<i>Teotônio Vilela</i>	286	17.8	150	16.2	134	20.0	
<b>Household per capita income ††</b>							
<i>USD ≤ 21.90</i>	1,490	92.9	860	92.8	623	93.1	0.785
<i>USD 21.91 – 43.81</i>	88	5.5	53	5.7	34	5.1	
<i>USD 43.82 – 122.94§</i>	26	1.6	14	1.5	12	1.8	
<b>Number of residents per household ‡</b>							
<i>≤ 4</i>	1,042	78.3	601	78.0	437	79.0	0.685
<i>&gt; 4</i>	289	21.7	170	22.0	116	21.0	
<b>Housing location ‡</b>							
<i>Urban</i>	1,364	85.0	768	82.8	588	87.9	0.006
<i>Rural</i>	240	15.0	159	17.2	81	12.1	
<b>Drinking water</b>							
<i>Adequate</i>	1,224	76.3	682	26.4	536	19.9	0.002
<i>Inadequate</i>	380	23.7	245	73.6	133	80.1	
<b>Sanitation ‡</b>							
<i>Adequate</i>	665	41.5	370	39.9	292	43.6	0.035
<i>Inadequate</i>	639	39.8	365	39.4	272	40.7	
<i>Unknown</i>	300	18.7	192	20.7	105	15.7	
<b>Household food security</b>							
<i>Food security</i>	537	33.5	255	27.5	280	41.9	<0.001
<i>Food insecurity</i>	1,067	66.5	672	72.5	389	58.1	
<b>Caregiver Characteristics</b>							
<b>Age (years)</b>							
<i>&lt; 19</i>	346	21.6	215	23.3	128	19.1	0.013
<i>19 – 35</i>	1,083	67.6	625	67.6	454	67.9	
<i>&gt; 35</i>	172	10.7	84	9.1	87	13.0	

Education (years)							
<i>No education</i>	94	6.0	56	6.2	38	5.9	
< 9	553	35.5	331	36.7	216	33.3	0.285
9 a 12	861	55.3	491	54.5	369	56.9	
>12	48	3.1	23	2.6	25	3.9	
Child Characteristics							
Gender							
<i>Female</i>	806	50.2	458	49.4	345	51.6	0.417
<i>Male</i>	798	49.8	469	50.6	324	48.4	
Age (months)							
6 – 11	520	32.4	352	38.0	167	25.0	
12 – 17	554	34.5	321	34.6	229	34.2	<0.001
18 – 24	530	33.0	254	27.4	273	40.8	
Iron Deficiency Anemia							
<i>Yes</i>	927	58.1					
<i>No</i>	669	41.9					
Length-for-age (LAZ)							
<i>Stunting</i>	155	9.7	100	10.8	54	8.2	0.085
<i>Normal</i>	1,440	90.3	825	89.2	608	91.8	
Type of delivery							
<i>Vaginal</i>	999	62.6	589	63.8	406	61.0	0.284
<i>Cesarean</i>	598	37.4	334	36.2	260	39.0	
Diarrhea episodes in the last 15 days							
<i>Yes</i>	404	25.2	239	74.2	163	75.6	0.559
<i>No</i>	1,199	74.8	688	25.8	505	24.4	
Day care enrollment							
<i>Yes</i>	97	6.0	63	6.8	34	5.1	0.168
<i>No</i>	1,507	94.0	864	93.2	635	94.9	

\*Values are presented as total number (n) and frequency (%) for categorical variables.

†Family per capita income values do not include the amount received by the Bolsa Família Program.

‡Secondary data obtained through the CECAD bank (Consultation, Selection and Information Extraction database), provided by the State government.

§Amount referring to half the minimum wage in reais in the year of 2018 (minimum wage in 2018 = R\$ 954.00); in December 2018, \$1.00 USD was approximately R\$ 3.88 reais.

**Table 2.** Characteristics of dietary practices according to WHO indicators of children aged 6 to 24 months assisted by the Bolsa Família Program in the State of Alagoas, Brazil, 2018.

COMPLEMENTARY FEEDING INDICATORS	Total (n=1,604)		Anemia		Non-anemia		Chi-squared test
	n*	(%)*	n*	(%)*	n*	(%)*	p-value
Children ever breastfed	1,489	92.8	859	92.7	623	93.1	0.768
Early initiation of breastfeeding	1,303	81.2	744	80.3	555	83.0	0.192
Continued breastfeeding at 1 year <sup>§</sup>	223	60.3	140	62.2	81	57.0	0.327
Continued breastfeeding at 2 years <sup>  </sup>	161	47.6	74	46.0	86	48.9	0.662
Introduction of solid, semisolid or soft foods <sup>¶</sup>	210	81.1	141	82.5	68	78.2	0.406
Food groups consumed in the previous day							
<i>Grains, roots or tubers</i>	1,322	82.4	757	81.7	557	83.3	0.425
<i>Legumes and nuts</i>	1,293	80.6	734	79.2	553	82.7	0.084
<i>Dairy</i>	1,176	73.3	648	69.9	523	78.2	<0.001
<i>Meat</i>	1,158	72.2	634	68.4	519	77.6	<0.001
<i>Eggs</i>	352	21.9	194	20.9	155	23.3	0.297
<i>Vitamin-A-rich fruits and vegetables</i>	1,055	65.8	586	63.2	466	69.7	0.007
<i>Other fruits and vegetables</i>	1,217	75.9	687	74.1	526	78.6	0.038
Number of food groups consumed in the previous day	4.72 <sup>†</sup>	1.66 <sup>†</sup>	4.57 <sup>†</sup>	1.71 <sup>†</sup>	4.93 <sup>†</sup>	1.56 <sup>†</sup>	<0.001 <sup>‡</sup>
Minimum dietary diversity	1,301	81.1	727	78.4	568	84.9	0.001
Minimum meal frequency	1,161	72.6	667	72.1	489	73.3	0.609
Minimum acceptable diet	915	57.0	513	55.3	398	59.5	0.101
Milk feeding frequency for nonbreastfed children	576	87.7	314	87.0	259	88.4	0.634
Consumption of iron-rich or iron-fortified foods	1,411	88.0	801	86.4	603	90.1	0.024
Bottle feeding	1,039	64.8	352	38.0	211	31.5	0.008
<b>PARTICIPATION IN THE SUPPLEMENTATION PROGRAMS</b>							
PNSF	109	6.8	55	5.9	54	8.1	0.107
PNSA	473	29.5	252	27.2	219	32.7	0.017

PNSF, National Program for Iron Supplementation; PNSA, National Program for Vitamin A Supplementation.

\*Values are presented as total number (n) and frequency (%) for categorical variables.

<sup>†</sup>Sample of children aged 12–15 months (n 367).

<sup>‡</sup>Sample of children aged 20–24 months (n 337).

<sup>§</sup>Sample of children aged 6–8 months (n 258).

