



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**NATANAEL DE JESUS SILVA**

**DETERMINANTES DA DUPLA CARGA DE MÁ NUTRIÇÃO EM CRIANÇAS  
BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE  
LONGITUDINAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

**SALVADOR – BA**

**2019**

NATANAEL DE JESUS SILVA

DETERMINANTES DA DUPLA CARGA DE MÁ NUTRIÇÃO EM CRIANÇAS  
BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE  
LONGITUDINAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Comunitária.  
Área de concentração: Epidemiologia

Orientadora: Profa. Rita de Cássia Ribeiro Silva

SALVADOR – BA

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Natanael de Jesus

Determinantes da dupla carga de má nutrição em  
crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família: uma  
análise longitudinal dos municípios brasileiros /  
Natanael de Jesus Silva. -- Salvador, BA, 2019.  
79 f. : il

Orientador: Rita de Cássia Ribeiro Silva.  
Dissertação (Mestrado - Saúde Coletiva) --  
Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-  
Graduação em Saúde Coletiva. Instituto de Saúde  
Coletiva, 2019.

1. dupla carga. 2. obesidade. 3. desnutrição. 4.  
crianças. 5. fatores socioeconômicos. I. Silva, Rita de  
Cássia Ribeiro. II. Título.

NATANAEL DE JESUS SILVA

DETERMINANTES DA DUPLA CARGA DE MÁ NUTRIÇÃO EM CRIANÇAS  
BENEFICIÁRIAS DO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA: UMA ANÁLISE  
LONGITUDINAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

BANCA EXAMINADORA:

**Profa. Dra. Rita de Cássia Ribeiro Silva – Orientadora**

Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia (ENUT/UFBA)

**Prof. Dr. Maurício Lima Barreto**

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA)

**Prof. Dr. Djanilson Barbosa dos Santos**

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Recôncavo Baiano (CCS/UFRB)

## AGRADECIMENTOS

Jamais teria conseguido concluir essa dissertação sozinho. Expresso aqui a minha profunda gratidão àqueles que contribuíram, direta e indiretamente, com esta conquista.

A Deus pelo dom da vida, amparo nos momentos difíceis e pela finalização desta etapa.

À minha mãe Cleusa porque a ela devo tudo e sem ela não teria chegado tão longe. Obrigado por todo apoio e esforços. Às minhas irmãs Natália e Cleise pela motivação e companheirismo.

To my fiancé Florin for always being there for me even from thousand miles of distance. Thank you for being my unconditional love and making my life happiest.

À minha orientadora Profa. Rita Ribeiro pela oportunidade, dedicação, paciência e incentivos. Gratidão pelo apoio constante, permanente e incansável. Nós conseguimos!

Ao Prof. Maurício Barreto, Dra. Maria Yury e toda a equipe do Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para Saúde (Cidacs/IGM/Fiocruz) pelo acolhimento, constante aprendizado, troca de experiências e valiosas contribuições para este trabalho.

À Davide Rassela pela parceria e significativa colaboração no desenvolvimento do estudo. À Flavia Alves pela troca de conhecimentos e suporte na estruturação da base de dados. À Profa. Rosemeire Fiaccone, Nívea Bispo e Elisalvo Ribeiro pelo suporte nas análises estatísticas. À Tereza Campello pela leitura crítica e considerações sobre o trabalho.

À Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde (CGAN/MS), em especial a Sara Araújo, Rafaella Santin e Eduardo Nilson, pelos esclarecimentos acerca do SISVAN-Web (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional).

Aos professores e equipe técnica do Programa de Pós-Graduação e do Instituto de Saúde Coletiva (PPGSC/ISC) pelos valiosos ensinamentos, convivência e todo suporte.

Aos colegas da pós-graduação pela convivência, solidariedade e descontração.

Às queridas amigas Aline, Andréa, Camila e Flávia, pelo acolhimento, convivência, conversas, carinho, apoio e força que me ajudaram a alcançar essa vitória.

Aos demais amigos pela amizade, motivação, paciência e compreensão nos momentos de ausência em prol do cumprimento dos meus objetivos.

Às equipes do Serviço Médico Universitário Rubens Brasil Soares (SMURB) e do Ambulatório de Práticas Integrativas da UFBA pela assistência prestada nesse período.

Ao povo brasileiro por financiar meus estudos. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos membros da banca examinadora que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação desde o exame de qualificação.

## LISTA DE FIGURAS

|           |                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | Proporção de municípios segundo faixas de prevalência e severidade para baixa estatura para idade (a) e excesso de peso (b) em crianças beneficiárias do Bolsa Família, Brasil, 2008-2014 (n=4.443) | 28 |
| Figura 2  | Evolução temporal da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443)                  | 29 |
| Figura S1 | Prevalência média de baixa estatura para idade ( $HAZ < -2 DP$ ) e excesso de peso ( $WHZ > + 2DP$ ) em crianças beneficiárias do Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443)     | 32 |
| Figura S2 | Prevalência média de baixa estatura para idade e excesso de peso em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros segundo região geográfica, 2008-2014 (n=4.443).     | 33 |
| Figura S3 | Prevalência média de baixa estatura para idade e excesso de peso em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros segundo porte populacional, 2008-2014 (n=4.443).    | 34 |

### Figuras em apêndices:

|           |                                                               |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------|----|
| Figura A1 | Estágios da transição nutricional                             | 43 |
| Figura A2 | Modelo teórico de determinantes da dupla carga de má nutrição | 56 |
| Quadro A1 | Variável dependente politômica                                | 64 |
| Quadro A2 | Variáveis independentes                                       | 64 |

## LISTA DE TABELAS

|          |                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 | Frequência de municípios segundo faixas de prevalência e severidade para baixa estatura/idade e excesso de peso em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família, Brasil, 2008-2014 (n=4.443)                                    | 28 |
| Tabela 2 | Prevalência da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443)                                                        | 29 |
| Tabela 3 | Características demográficas e socioeconômicas dos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443)                                                                                                                                      | 30 |
| Tabela 4 | Modelos de regressão multivariada com efeitos fixos para os determinantes da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais entre crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 | 31 |

## ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------|
| AIC     | Critérios de Informação de Akaike                       |
| BIC     | Critérios de Informação Bayesiano                       |
| DALYs   | Disability Adjusted Life Years                          |
| DATASUS | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde   |
| DCMN    | Dupla Carga de Má Nutrição                              |
| DCNT    | Doenças Crônicas Não Transmissíveis                     |
| E/I     | Estatura-para-Idade                                     |
| ESF     | Estratégia de Saúde da Família                          |
| FAO     | Food and Agriculture Organization of the United Nations |
| IAEA    | International Atomic Energy Agency                      |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística         |
| IC95%   | Intervalo de Confiança de 95%                           |
| IFPRI   | International Food Policy Research Institute            |
| IMC     | Índice de Massa Corporal                                |
| IMC/I   | IMC-para-Idade                                          |
| ODS     | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável                |
| OMS     | Organização Mundial de Saúde                            |
| OR      | Odds Ratio                                              |
| ORa     | Odds Ratio ajustada                                     |
| P/E     | Peso-para-Estatura                                      |
| P/I     | Peso-para-Idade                                         |
| PBF     | Programa Bolsa Família                                  |
| PIB     | Produto Interno Bruto                                   |
| PNUD    | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento       |
| SIDRA   | Sistema IBGE de Recuperação Automática                  |
| SISVAN  | Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional           |
| SUS     | Sistema Único de Saúde                                  |
| UNICEF  | United Nations International Children's Emergency Fund  |
| WHO     | World Health Organization                               |

## SUMÁRIO

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                               | 11 |
| <b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....                            | 12 |
| <b>3 MÉTODOS</b> .....                                  | 14 |
| 3.1 Desenho e população de estudo .....                 | 14 |
| 3.2 Fontes de dados .....                               | 15 |
| 3.3 Variável dependente .....                           | 16 |
| 3.4 Variáveis independentes .....                       | 16 |
| 3.5 Processamento e análise estatística dos dados ..... | 17 |
| <b>4 RESULTADOS</b> .....                               | 18 |
| <b>5 DISCUSSÃO</b> .....                                | 19 |
| 5.1 Limitações e potencialidades .....                  | 22 |
| <b>6 CONCLUSÃO</b> .....                                | 23 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                | 24 |
| <b>SUPLEMENTOS</b> .....                                | 32 |
| <b>APÊNDICES</b> .....                                  | 35 |

## RESUMO

**Introdução:** O declínio da desnutrição infantil, ainda prevalente em grupos populacionais socioeconomicamente vulneráveis, tem sido acompanhado pelo aumento progressivo do excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis, resultando em um cenário de dupla carga de má nutrição (DCMN) em diversos países em desenvolvimento. **Objetivo:** Dimensionar a dupla carga de má nutrição e seus determinantes socioeconômicos em crianças beneficiárias de um programa de transferência condicionada de renda nos municípios brasileiros. **Metodologia:** Estudo ecológico usando dados em painel sobre a prevalência de déficit de estatura e excesso de peso em crianças menores de 5 anos beneficiárias do Programa Bolsa Família em 4.443 municípios brasileiros entre 2008 e 2014. Os municípios foram classificados segundo quatro cenários de coexistência entre desnutrição e excesso de peso, incluindo a DCMN. Modelos de regressão logística multinomial com efeitos fixos foram conduzidos para avaliar a associação entre as variáveis socioeconômicas e os cenários nutricionais. **Resultados:** Redução média de 14,2% para 12,7% na prevalência de baixa estatura para idade e aumento médio de 17,2% para 18,4% na prevalência de excesso de peso foram observados. Os cenários nutricionais predominantes na maioria dos municípios foram representados principalmente por altas taxas de excesso de peso e DCMN, ambos associados ao aumento progressivo do PIB per capita. Expectativa de anos de estudo, taxa de desemprego e aglomeração domiciliar também estiveram associados aos cenários analisados. **Conclusões:** Nossos achados evidenciam um estágio avançado da transição nutricional brasileira, marcado pelo aumento da carga de excesso peso isoladamente ou coexistindo com a desnutrição (dupla carga) entre as crianças do estrato mais socioeconomicamente vulnerável da população brasileira