<sup>¶</sup>Continuous variable presented as mean and SD.

<sup>||</sup>An independent t test analysis was performed to compare group means.

**Table 3.** Association by crude and adjusted hierarchical Poisson regression between IDA and socioeconomic, demographic, environmental, health and complementary feeding characteristics of children aged 6 to 24 months, assisted by the Bolsa Família Program and their families in the State of Alagoas, Brazil, 2018.

	Crude		Adjusted			Crude		Adjusted	
	PR (95% CI)	p-value	PR (95% CI)	p-value		PR (95% CI)	p-value	PR (95% CI)	p-value
<b>Level 1</b>					<b>Level 4</b>				
Caregiver age (years)		0.019		0.019	Child age (months)		<0.001		<0.001
<19	1.27 (1.07-1.51)	0.006	1.27 (1.07-1.51)	0.006	6 – 11	1.41 (1.26-1.56)	<0.001	1.43 (1.28-1.59)	<0.001
19 – 35	1.18 (1.04-1.38)	0.045	1.18 (1.04-1.38)	0.045	12 – 17	1.21 (1.08-1.35)	0.001	1.22 (1.09-1.37)	0.001
>35	1		1		18 – 24	1		1	
Caregiver education		0.331			Child gender				
No education	1.24 (0.88-1.74)	0.208			Female	0.96 (0.88-1.05)	0.394		
< 9 years	1.26 (0.93-1.71)	0.131			Male	1			
9 - 12 years	1.92 (0.88-1.61)	0.253			Participation in PNSF				
>12 years	1				Yes	1		1	
Household per capita income*		0.784			No	1.16 (0.96-1.41)	0.121	1.14 (0.94-1.38)	0.167
USD ≤ 21.90	1.07 (0.75-1.54)	0.685			Participation in PNSA				
USD 21.91 – 43.81	1.31 (0.76-1.67)	0.539			Yes	1		1	
USD 43.82 – 122.94 <sup>§</sup>	1				No	1.12 (1.02-1.23)	0.020	1.01 (0.92-1.12)	0.750
<b>Level 2</b>					Day care enrollment				
Housing location*					Yes	1		1	
Urbana	1		1		No	0.88 (0.76-1.03)	0.125	0.83 (0.71-0.97)	0.022
Rural	1.17 (1.06-1.29)	0.002	1.16 (1.05-1.29)	0.003	Diarrhea episodes in the last 15 days				
Drinking water					Yes	1.03 (0.94-1.13)			
Adequate	1				No	1	0.527		
Inadequate	1.16 (1.06-1.26)	0.001	1.16 (1.06-1.27)	0.001	Length-for-age (LAZ)				
Sanitation*					Stunting	1.12 (0.99-1.27)	0.058	1.13 (0.99-1.27)	0.055
Adequate	1				Normal	1		1	
Inadequate	1.02 (0.93-1.13)	0.609			<b>Level 5</b>				
Unknown	1.15 (1.04-1.29)	0.008			Children ever breastfed	0.97 (0.83-1.14)	0.720	0.96 (0.82-1.12)	0.608
Type of delivery					Early initiation of breastfeeding <sup>  </sup>	0.93 (0.84-1.03)	0.158	0.91 (0.83-1.01)	0.084
Vaginal	1				Continued breastfeeding at 1 year <sup>‡</sup>	1.08 (0.91-1.29)	0.331	1.07 (0.90-1.27)	0.431
Cesarean	0.95 (0.87-1.04)	0.251			Continued breastfeeding at 2 years <sup>¶</sup>	0.94 (0.75-1.18)	0.595	0.94 (0.76-1.17)	0.602
Number of residents per household*					Introduction of solid, semisolid or soft foods <sup>**</sup>	1.10 (0.86-1.40)	0.432	1.10 (0.88-1.40)	0.389
≤ 4	1				Food groups consumed in the previous day				
>4	1.03 (0.92-1.14)	0.636			Grains, roots or tubers	0.95 (0.86-1.06)	0.399	1.00 (0.90-1.11)	0.986
<b>Level 3</b>					Legumes and nuts	0.91 (0.82-1.01)	0.071	0.95 (0.86-1.05)	0.331
Household food security					Dairy	0.84 (0.77-0.92)	<0.001	0.86 (0.79-0.94)	0.001
Food security	1		1		Meat	0.83 (0.76-0.90)	<0.001	0.91 (0.83-0.99)	0.030
Food insecurity	1.33 (1.20-1.46)	<0.001	1.32 (1.19-1.46)	<0.001	Eggs	0.94 (0.85-1.05)	0.296	0.98 (0.88-1.09)	0.716

**Level 5**

Vitamin-A-rich fruits and vegetables	0.89 (0.81-0.96)	0.006	0.93 (0.85-1.01)	0.081
Other fruits and vegetables	0.90 (0.82-0.99)	0.031	0.97 (0.88-1.06)	0.483
Number of food groups consumed in the previous day	0.95 (0.93-0.97)	<0.001	0.97 (0.95-0.99)	0.009
Minimum dietary diversity†‡	0.84 (0.77-0.93)	<0.001	0.92 (0.84-1.01)	0.086
Minimum meal frequency§§	0.97 (0.89-1.07)	0.592	1.01 (0.92-1.10)	0.877
Minimum acceptable diet	0.93 (0.86-1.01)	0.096	0.96 (0.88-1.04)	0.296
Milk feeding frequency for nonbreastfed children¶¶	0.94 (0.77-1.15)	0.574	0.85 (0.69-1.04)	0.109
Consumption of iron-rich or iron-fortified foods	0.87 (0.77-0.97)	0.014	0.94 (0.84-1.05)	0.293
Bottle feeding	0.89 (0.82-0.97)	0.007	0.88 (0.82-0.96)	0.004

PR = Prevalence Ratio; CI = Confidence Interval; PNSF = National Program for Iron Supplementation; PNSA = National Program for Vitamin A Supplementation;

\*Secondary data obtained through the CECAD bank (Consultation, Selection and Information Extraction database), provided by the State government; Family per capita income values do not include the amount received by the Bolsa Família Program.

† Amount referring to half the minimum wage in reais in the year of 2018 (minimum wage in 2018 = R \$ 954.00); in December 2018, \$1.00 USD was approximately R\$ 3.88 reais.

‡ Sample of children aged 12–15 months (n= 367);

¶ Sample of children aged 20–24 months (n= 337);

\*\*Sample of children aged 6–8 months (n= 258);

**Supplemental Table S1.** Description of the main sociodemographic characteristics of all municipalities and between the children participating and not participating in the study, Alagoas, Brazil, 2018.