**Palavras-chave:** dupla carga, obesidade, desnutrição, crianças, pobreza, fatores socioeconômicos

## ABSTRACT

**Background:** The decline in child stunting, still prevalent in socioeconomically vulnerable population groups, has been accompanied by the progressive increase in overweight and chronic noncommunicable diseases, resulting in a double burden of malnutrition (DBM) scenario in many developing countries. **Objective:** To measure the double burden of malnutrition and its socioeconomic determinants in children beneficiaries of a conditional cash transfer program in Brazilian municipalities. **Methods:** An ecological study using panel data on the prevalence of stunting and overweight in under 5-year-old children beneficiaries of the Bolsa Família Program in 4,443 Brazilian municipalities between 2008 and 2014. The municipalities were classified according to four scenarios of coexistence between stunting and overweight, including the DBM. Multinomial logistic regression models with fixed effects was conducted to assess the association between socioeconomic variables and the nutritional scenarios. **Results:** Mean reduction from 14.2% to 12.7% in the prevalence of stunting and mean increase from 17.2% to 18.4% in the prevalence of overweight were observed. The predominant nutritional scenarios in most municipalities were represented mainly by high rates of overweight and DBM, both associated to the progressive increase of GDP per capita. Expected years of schooling, unemployment rate, and household crowding were also associated with the scenarios analyzed. **Conclusions:** Our findings evidence an advanced stage of nutritional transition in Brazil, marked by an increase in the burden of overweight only or coexisting with stunting (double burden) among children in the more socioeconomically vulnerable stratum of the Brazilian population.

**Keywords:** double burden, obesity, stunting, children, poverty, socioeconomic factors.

## 1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade tem sido marcada por sucessivas mudanças no padrão alimentar e no estado nutricional das populações (POPKIN, 1993). O conjunto destas mudanças caracteriza o processo denominado transição nutricional, que tem evoluído em ritmos e épocas diferentes para regiões, nações e mesmo subgrupos populacionais distintos (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; CONDE; MONTEIRO, 2014; RIVERA et al., 2014). Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um modelo de transição nutricional acelerado e “atípico”, que se assemelha a outros países em desenvolvimento e difere da maioria dos países desenvolvidos (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Esse modelo de transição está associado ao rápido desenvolvimento econômico e aos fenômenos da urbanização e globalização, que têm levado a mudanças negativas dos padrões alimentares e estilo de vida da população (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Esse cenário tem viabilizado a sobreposição entre estágios da transição nutricional, favorecendo a coexistência da desnutrição e deficiências nutricionais com excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) relacionadas à dieta, que configura a “dupla carga de má nutrição” (CONDE; MONTEIRO, 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014; WHO, 2017a; MIN et al., 2018). A dupla carga de má nutrição (DCMN) é retratada no indivíduo, no domicílio, na população e através do curso de vida (WHO, 2017a). No nível populacional, formas aparentemente antagônicas de má nutrição, como a subnutrição, excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis, são prevalentes na mesma comunidade, região ou nação; por exemplo, a presença simultânea de elevadas taxas de obesidade e desnutrição na população de crianças de um país (TZIOUMIS et al., 2016).

As condições socioeconômicas constituem os principais determinantes estruturais da DCMN (TZIOUMIS; ADAIR, 2014; WHO, 2017a), um fenômeno que se amplia entre os países de grande desigualdade social (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). O Brasil está entre os países com índices de desigualdade de renda mais altos do mundo (UNU-WIDER, 2018), apesar dos avanços significativos na redução da pobreza e melhoria das condições socioeconômicas e de saúde da população nas últimas duas décadas (MONTEIRO et al., 2010; VICTORA et al., 2011). Entre 2001 e 2013, a extrema pobreza reduziu mais da metade, saindo de 8,1% para 3,1%, enquanto a taxa de pobreza teve uma redução percentual ainda maior, de 22,8% para 7,9% (JANNUZZI et al., 2014). Apesar da redução destas taxas e da acumulação de eventos positivos, refletindo em benefícios na saúde e nutrição da população brasileira, desafios importantes ainda persistem (VICTORA et al., 2011).