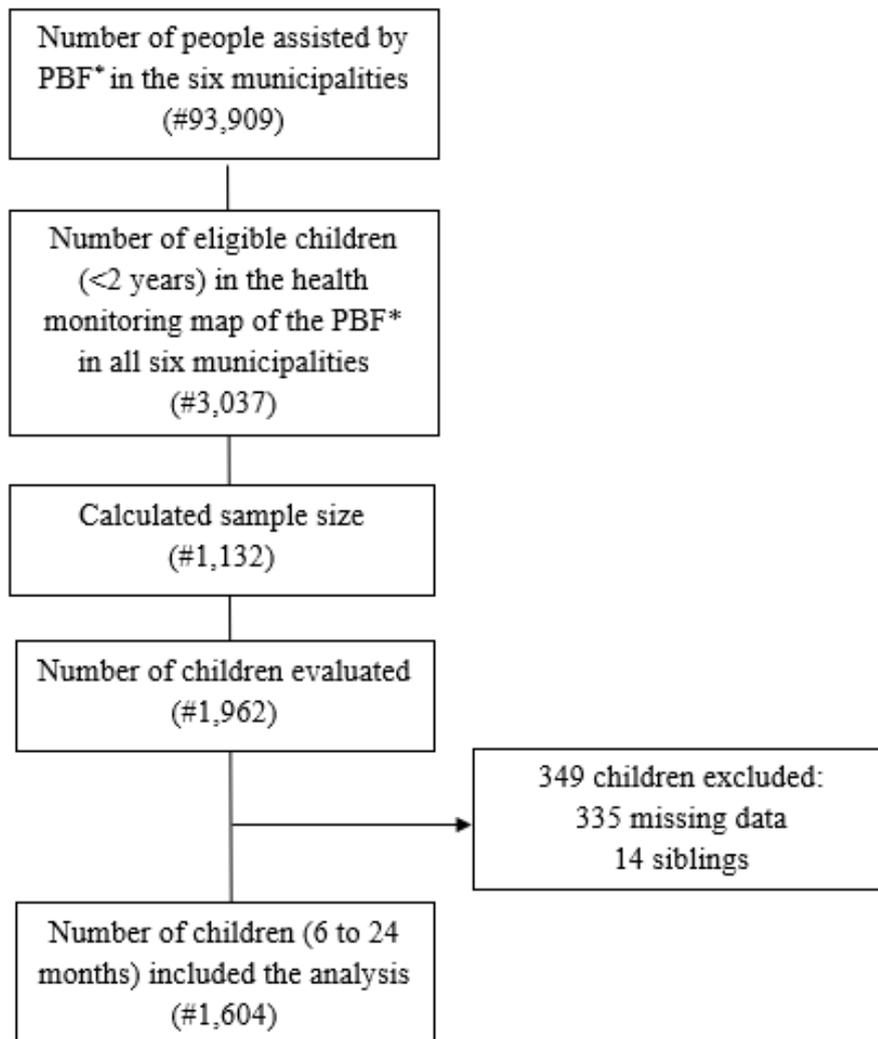
	Batalha			Murici			Pão de Açúcar			Pilar			São Luís do Quitunde			Teotônio Vilela		
<i>Population*</i>	17,079			26,710			23,811			33,305			32,412			41,152		
<i>Population density*</i>	53.21 per km <sup>2</sup>			62.58 per km <sup>2</sup>			34.86 per km <sup>2</sup>			133.37 per km <sup>2</sup>			81.61 per km <sup>2</sup>			138.15 per km <sup>2</sup>		
<i>Human Development Index*</i>	0.594			0.527			0.593			0.610			0.536			0.564		
<i>Number of people assisted by PBF<sup>†</sup></i>	10,122			12,712			10,980			15,067			16,786			16,502		
<i>Number of children (&lt;2 years) assisted by PBF<sup>†</sup></i>	370			554			420			527			612			554		
	% participants	% missing	P	% participants	% missing	P	% participants	% missing	P	% participants	% missing	P	% participants	% missing	P	% participants	% missing	P
<i>Household per capita income (USD)<sup>‡</sup></i>																		
< 21.90	97.0	96.3		94.7	94.2		96.8	97.5		93.5	92.1		91.9	93.5		86.4	85.8	
21.91 – 43.81	2.0	3.70	0.479	3.0	2.7	0.842	2.1	0.6	0.421	5.2	6.9	0.860	5.3	5.2	0.413	12.6	12.0	0.507
43.82 – 122.94	1.0	0.0		2.3	3.1		1.1	1.9		1.3	1.0		2.8	1.3		1.0	2.2	
<i>Housing location<sup>‡</sup></i>																		
Urbana	52.5	55.6		91.3	91.1		58.4	33.1		97.4	97.4		91.6	68.7		97.9	83.5	
Rural	47.5	44.4	0.693	8.7	8.9	1.00	41.6	66.9	<0.001	2.6	2.6	1.00	8.4	31.3	<0.001	2.1	16.5	<0.001
<i>Sanitation<sup>‡</sup></i>																		
Adequate	7.1	8.6		92.3	92.9		0.0	0.0		67.7	76.1		3.1	1.6		53.8	43.9	
Inadequate	66.2	59.3	0.551	0.7	0.9	0.903	92.1	88.5	0.275	3.5	3.6	0.053	60.9	54.1	0.064	43.7	51.1	<0.001
Unknown	26.8	32.1		7.0	6.2		7.9	11.5		28.7	20.3		35.9	44.3		2.4	5.0	

PBF = Bolsa Família Program

\*Data obtained from Brazilian Demographic Census 2010 (IBGE, 2011).

† Data obtained from the Consultation, Selection and Information Extraction database (CECAD) provided by the state government of Alagoas.

**Supplemental Figure S1.** Flow chart for selection of study participants.



PBF = Bolsa Família Program

\*As registered in the Consultation, Selection and Information Extraction database (CECAD)

**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização deste estudo traz informações importantes a respeito da prevalência da anemia e sua relação com o panorama alimentar na primeira infância de crianças beneficiárias do PBF em Alagoas. As semelhanças socioeconômicas da população estudada com as de outras partes do país e do mundo denotam a relevância dessa pesquisa, posto que os resultados encontrados podem ser extrapolados para outros lugares.

Dessa forma, constatamos que, no estado de Alagoas, a anemia ainda é estabelecida como um grave problema de saúde pública entre as crianças de 6 a 24 meses em extrema vulnerabilidade social, beneficiárias do PBF. Os resultados obtidos sinalizam a importância de direcionar esforços para as crianças em situação de pobreza, a partir de melhorias nas condições socioeconômicas, demográficas e estabelecimento da segurança alimentar, bem como, a partir do consumo da alimentação complementar adequada, baseada na ingestão diversificada dos grupos alimentares em conjunto com a execução de educação alimentar e nutricional com enfoque na promoção da alimentação adequada e saudável para alcance da autonomia alimentar.

Embora no presente estudo a adesão aos programas PNSF e PNVITA não esteve associada à proteção de anemia, esse fato pode ser decorrente do incorreto registro na Caderneta da Criança, com ausência da descrição do tipo de suplementação de ferro utilizada, posologia adotada e a periodicidade e tempo ministrado. Assim, é fundamental que haja o fortalecimento dos programas nacionais de enfrentamento das carências nutricionais no país devido à elevada prevalência de anemia encontrada.

Por fim, torna-se imprescindível o fortalecimento de políticas públicas voltadas para a alimentação complementar saudável em conjunto com estratégias sociais de combate à pobreza e à insegurança alimentar, com garantia ao acesso físico e econômico a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, conforme preconizado pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Por conseguinte, busca-se tentar interromper o ciclo intergeracional da pobreza e desnutrição no país.

**REFERÊNCIAS**

1,000 Days. **The First 1,000 Days: Nourishing America's Future.** Washington, D.C.: 1,000 DAYS, 2016. 64p.

AL-MEKHLAFI, H. et al. Effects of Vitamin A Supplementation on Iron Status Indices and Iron Deficiency Anaemia: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**, v. 6, n. 1, p.190-206, 2013.

ALMEIDA, J. A. et al. Fatores associados ao risco de insegurança alimentar e nutricional em famílias de assentamentos rurais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p.479-488, 2017.

ANDRÉ, H. P. et al. Indicadores de insegurança alimentar e nutricional associados à anemia ferropriva em crianças brasileiras: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 4, p.1159-1167, 2018.

ASSUNÇÃO, M. C. F. et al. Flour fortification with iron has no impact on anaemia in urban Brazilian children. **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 10, p.1796-1801, 2012.

BAILEY, R. L.; WEST JUNIOR, K. P.; BLACK, R. E. The Epidemiology of Global Micronutrient Deficiencies. **Annals of Nutrition And Metabolism**, v. 66, n. 2, p.22-33, 2015.

BARKLEY, J. S.; WHEELER, K. S.; PACHÓN, H. Anaemia prevalence may be reduced among countries that fortify flour. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 2, p.265-273, 2015.

BEARD, J. L. Why Iron Deficiency Is Important in Infant Development. **The Journal of Nutrition**, v. 138, n. 12, p.2534-2536, 2008.

BEZERRA, T. A. et al. Insegurança alimentar no Brasil segundo diferentes cenários sociodemográficos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p.637-651, 2017.

BHUTTA, Z. A. et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?. **The Lancet**, v. 382, n. 9890, p.452-477, ago. 2013.

BHUTTA, Z. A. et al. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. **The Lancet**, v. 371, n. 9610, p.417-440, 2008.

BIADGILIGN, S.; SHUMETIE, A.; YESIGAT, H. Does Economic Growth Reduce Childhood Undernutrition in Ethiopia? **Plos One**, v. 11, n. 8, p.1-14, 2016.

BICK, J.; NELSON, C. A. Early Adverse Experiences and the Developing Brain. **Neuropsychopharmacology**, v. 41, n. 1, p.177-196, 2015

BIESALSKI, H. K.; BLACK, R. E. (Ed.). Hidden Hunger: malnutrition and the first 1,000 days of life: causes, consequences and solutions. **World Review of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 1, p.1-15, 2016.

BLACK, R. E. et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **The Lancet**, v. 382, n. 9890, p.427-451, 2013.

BLACK, R. E. et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. **The Lancet**, v. 371, n. 9608, p.243-260, 2008.

BRASIL. Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004. **Cria o Programa Bolsa Família, altera a Lei nº 10.689, de 13 de junho de 2003, e dá outras providências**. Brasília, 12 jan. 2004.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional**. Dispõe sobre a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional–SISAN com vistas em assegurar o Direito Humano à Alimentação Adequada e dá outras providências. Brasília, 15 set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Compromisso social para a redução da anemia por carência de ferro no Brasil**. Aracajú, SE, 8 de maio de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: MS, 2013. 86p.

CABRAL, M. J. et al. Perfil socioeconômico, nutricional e de ingestão alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p.71-87, 2013

CARDOSO, M. A. et al. Effect of Providing Multiple Micronutrients in Powder through Primary Healthcare on Anemia in Young Brazilian Children: A Multicentre Pragmatic Controlled Trial. **Plos One**, v. 11, n. 3, p.1-13, 14 mar. 2016.

COSMI, V.; SCAGLIONI, S.; AGOSTONI, C. Early Taste Experiences and Later Food Choices. **Nutrients**, v. 9, n. 2, p.107-116, 2017.

DE-REGIL, L. M.; JEFFERDS, M. E. D.; PEÑA-ROSAS, J. P. Point-of-use fortification of foods with micronutrient powders containing iron in children of preschool and school-age. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, p.1- 40, 23 nov. 2017.

DEWEY, K. G. Nutrition, Growth, and Complementary Feeding of the Breastfed Infant. **Pediatric Clinics of North America**, v. 48, n. 1, p.87-104, 2001.

DEWEY, K. G. The Challenge of Meeting Nutrient Needs of Infants and Young Children during the Period of Complementary Feeding: An Evolutionary Perspective. **The Journal of Nutrition**, v. 143, n. 12, p.2050-2054, 16 out. 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2018: Building climate resilience for food security and nutrition**. Rome: FAO, 2018. 202p.

FERREIRA, H. S. et al. Fatores associados à hipovitaminose A em crianças menores de cinco anos. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 13, n. 3, p.223-235, set. 2013.

FUNDAÇÃO ABRINQ. **A Criança e o Adolescente nos ODS: marco zero dos principais indicadores brasileiros ODS 1, 2, 3 e 5.** São Paulo: ABRINQ, 2017. 108p.

GALGAMUWA, L. S. et al. Nutritional status and correlated socio-economic factors among preschool and school children in plantation communities, Sri Lanka. **BMC Public Health**, v. 17, n.1, p.1-11, 2017.

GARCIA, S. et al. Socio-economic inequalities in malnutrition among children and adolescents in Colombia: the role of individual-, household- and community-level characteristics. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 9, p.1703-1718, 2012

GEORGIEFF, M. K. Long-term brain and behavioral consequences of early iron deficiency. **Nutrition Reviews**, v. 69, p.43-48, 2011.

HORTON, S.; ROSS, J. The economics of iron deficiency. **Food Policy**, v. 28, n. 1, p.51-75, 2003.

HURRELL, R. et al. Revised Recommendations for Iron Fortification of Wheat Flour and an Evaluation of the Expected Impact of Current National Wheat Flour Fortification Programs. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 31, n. 1, p.7-21, mar. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania.** Brasília: IPEA, 2013. 502p.

JONES, G. et al. How many child deaths can we prevent this year? **The Lancet**, v. 362, n. 9377, p.65-71, 2003.

KAMIYA, Y. Socioeconomic Determinants of Nutritional Status of Children in Lao PDR: Effects of Household and Community Factors. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v. 29, n. 4, p.339-348, 2011.