Estudos têm descrito as desigualdades socioeconômicas na redução da prevalência de desnutrição infantil em diversos países (DA SILVA et al., 2018) e no Brasil (MONTEIRO et al., 2010). Países de renda baixa e média têm observado declínios nas prevalências de déficit de estatura-para-idade entre 1993 e 2014. Entretanto, as disparidades na prevalência de desnutrição entre ricos e pobres aumentaram nos países de baixa renda e permaneceram estáveis nos países de renda média (DA SILVA et al., 2018). No Brasil, a prevalência de déficit de estatura-para-idade caiu de 59,0% para 11,2% no quintil mais pobre e de 12,1% para 3,3% no quintil mais rico da população entre 1974 e 2007 (MONTEIRO et al., 2010). Estimativas mais recentes sobre a evolução temporal do estado nutricional de crianças beneficiárias do programa de transferência condicionada de renda Bolsa Família, cuja população representa o segmento mais pobre e extremamente pobre do país, mostram uma redução significativa de 14,2% para 12,2% na prevalência de déficit de estatura para idade entre 2008 e 2012 (BRASIL, 2014).

No outro extremo do espectro nutricional, o sobrepeso e a obesidade infantil têm rapidamente crescido nos países em desenvolvimento (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). A prevalência de excesso de peso, que está associada positivamente com o aumento da renda, ainda continua mais alta entre as crianças dos estratos mais ricos destes países. No entanto, essa prevalência vem crescendo mais rápido entre as crianças dos estratos mais pobres e vulneráveis, como consequência do aumento na disponibilidade e acesso a alimentos mais baratos de alto teor calórico e baixo valor nutricional (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). No Brasil, estimativas mostram uma tendência crescente de 12,5% para 13,1% na prevalência de excesso de peso entre crianças beneficiárias do Bolsa Família entre 2008 e 2012 (BRASIL, 2014).

Essa coexistência de formas prevalentes e paradoxais de má nutrição no estrato mais socioeconomicamente vulnerável da população torna o Brasil um potencial laboratório para a investigação dos fatores de risco socioeconômicos associados à situação nutricional na infância. Este estudo teve como objetivo descrever a evolução da dupla carga de má nutrição entre crianças beneficiárias do Bolsa Família nos municípios brasileiros (2008-2014) e analisar sua associação com variáveis socioeconômicas e demográficas ainda pouco investigadas e já tradicionalmente conhecidas na rede de causalidade das formas de má nutrição isoladamente.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Os primeiros anos de vida representam um período crítico para a saúde e nutrição humana, que são determinadas pela complexa interação de múltiplos fatores, dentre os quais destacam-se os determinantes sociais da saúde (MOORE et al., 2015). A pobreza e a

desigualdade de renda estão entre os determinantes sociais mais relevantes e prejudiciais ao desenvolvimento e crescimento saudável de um indivíduo e uma nação (VICTORA et al., 2008). O Brasil está entre os países com índices de desigualdade de renda mais altos do mundo (UNU-WIDER, 2018), apesar dos avanços significativos na redução da pobreza e melhoria das condições socioeconômicas e de saúde da população nos últimos anos (MONTEIRO et al., 2010; VICTORA et al., 2011). De acordo com dados das Nações Unidas, o índice de Gini no Brasil variou entre 0,628 em 2001 e 0,495 em 2014 (UNU-WIDER, 2018). A pobreza também acompanhou a tendência decrescente da desigualdade. Entre 2001 e 2013, a extrema pobreza reduziu mais da metade, saindo de 8,1 para 3,1%, enquanto a taxa de pobreza teve uma redução percentual ainda maior, de 22,8 para 7,9% (JANNUZZI et al., 2014). Apesar da redução destas taxas e da acumulação de eventos positivos, refletindo em benefícios na saúde e nutrição da população brasileira, desafios importantes ainda persistem (VICTORA et al., 2011).

Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um modelo de transição nutricional acelerado e “atípico”, que se assemelha a outros países em desenvolvimento e difere da maioria dos países desenvolvidos (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Esse modelo de transição está principalmente associado ao rápido desenvolvimento econômico e aos fenômenos da urbanização e globalização, que têm levado a mudanças negativas dos padrões alimentares e estilo de vida da população. Esse cenário tem, por sua vez, viabilizado a superposição entre estágios da transição nutricional, favorecendo a coexistência da desnutrição e deficiências nutricionais com excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à dieta, que configura a “dupla carga de má nutrição” (TZIOUMIS; ADAIR, 2014; WHO, 2017a).