KASSEBAUM, N. J. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p.1603-1658, 2016a.

KASSEBAUM, N. J. The Global Burden of Anemia. **Hematology/oncology Clinics of North America**, v. 30, n. 2, p.247-308, 2016b.

LONGO-SILVA, G. et al. Introdução de refrigerantes e sucos industrializados na dieta de lactentes que frequentam creches públicas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 1, p.34-41, 2015.

LOPES, W. C. et al. Alimentação de crianças nos primeiros dois anos de vida. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 36, n. 2, p.164-170, 2018.

LOZOFF, Betsy et al. Iron Supplementation in Infancy Contributes to More Adaptive Behavior at 10 Years of Age. **The Journal of Nutrition**, v. 144, n. 6, p.838-845, 2014.

- MANYANGA, T. et al. Socioeconomic status and dietary patterns in children from around the world: different associations by levels of country human development? **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p.1-11, 2017.
- MARTINS, A. P. B. et al. Transferência de renda no Brasil e desfechos nutricionais: revisão sistemática. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 6, p.1159-1171, 2013.
- MARTORELL, R. et al. Effectiveness evaluation of the food fortification program of Costa Rica: impact on anemia prevalence and hemoglobin concentrations in women and children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 101, n. 1, p.210-217, 2014.
- MAYO-WILSON, E. et al. Vitamin A supplements for preventing mortality, illness, and blindness in children aged under 5: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, v. 343, n. 5094, p.1-19, 2011
- MICHAELSEN, K. F.; GRUMMER-STRAWN, L.; BÉGIN, F. Emerging issues in complementary feeding: Global aspects. **Maternal & Child Nutrition**, v. 13, p.1-7, 2017.
- MICHELAZZO, F. et al. The Influence of Vitamin A Supplementation on Iron Status. **Nutrients**, v. 5, n. 11, p.4399-4413, 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC nº 150, de 13 de abril de 2017. Dispõe sobre o enriquecimento das farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 150, de 13 de Abril de 2017**. Brasília, 17 abr. 2017. n. 73, Seção 1, p. 37.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de condutas gerais do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A**. Brasília: MS, 2013a. 35p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **NutriSUS: caderno de orientações: estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes (vitaminas e minerais) em pó**. Brasília: MS, 2015b. 25p.
- 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: MS, 2009. 302p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais**. Brasília: MS, 2013b. 27p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar**. Cadernos de Atenção Básica, nº23. Brasília: MS, 2015a. 186p.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Manual do Pesquisador: Programa Bolsa Família**. Brasília: MDS, 2018. 86p.
- MORAIS, D. C. et al. Insegurança alimentar e indicadores antropométricos, dietéticos e sociais em estudos brasileiros: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 5, p.1475-1488, 2014.

PASRICHA, S. et al. Effect of daily iron supplementation on health in children aged 4–23 months: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **The Lancet Global Health**, v. 1, n. 2, p.77-86, 2013.

PECHEY, R.; MONSIVAIS, P. Socioeconomic inequalities in the healthiness of food choices: Exploring the contributions of food expenditures. **Preventive Medicine**, v. 88, p.203-209, 2016.

PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGURA-PÉREZ, S.; LOTT, M. Healthy Eating Research: building evidence to prevent childhood obesity. **Feeding Guidelines for Infants and Young Toddlers: A Responsive Parenting Approach**. 2017. 68p.

POPKIN, B. M; CORVALAN, C.; GRUMMER-STRAWN, L. M. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. **The Lancet**, v. 395, n. 10217, p.65-74, 2020.

RASELLA, D. et al. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. **The Lancet**, v. 382, n. 9886, p.57-64, jul. 2013.

RINALDI, A.E. M.; CONDE, W. Lisboa. Secular trends in dietary patterns of young children in Brazil from 1996 to 2006. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 16, p.2937-2945, 2017.

RINALDI, A. E. M.; CONDE, W. L. Socioeconomic inequality in dietary intake begins before 24 months in Brazilian children. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p.9-11, 2019.

ROESS, A. A. et al. Food Consumption Patterns of Infants and Toddlers: Findings from the Feeding Infants and Toddlers Study (FITS) 2016. **The Journal Of Nutrition**, v. 148, n. 3, p.1525-1535, 2018.

SANTOS, Q. et al. An evaluation of the effectiveness of the flour iron fortification programme in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 9, p.1670-1674, 2014.

SARAIVA, B. C. et al. Iron deficiency and anemia are associated with low retinol levels in children aged 1 to 5 years. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 6, p.593-599, nov. 2014.

SCHWARZENBERG, S. J.; GEORGIEFF, M. K. Advocacy for Improving Nutrition in the First 1000 Days to Support Childhood Development and Adult Health. **Pediatrics**, v. 141, n. 2, p.1-10, 2018.

SEGALL-CORRÊA, A. M. et al. Refinement of the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale: Recommendation for a 14-item EBIA. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 2, p.241-251, 2014.

SHEI, A. et al. The impact of Brazil's Bolsa Família conditional cash transfer program on children's health care utilization and health outcomes. **BMC International Health and Human Rights**, v. 14, n. 1, p.1-9, 1 abr. 2014.

SHRIMPSON, R. et al. Worldwide Timing of Growth Faltering: Implications for Nutritional Interventions. **Pediatric**, v. 107, n. 5, p.1-9, 2001.

SILVA, A. et al. Iron supplementation improves iron status and reduces morbidity in children with or without upper respiratory tract infections: a randomized controlled study in Colombo, Sri Lanka. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 1, p.234-241, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola**. Rio de Janeiro: SBP, 2012. 152p.

SOLIMAN, A. T. et al. Growth and Growth hormone – Insulin Like Growth Factor –I (GH-IGF-I) Axis in Chronic Anemias. **Acta Bio Medica Atenei Parmensis**, v. 88, n. 1, p.101-111, 2017.

SOUZA, P. H. G. F.; OSORIO, R. G. O Perfil da Pobreza no Brasil e suas Mudanças entre 2003 e 2011. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. C. (Org.). **Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania**. Brasília: Ipea, 2013. p. 29-30.

SPERANDIO, N. et al. Impacto do Programa Bolsa Família no consumo de alimentos: estudo comparativo das regiões Sudeste e Nordeste do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 6, p.1771-1780, jun. 2017.

STEVENS, G. A. et al. Trends and mortality effects of vitamin A deficiency in children in 138 low-income and middle-income countries between 1991 and 2013: a pooled analysis of population-based surveys. **The Lancet Global Health**, v. 3, n. 9, p.528-536, 2015

SULLIVAN, L. M.; BRUMFIELD, C. 1,000 DAYS. **The First 1,000 Days: Nourishing America's Future**. Washington, D.C.: 1,000 DAYS, 2017. 64p.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development**. New York: UN, 2015. 41p.

UNITED NATIONS. WORLD FOOD PROGRAMME. **World Hunger Series 2007: Hunger and Health**. London: UN; WFP; 2007. 212p.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The lancet**, v. 371, n. 9609, p. 340-357, 2008.

VIEIRA, D. A. S. et al. Brazilians' experiences with iron fortification: evidence of effectiveness for reducing inadequate iron intakes with fortified flour policy. **Public Health Nutrition**, v. 20, n. 2, p.363-370, 2016.

VIEIRA, R. C. S. et al. Prevalence and temporal trend (2005–2015) of anaemia among children in Northeast Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 5, p.868-876, 2017.

VOS, T. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **The Lancet**, v. 388, n. 10053, p.1545-1602, 2016.

WHITE, J. M. et al. Complementary feeding practices: Current global and regional estimates. **Maternal & Child Nutrition**, v. 13, p.1-12, out. 2017.

WICKHAM, S. et al. Poverty and child health in the UK: using evidence for action. **Archives of Disease in Childhood**, v. 101, n. 8, p.759-766, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva: WHO, 2009a. 60p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline: daily iron supplementation in infants and children**. Geneva: WHO, 2016a. 54p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline: vitamin A supplementation for infants and children 6-59 months of age**. Geneva: WHO, 2013. 29p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child**. Geneva: WHO, 2003. 40p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guiding principles for feeding non-breastfed children 6-24 months of age**. Geneva: WHO, 2005. 42p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Infant and young child feeding: model chapter for textbooks for medical students and allied health professionals**. Geneva: WHO, 2009b. 112p

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control**. Geneva: WHO, 2017. 96p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers**. Geneva: WHO, 1989. 61p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The global prevalence of anaemia in 2011**. Geneva: WHO, 2015. 43p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Guidelines on food fortification with micronutrients**. Geneva: WHO; FAO, 2006. 376p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guideline: use of multiple micronutrient powders for point-of-use fortification of foods consumed by infants and young children aged 6–23 months and children aged 2–12 years**. Geneva: WHO, 2016b. 60p.



**Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Caro responsável legal,

O menor sob a sua responsabilidade está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada: “Avaliação da gestão e operacionalização dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e de Vitamina A e o seu impacto no estado nutricional de crianças de 6 a 24 meses em municípios do estado de Alagoas” desenvolvida por Giovana Montemor Marçal e Marília Moura e Mendes, discentes de Mestrado em Nutrição pela Faculdade de Nutrição (FANUT) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob orientação da Professora Dra. Ana Paula Grotti Clemente.

Este estudo tem como objetivo central avaliar a eficiência da gestão e operacionalização dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e de Vitamina A e o seu impacto sob o estado nutricional de crianças com idade entre 6 e 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família, moradoras de seis municípios do estado de Alagoas.

O convite para participação do menor deve-se ao fato do mesmo atender para com os critérios de inclusão no estudo, ou seja, ser criança de 6 a 24 meses de idade, credenciada no Programa Bolsa Família e residente de um dos seis municípios alagoanos em que a pesquisa será realizada (Pilar, Murici, Teotônio Vilela, São Luís do Quitunde, Pão de Açúcar e Batalha).

A participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Terão acesso aos dados apenas os pesquisadores do projeto, que se comprometeram com o dever de sigilo e confidencialidade, não fazendo uso destas informações para outras finalidades, como também, os dados serão analisados e divulgados de forma coletiva, preservando o sigilo do seu nome.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar informações sobre a participação e/ou sobre a pesquisa, diretamente com as pesquisadoras Giovana Montemor Marçal e Marília Moura e Mendes, que podem ser encontradas na UFAL –

Faculdade de Nutrição, localizada na Av. Lourival Melo Mota, s/n - Tabuleiro dos Martins, Maceió - AL, 57072-900 ou pelo telefone (82) 3322-1361.

Você sabe que não haverá despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se houver algum dano, comprovadamente decorrente da presente pesquisa, o menor terá direito à indenização, através das vias judiciais, como dispõem o Código Civil, o Código de Processo Civil e a Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

A sua participação consistirá em responder perguntas através de questionários à pesquisadora do projeto. Fazem parte dos questionários a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), os Marcadores de Consumo Alimentar (proposto pela Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN) - Ministério da Saúde) e um protocolo padronizado que permitirá obter os dados socioeconômicos. Além disso, o menor será pesado, terá a sua altura medida e será coletada uma gota de sangue através da punção da polpa digital, para avaliação do estado nutricional e detecção de anemia.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido permanentemente em um banco de dados de pesquisa, com acesso restrito, sob a responsabilidade do pesquisador coordenador, para utilização em pesquisas futuras, sendo necessário, para isso, novo contato para que você forneça seu consentimento específico para a nova pesquisa.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de estar sendo informado quanto ao estado nutricional do menor que participará do estudo, além da possibilidade de avançar na investigação para controle da deficiência de vitamina A e ferro no País, a partir do fornecimento de dados que permitam o aperfeiçoamento dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e Vitamina A, possibilitando aos gestores a reorganização do serviço e a elaboração de estratégias que atuem na redução das prevalências desses distúrbios nutricionais e garanta o crescimento e desenvolvimento infantil adequado e compatível com o seu potencial genético, como também, colabore para redução de gastos financeiros no âmbito da saúde pública.

Existe um risco mínimo com pequeno desconforto na coleta de sangue através da punção da polpa digital, porém esse procedimento será realizado por equipe treinada, com todos os processos de higiene e segurança recomendados. Esse exame é necessário para a detecção de possíveis quadros de anemia, que possibilitará identificar se o Programa Nacional de Suplementação de Ferro é eficaz na prevenção e combate deste distúrbio nutricional. Poderá, também, ocorrer algum desconforto no momento da coleta dos dados antropométricos e do

hábito e perfil alimentar, no entanto estes serão coletados em local reservado visando garantir sigilo das informações.

Caso você tenha alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa localizado na Av. Lourival Melo Mota, s/n - Tabuleiro dos Martins, Maceió - AL, 57072-900 ou pelo telefone (82) 3214-1041.

Declaro que concordo, voluntariamente, que o menor sob minha responsabilidade participe na pesquisa intitulada “Avaliação da gestão e operacionalização dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e de Vitamina A e o seu impacto no estado nutricional de crianças de 6 a 24 meses em municípios do estado de Alagoas”. Declaro, também, que recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido e de ter sido suficientemente informado das informações que li ou que foram lidas para mim a respeito deste estudo, tendo minhas dúvidas esclarecidas. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, procedimentos que serão realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e esclarecimentos pertinentes. Ficou claro também, que a minha participação é isenta de despesas e que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento sem penalidades ou prejuízos.