Informações importantes providas por inquéritos nacionais de saúde têm permitido avaliar a evolução temporal dos indicadores nutricionais na população brasileira. Porém, dados mais recentes sobre grupos populacionais específicos são ainda fundamentais, especialmente de grupos em situação de maior vulnerabilidade, como a população infantil de baixa renda (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). Nesse sentido, vale destacar o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), que permite o registro de informações relativas ao acompanhamento alimentar e nutricional de usuários da atenção básica do Sistema Único de Saúde (SUS), bem como a incorporação dos dados antropométricos de crianças acompanhadas no âmbito das condicionalidades de saúde do Bolsa Família (BRASIL, 2015).

Relatório do Ministério do Desenvolvimento Social e Ministério da Saúde (BRASIL, 2014) mostra que apesar da redução na prevalência de baixa estatura-para-idade em crianças menores de cinco anos beneficiárias do Bolsa Família, entre 2008 e 2012, essa prevalência ainda permanece mais elevada comparada à prevalência na população nacional. O relatório

ainda mostra uma tendência crescente na prevalência de excesso de peso entre as crianças do Bolsa Família, com taxas mais elevadas entre as crianças menores de dois anos de idade.

Esses dados alertam para a coexistência de formas prevalentes e paradoxais de má nutrição entre as crianças em situação de pobreza e extrema pobreza no Brasil, respaldando a importância de estudos que ajudem a compreender melhor esse fenômeno, e assim definir estratégias de intervenção, que atuem simultaneamente na prevenção e controle das múltiplas formas de má nutrição, contribuindo para o alcance dos demais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável (IFPRI, 2016; WHO, 2017b).

### **3 MÉTODOS**

#### **3.1 Desenho e população de estudo**

Trata-se de um estudo ecológico longitudinal, que combina a análise de múltiplas unidades de observação com um desenho de tendência temporal. Foram analisados os dados em painel sobre o estado nutricional de crianças menores de 5 anos de idade beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF) nos municípios brasileiros entre 2008 e 2014. Os municípios foram examinados por meio de observações anuais repetidas ao longo do período de estudo, a partir de dados administrativos de domínio público. Dos 5.570 municípios existentes no Brasil, somente aqueles com dados disponíveis e número de crianças com avaliação nutricional  $\geq 30$  para todos os anos da série temporal foram incluídos no estudo, totalizando 4.443 municípios.

O PBF é um programa de transferência condicionada de renda no Brasil. Implementado em 2003, o programa é destinado às famílias em situação de pobreza (renda per capita mensal entre R\$ 85 e R\$ 170) e extrema pobreza (renda per capita mensal de até R\$ 85). Por meio do repasse direto do benefício e o acompanhamento das condicionalidades em saúde e educação, o PBF visa combater a fome, a pobreza e outras formas de privação; promover a segurança alimentar e nutricional e o acesso à rede de serviços públicos, especialmente saúde, educação e assistência social (BRASIL, 2004). O valor do benefício varia de acordo com o perfil de cada família, considerando a renda mensal familiar per capita, o número de crianças e adolescentes com idade inferior a 17 anos e a presença de gestantes e nutrizes. As condicionalidades de saúde incluem o monitoramento da vacinação e a vigilância nutricional de crianças menores de 7 anos de idade, além do acompanhamento pré-natal de gestantes. No âmbito da educação, as condicionalidades incluem a frequência escolar mínima de 85% para crianças e adolescentes

com idade entre 6 e 15 anos e 75% para jovens com 16 e 17 anos de idade (BRASIL, 2004). O Bolsa Família tem sido reconhecido mundialmente, devido ao seu impacto positivo sobre diversos desfechos, inclusive na saúde e nutrição infantil (SEGURA-PÉREZ; GRADEJA; PÉREZ-ESCAMILLA, 2016) e ao alcance bem-sucedido da população pobre do país, atingindo 75% das famílias pobres elegíveis desde os primeiros anos de implementação do programa (WONG, 2015). Desse modo, os beneficiários do PBF representam uma enorme parcela da população socioeconomicamente vulnerável do Brasil.

Este estudo utilizou exclusivamente dados secundários e agregados de domínio público. Portanto, o consentimento livre e esclarecido e a aprovação por Comitê de Ética e Pesquisa estão dispensados, de acordo com a Resolução nº 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde no Brasil.

### **3.2 Fontes de dados**

Informações municipais sobre o estado nutricional de crianças menores de 5 anos de idade beneficiárias do Bolsa Família foram obtidas a partir de relatórios públicos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN-Web (BRASIL, 2018a). O SISVAN-Web é um sistema de informação em saúde do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que consolida e gera relatórios sobre os dados provenientes da vigilância alimentar e nutricional dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo os beneficiários do PBF, como parte das condicionalidades de saúde do programa.