Declaro que entendi os objetivos e condições da participação do menor sob minha responsabilidade na pesquisa e concordo com a sua participação.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

(Assinatura do responsável legal do participante da pesquisa)

Nome do participante:

Nome do responsável legal:

*Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste responsável legal para a participação do menor neste estudo.*

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

(Assinatura do pesquisador)

**Apêndice B:** protocolo padronizado para coleta de dados socioeconômicos, antropométricos, registro de suplementação de ferro e vitamina A e concentração de hemoglobina.



<p><b>Bom dia/tarde, As perguntas que iremos fazer para você tem o objetivo de entender um pouco melhor como é o hábito alimentar das crianças desse município, para que em cima disso possamos entender quais as necessidades, as dificuldades e os acertos, assim, vendo o que pode ser feito para melhorar a qualidade dessa alimentação e da saúde do seu filho.</b></p>			
01 - Data: ____/____/____		02 - Entrevistador: _____	
03 - Município: _____		04 - Nascimento da criança: ____/____/____	
05 - Nome da criança: _____			
<p><b>A senhora pode me dizer quais alimentos esta criança tomou ou comeu desde ontem? Eu vou falar o nome de cada alimento e a Sra. responde sim ou não.</b></p>			<b>COD</b>
06 - Tomou leite de peito? 1( ) Sim 2( ) Não (passe p/ 08) 9( ) Não sabe (passe p/ 08)			
07 - Quantas vezes? _____ vezes 9( ) Não sabe			
08 - Tomou água? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
09 - Tomou chá? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
10 - Tomou outro leite? 1( ) Sim 2( ) Não (passe p/ 13) 9( ) Não sabe (passe p/ 13)			
11 - Quantas vezes a criança recebeu esse outro leite? _____ vezes 9( ) Não sabe			
12 - Nesse leite tinha açúcar ou achocolatado? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
13 - Tomou suco de fruta natural/polpa ou água de coco? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
14 - Tomou suco industrializado ou em pó? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
15 - Tomou refrigerante? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
16 - Tomou café? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
17 - Comeu alimento sólido semissólido ou pastoso? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		Quantas vezes? _____	
18 - Comeu mingau com leite? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		Quantas vezes? _____	
19 - Comeu outro tipo de mingau? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		Quantas vezes? _____	
20 - Comeu fruta inteira, em pedaços ou amassada? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		Quantas vezes? _____	
21 - Comeu papa salgada (de panela, sopa)? 1( ) Sim 2( ) Não (passe p/ 23) 9( ) Não sabe (passe p/ 23)			
22 - Quantas vezes? 1( ) 1 vez 2( ) 2 vezes 3( ) 3 vezes ou mais 9( ) Não sabe			
23 - A comida oferecida foi: (Se necessário assinale mais de uma alternativa.) 1( ) Igual à da família? 2( ) Preparada só para a criança? 3( ) Industrializada (de potinho)? 9( ) Não sabe			
24 - Essa comida foi oferecida como: (Se necessário assinale mais de uma alternativa.) 1( ) Em pedaços? 2( ) Amassada? 3( ) Passada pela peneira? 4( ) Liquidificada? 9( ) Não sabe			
25 - Comeu mamão, manga, pitanga, tomate? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
26 - Comeu abóbora, cenoura, quiabo ou couve? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
27 - Comeu verduras de folhas verde escura? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
28 - Comeu legumes (sem contar batata)? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
29 - Comeu arroz, batata, inhame, macaxeira ou macarrão sem ser miojo? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
30 - Comeu ovo? 1( ) Sim 2( ) Não (passe para questão 37) 9( ) Não sabe (passe para questão 37)			
31 - Como foi oferecido o ovo? 1( ) Só clara 2( ) Só gema 3( ) Clara e gema			
32 - Comeu feijão, fava ou vagem? 1( ) Sim 2( ) Não (passe p/ 34) 9( ) Não sabe (passe p/ 34)			
33 - Como foi oferecido (feijão, fava, vagem): 1( ) Só caldo 2( ) Só caroço 3( ) Caldo e caroço 9( ) Não sabe			
34 - Comeu algum tipo de carne (boi, frango, porco, peixe, caça, frutos do mar)? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
35 - Comeu fígado? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
36 - Comeu salsicha, linguiça, mortadela, salame e/ou nuggets (empanado)? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
37 - Comeu alimento adoçado com açúcar, mel, melado, adoçante? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
38 - Comeu bala, pirulito ou outros doces? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
39 - Comeu bolacha, biscoito (recheado) ou salgadinho de pacote? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
40 - Comeu macarrão instantâneo (tipo miojo)? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			
41 - Tomou ou comeu outros alimentos? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe			

DADOS DO NASCIMENTO DA CRIANÇA		
42 - Esta criança é o primeiro filho? 1( ) Sim 2( ) Não (considere apenas filhos nascidos vivos)		
43 - Em que município esta criança nasceu? _____ 9( ) Não sabe		
44 - Qual foi o tipo de parto? 1( ) Vaginal/Normal 2( ) Fórceps 3( ) Cesárea 9( ) Não sabe		
45 - A criança mamou no peito na primeira hora de vida, logo após o parto? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		
46 - A criança frequenta creche? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		
47 - Qual período? 1( ) Integral 2( ) Meio período - manhã( ) tarde( )		
48 - A criança usa mamadeira ou chuquinha? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		
49 - A criança usa chupeta? 1( ) Sim 2( ) Não 9( ) Não sabe		







**Anexo A:** comprovante de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação da gestão e operacionalização dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e de Vitamina A e o seu impacto no estado nutricional de crianças de 6 a 24 meses em municípios do estado de Alagoas.

**Pesquisador:** ANA PAULA GROTTI CLEMENTE

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80416617.0.0000.5013

**Instituição Proponente:** Faculdade de Nutrição - UFAL

**Patrocinador Principal:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.533.693

**Apresentação do Projeto:**

O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência da gestão e operacionalização dos PNSF e PNVITA e seu impacto sob o estado nutricional de crianças com idade entre 6 e 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF), moradoras de seis municípios do estado de Alagoas. Trata-se de um estudo epidemiológico do tipo transversal com amostra representativa de crianças de 6 a 24 meses de idade, público-alvo dos PNSF e PNVITA, beneficiárias do PBF e residentes em seis municípios do estado de Alagoas, Região Nordeste do Brasil. Para análise do estado nutricional, todas as crianças passarão por avaliações antropométricas (peso e comprimento), dosagem de hemoglobina sérica através HemoCue®, avaliação dos Marcadores de Consumo Alimentar e do grau de insegurança alimentar (Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA). A ocorrência de suplementação de ferro e vitamina A será verificada através dos registros na Caderneta de Saúde da Criança e complementada pela busca nos Sistemas HORUS e e-SUS Atenção Básica. A realização das atividades de educação alimentar e nutricional será adquirida por meio dos cadernos-atas de registro das ações nas Unidades Básicas de Saúde e nas Secretarias Municipais da Saúde, junto ao coordenador do programa no município. Também junto ao coordenador do programa no município, será requerida a estratégia definida para a distribuição, a periodicidade e se o suplemento de vitamina A e ferro atendem a todas as crianças de 6 a 24 meses. Com relação ao

**Endereço:** Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 57.072-900

**UF:** AL

**Município:** MACEIO

**Telefone:** (82)3214-1041

**E-mail:** comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 2.533.693

sulfato ferroso, ainda será avaliado como ocorre o processo de seleção e o planejamento para aquisição. Os dados serão analisados com o auxílio do software

SPSS v20.0 (IBM Inc, Chicago, IL) e o nível de significância foi fixado em 5%. Visto posto, a suplementação profilática de ferro e vitamina A, preconizada por entidades internacionais e executadas pelo governo brasileiro, constitui uma possível alternativa para redução das altas prevalências desses agravos nutricionais. Assim, verificar a operacionalização e o impacto no estado nutricional de crianças beneficiadas pelo PNSF e PNVITA torna-se essencial e de grande valia para a saúde pública, com o fornecimento de dados que permitam o aperfeiçoamento desses programas e possibilitem aos gestores a reorganização do serviço.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar a eficiência da gestão e operacionalização dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e de Vitamina A e o seu impacto sob o estado nutricional de crianças com idade entre 6 e 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família, moradoras de seis municípios do estado de Alagoas.

Objetivo Secundário:

- Determinar o estado nutricional das crianças estudadas através de indicadores antropométricos;
- Avaliar a concentração de hemoglobina com o uso do hemoglobinômetro portátil HemoCue® para identificação da anemia (<11 g/dL) nas crianças avaliadas;
- Avaliar os marcadores de consumo alimentar específicos para a faixa etária;
- Avaliar a prevalência de insegurança alimentar nas famílias das crianças estudadas através da EBIA;
- Verificar a ocorrência da distribuição e suplementação de ferro nas crianças com idade entre 6 e 24 meses, beneficiárias do Programa Bolsa Família;
- Verificar a ocorrência da distribuição e suplementação de uma dose de vitamina A em crianças de 6 a 11 meses e de uma dose a cada 6 meses em crianças de 12 a 24 meses de idade e beneficiárias do Programa Bolsa Família;
- Avaliar a ocorrência de suplementação concomitantemente de ferro e vitamina A nas crianças avaliadas;
- Avaliar a ocorrência da elaboração do Mapa Diário de Administração de Vitamina A e a inserção dos dados no Sistema de Gestão do Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A;
- Analisar a operacionalização da compra do ferro para as farmácias das Unidades Básicas de

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.533.693

Saúde;

- Analisar a operacionalização da distribuição da vitamina A e ferro para as farmácias das Unidades Básicas de Saúde;
- Verificar a realização de educação alimentar e nutricional com enfoque nos alimentos fontes de vitamina A e ferro para as mães das crianças beneficiárias dos programas de suplementação de ferro e vitamina A.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Existe um risco mínimo com pequeno desconforto na coleta de sangue através da punção da polpa digital, porém esse procedimento será realizado por equipe treinada, com todos os processos de higiene e segurança recomendados. Esse exame é necessário para a detecção de possíveis quadros de anemia, que possibilitará identificar se o Programa Nacional de Suplementação de Ferro é eficaz na prevenção e combate deste distúrbio nutricional. Além disso, poderá ocorrer algum desconforto no momento da coleta dos dados antropométricos e do hábito e perfil alimentar, no entanto estes serão coletados em local reservado visando garantir sigilo das informações.

Benefícios:

Este estudo tem como benefício a possibilidade de avançar na investigação para controle da deficiência de vitamina A e ferro no País, a partir do fornecimento de dados que permitam o aperfeiçoamento dos Programas Nacionais de Suplementação de Ferro e Vitamina A, possibilitando aos gestores a reorganização do serviço e a elaboração de estratégias que atuem na redução das prevalências desses distúrbios nutricionais e garanta o crescimento e desenvolvimento infantil adequado e compatível com o seu potencial genético, como também, colabore para redução de gastos financeiros no âmbito da saúde pública.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo transversal com amostra representativa de crianças de 6 a 24 meses de idade, público alvo dos PNSF e PNVITA, beneficiárias do PBF e residentes em seis municípios do estado de Alagoas, localizado na Região Nordeste do Brasil. Os critérios de inclusão no estudo serão crianças de 6 a 24 meses de idade, residentes de seis municípios alagoanos (Pilar, Murici, Teotônio Vilela, São Luís do Quitunde, Pão de Açúcar e Batalha) e credenciadas no Programa Bolsa Família, conforme mapa de acompanhamento do PBF do semestre vigente da coleta de dados.

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

TCLE

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 57.072-900

UF: AL

Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Continuação do Parecer: 2.533.693

Folha de Rosto

Projeto Detalhado

**Recomendações:**

Considerar no TCLE o benefício de estar sendo informado do estado de saúde do participante.

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

O protocolo atende às exigências da resolução 466/2012.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:

O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, por ele assinado, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.S<sup>a</sup>. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,  
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900

UF: AL Município: MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 2.533.693

de maio de 2012).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1035705.pdf	27/11/2017 22:25:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_DETALHADO.pdf	27/11/2017 22:21:43	ANA PAULA GROTTI CLEMENTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_projeto_de_pesquisa.pdf	27/11/2017 22:21:05	ANA PAULA GROTTI CLEMENTE	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_plataforma_brasil.pdf	27/11/2017 18:00:11	ANA PAULA GROTTI CLEMENTE	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MACEIO, 08 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Luciana Santana**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,  
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900  
UF: AL Município: MACEIO  
Telefone: (82)3214-1041 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

**Anexo B: Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA)**

NOME DA CRIANÇA: \_\_\_\_\_  
 DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_ MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_  
 NOME DA MÃE OU RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

\*Cada pergunta é referente ao período de **90 dias** que antecederam ao dia da entrevista.

Nº	ESCALA BRASILEIRA DE INSEGURANÇA ALIMENTAR - EBIA	SIM (1)	NÃO (2)
1	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar mais comida?		
2	Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores desse domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?		
3	Nos últimos três meses, os moradores desse domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?		
4	Nos últimos três meses os moradores deste domicílio comeram apenas alguns alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou?		
5	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar a comida?		
6	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, comeu menos do que achou que devia porque não havia dinheiro para comprar comida?		
7	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?		
8	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não tinha dinheiro para comprar comida?		
9	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, deixou de ter uma alimentação saudável e variada porque não havia dinheiro para comprar comida?		
10	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, não comeu quantidade suficiente de comida porque não havia dinheiro para comprar comida?		
11	Nos últimos três meses, alguma vez, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos de idade, porque não havia dinheiro para comprar comida?		
12	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar a comida?		
13	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?		
14	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro porque não havia dinheiro para comprar comida?		