O SISVAN-Web disponibiliza, por meio dos relatórios públicos gerados pelo sistema, informações agregadas a nível nacional, estadual e municipal sobre o estado nutricional e marcadores de consumo alimentar nas diversas fases da vida. Os dados antropométricos (peso e altura) referentes a vigilância nutricional das crianças beneficiárias do PBF, que ocorre duas vezes ao ano, são integrados a base de dados do SISVAN-Web no final de cada vigência (primeira vigência de janeiro a junho e segunda vigência de julho a dezembro). Entretanto, somente a informação nutricional mais recente de cada indivíduo para o período selecionado é considerada na agregação dos dados e geração dos relatórios (BRASIL, 2017). Entre a primeira vigência de 2008 e a segunda vigência de 2017, o número de crianças beneficiárias com dados antropométricos coletados aumentou de 2,8 para 4,6 milhões em todo o Brasil (BRASIL, 2019). Para avaliação do estado nutricional de crianças menores de 5 anos, o SISVAN-Web dispõe de informações sobre os seguintes índices antropométricos: estatura-para-idade (E/I), peso-para-idade (P/I), peso-para-estatura (P/E) e IMC-para-idade (IMC/I). As curvas de crescimento e os

pontos de corte propostos pela OMS são adotados como referência para a classificação do estado nutricional de crianças (WHO, 2006; DE ONIS et al., 2007).

As variáveis demográficas e socioeconômicas sobre os municípios brasileiros foram obtidas a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE, disponibilizados pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2018), pela ferramenta TabNet do DATASUS (BRASIL, 2018b) e pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em parceria com instituições brasileiras (PNUD, 2018). Informações sobre a cobertura municipal de políticas de saúde, como a Estratégia de Saúde da Família, foram obtidas a partir de relatórios públicos da plataforma e-Gestor Atenção Básica do DATASUS (BRASIL, 2018c).

### 3.3 Variável dependente

As prevalências de baixa estatura para idade ( $HAZ < -2 DP$ ) e excesso de peso ( $WHZ > +2 DP$ ) entre crianças beneficiárias do PBF nos municípios brasileiros, obtidas a partir dos relatórios públicos do SISVAN-Web, foram classificadas de acordo com as faixas de prevalência e severidade propostas pelo *WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring* (DE ONIS et al., 2019). A partir desta classificação, uma variável politômica com quatro categorias foi gerada para caracterizar os possíveis cenários nutricionais nos municípios, por meio da coexistência entre baixa estatura (desnutrição) e excesso de peso:

- – %DN – %EP (referência): prevalências muito baixas à moderadas de desnutrição ( $<20\%$ ) e prevalências muito baixas à moderadas de excesso de peso ( $<10\%$ );
- + %DN – %EP (desnutrição): prevalências altas e muito altas de desnutrição ( $\geq 20\%$ ) e prevalências muito baixas à moderadas de excesso de peso ( $<10\%$ );
- – %DN + %EP (excesso de peso): prevalências muito baixas à moderadas de desnutrição ( $<20\%$ ) e prevalências altas e muito altas de excesso de peso ( $\geq 10\%$ );
- + %DN + %EP (dupla carga): prevalências altas e muito altas de desnutrição ( $\geq 20\%$ ) e prevalências altas e muito altas de desnutrição de excesso de peso ( $\geq 10\%$ ).

### 3.4 Variáveis independentes

Variáveis demográficas e socioeconômicas sobre os municípios foram inicialmente selecionadas com base na literatura sobre os determinantes da dupla carga de má nutrição e com base no grau de correlação entre essas variáveis ( $p < 0,5$ ). Desse modo, as seguintes variáveis

foram consideradas: taxa de urbanização – % da população residindo na zona urbana (BRASIL, 2018b); Produto Interno Bruto (PIB) per capita – soma em R\$ de todos os bens e serviços finais produzidos, dividido pela população do município (IBGE, 2018); expectativa de anos de estudo – número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade (PNUD, 2018); taxa de desemprego – % da população sem trabalho acima dos 16 anos de idade (BRASIL, 2018b); cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) – % da população coberta pelas equipes da ESF em relação à estimativa da população do município (BRASIL, 2018c); e aglomeração domiciliar – % da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório (PNUD, 2018).

### **3.5 Processamento e análise estatística dos dados**

Os dados foram processados e analisados utilizando o software Stata versão 15.1 (Stata Corporation, College Station, USA). Considerando o grande volume de arquivos e variáveis provenientes dos relatórios do SISVAN-Web, um algoritmo foi escrito para automatizar os procedimentos de extração e limpeza dos dados, transformação de variáveis e merge. Em seguida, as variáveis independentes já devidamente extraídas e tratadas foram integradas à base de dados. Para as variáveis demográficas e socioeconômicas com anos não cobertos pelos Censos Demográficos, valores foram estimados por interpolação e extrapolação linear a partir dos anos censitários de 2000 e 2010. Municípios com dados faltantes e número de crianças avaliadas < 30 para todos os anos da série temporal foram removidos das análises.

Para a análise descritiva dos dados, as prevalências anuais de baixa estatura para idade e excesso de peso foram calculadas (Suplemento 1), analisadas segundo região geográfica (Suplemento 2), porte populacional (Suplemento 3) e classificadas segundo a estratificação de severidade proposta pela OMS e UNICEF (Tabela/Figura 1). Também foram calculadas as prevalências anuais da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais nos municípios brasileiros para o período analisado (Tabela/Figura 2). As variáveis independentes foram descritas por meio de medidas de tendência central e dispersão (Tabela 3).

Modelos de regressão logística multinomial com efeitos fixos para dados em painel, utilizando o pacote femlogit disponível em Stata (PFORR, 2014), foram conduzidos para analisar a associação entre as variáveis demográficas e socioeconômicas com a DCMN e demais cenários nutricionais (Tabela 4). As estimativas foram interpretadas por meio da razão de chances (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), consideradas como a opção mais viável de interpretação para modelos de regressão logística multinomial

com efeitos fixos (PFORR, 2014). A categoria desfecho – %DN – %EP foi definida como referência. As variáveis independentes numéricas foram categorizadas em tercis ou segundo valores de referências quando disponíveis, como a cobertura da ESF (AQUINO et al., 2009). Os modelos foram ajustados por variáveis dummy para cada ano. Os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC) foram adotados para seleção do modelo ajustado.

#### 4 RESULTADOS

Os dados apontam uma redução média de 14,2 para 12,7% na prevalência de crianças beneficiárias do Bolsa Família com baixa estatura para idade nos municípios brasileiros, entre 2008 e 2014. Aumento médio de 17,2 para 18,4% na prevalência de excesso de peso entre os municípios foi observada neste mesmo período (Figura S1). Redução na prevalência de baixa estatura e aumento da prevalência de excesso de peso foram também observadas em todas as regiões geográficas (Figura S2) e portes populacionais (Figura S3). De acordo com as faixas de prevalência e severidade, sugeridas pela OMS e UNICEF (Tabela/Figura 1), a maioria dos municípios brasileiros apresentaram prevalências de déficit de crescimento em níveis de severidade baixa (2,5-9,9%) e moderada (10-19,9%), com respectivos incrementos de 2,7% e 6,8% ao longo dos anos. Além disso, a maioria dos municípios apresentaram taxas altas (10-14,9%) e muito altas ( $\geq 15\%$ ) de excesso de peso nessa população, com tendência de aumento da faixa de prevalência muito alta, que variou de 52,8 a 65,9%.

A prevalência de DCMN entre os municípios brasileiros (+ %DN + %EP), representada neste estudo por taxas altas e muito altas de desnutrição ( $\geq 20\%$ ) e excesso de peso ( $\geq 10\%$ ), reduziu de 18,0 para 10,9%, entre 2008 e 2014. Redução de 1,9 para 0,5% foi também observada para o cenário + %DN – %EP, caracterizado principalmente por taxas altas e muito altas de desnutrição ( $\geq 20\%$ ). Por outro lado, a prevalência de municípios do cenário – %DN + %EP, caracterizado principalmente por taxas altas e muito altas de excesso de peso ( $\geq 10\%$ ), aumentou de 65,8 para 83,0%, significando um aumento de 17,2%. A prevalência do cenário – %DN – %EP, representado por taxas muito baixas à moderadas de desnutrição ( $< 20\%$ ) e excesso de peso ( $< 10\%$ ), reduziu de 14,4 para 5,6% entre os municípios (Figura/Tabela 2).

A taxa média de urbanização no país aumentou de 63,9% em 2008 para 66,7% em 2014. O PIB per capita quase dobrou neste período, de 9,6 para 17,4 mil reais, representando um aumento médio de 81,9%. Uma tendência de aumento na expectativa de anos de estudo foi também observada (8,1%). O percentual de cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF), principal política de atenção primária à saúde no Brasil, teve um aumento médio de 78,3% para

86,6%. Por outro lado, redução de 29,7 para 21,6% foi observada na frequência de aglomeração domiciliar nos municípios. Mesma tendência de redução foi observada para a taxa média de desemprego, que reduziu de 7,6% em 2008 para 5,2% em 2014 (Tabela 3).

Os modelos saturado e ajustado da associação entre as variáveis independentes e os diferentes cenários nutricionais analisados, incluindo a DCMN, são apresentados na Tabela 4. No modelo ajustado, as chances de pertencer a categoria desfecho + %DN – %EP foram significativamente menores entre os municípios no 2º tercil de expectativa de anos de estudo (ORa 0,40; IC95% 0,21-0,76) e maiores entre os municípios no 2º tercil de aglomeração domiciliar (ORa 5,11; IC95% 1,02-25,51) em relação aos municípios nos 1º tercis. As chances de pertencer a categoria – %DN + %EP foram gradualmente maiores entre os municípios com maior PIB per capita, ou seja, entre os municípios no 2º (ORa 1,36; IC95% 1,11-1,66) e 3º tercis (ORa 1,45; IC95% 1,08-1,96); e gradualmente menores entre os municípios com maiores taxas de desemprego, no 2º (ORa 0,77; IC95% 0,63-0,92) e 3º tercis (ORa 0,60; IC95% 0,45-0,80). As chances de DCMN (+ %DN + %EP) foram progressivamente maiores entre os municípios com maior PIB, situados no 2º (ORa 1,38; IC95% 1,06-1,79) e 3º tercis (ORa 2,28; IC95% 1,51-3,45); gradualmente menores entre os municípios com maior expectativa de anos de estudo, 2º (ORa 0,61; IC95% 0,46-0,80) e 3º tercis (ORa 0,57; IC95% 0,38-0,85); e menores entre os municípios do tercil com maior taxa de desemprego (ORa 0,63; IC95% 0,42-0,93).

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo ecológico longitudinal teve como objetivo dimensionar a dupla carga de má nutrição e seus determinantes demográficos e socioeconômicos em crianças menores de 5 anos beneficiárias do Bolsa Família nos municípios brasileiros entre 2008 e 2014. Os resultados apontam uma tendência de redução das taxas de déficit de crescimento e aumento das taxas de excesso de peso nos municípios. Entretanto, os dados mostram que a maioria dos municípios ainda apresentavam níveis moderados de crianças com baixa estatura para idade (10-19,9%), de acordo com a classificação proposta pelo *WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring* (DE ONIS et al., 2019). Concomitantemente, a maioria dos municípios também apresentavam taxas altas e muito altas de excesso de peso nessa população ( $\geq 10\%$ ), com tendência de aumento da faixa de prevalência muito alta ao longo dos anos ( $\geq 15\%$ ).

Apesar da ausência de dados nacionalmente representativos sobre o estado nutricional da população infantil no Brasil desde 2007, inquéritos nacionais já mostravam uma redução substancial de 37% para 7% em crianças menores de 5 anos com déficit de estatura para idade

entre 1974 e 2007, com um declínio de 59,0% para 11,2% no quintil mais pobre e de 12,1% para 3,3% no quintil mais rico da população. Essa redução foi particularmente acentuada entre 1996 e 2007, período marcado pelo desenvolvimento socioeconômico e de políticas públicas voltadas para equidade no país (MONTEIRO et al., 2010). Nesse mesmo período, a prevalência de excesso de peso manteve-se estável, entre 6 e 7% (VICTORA et al., 2011). No entanto, estimativas mais recentes apontam que o excesso de peso vem crescendo entre a população infantil em municípios do Brasil, inclusive entre as crianças dos estratos mais pobres, como efeito indesejável do aumento do poder aquisitivo, acesso e disponibilidade de alimentos, que tem contribuído para redução da desigualdade antes existente na prevalência de excesso de peso entre ricos e pobres (GONÇALVES et al., 2019). A coexistência desses desfechos nutricionais, bem como as tendências de redução da prevalência de desnutrição e aumento da prevalência de excesso de peso entre crianças, tem sido também documentada em diversos países de renda baixa e média (RIVERA et al., 2014; TZIUMIS et al., 2016; DA SILVA et al., 2018).

Quatro cenários de coexistência entre desnutrição e excesso de peso foram identificados neste estudo, permitindo avaliar a DCMN nos municípios brasileiros. O cenário nutricional predominante entre os municípios, caracterizado principalmente por altas taxas de excesso de peso ( $-\%DN + \%EP$ ), aumentou de 65,8 para 83,0%, significando um aumento de 17,2% ao longo dos anos. A DCMN representou o segundo cenário mais prevalente ( $+\%DN + \%EP$ ), apresentando redução de 18,0 para 10,9%. O cenário menos prevalente foi representado principalmente por altas taxas de desnutrição ( $+\%DN - \%EP$ ), que reduziu de 1,9 para 0,5%. Esses achados parecem refletir o momento crítico e avançado da transição nutricional brasileira, cujos cenários predominantes apontam a redução da carga de desnutrição isoladamente e da DCMN e o aumento de problemas relacionados ao excesso de peso entre as crianças do estrato mais socioeconomicamente vulnerável da população na maioria dos municípios.

Para compreender os determinantes socioeconômicos e demográficos nos diferentes cenários nutricionais identificados no estudo, procedemos uma análise multivariada politômica. Os resultados do modelo ajustado apontam que as chances de municípios apresentarem os cenários  $-\%DN + \%EP$  e  $+\%DN + \%EP$  aumentaram com o incremento do PIB per capita. Por outro lado, reduziram com o aumento da taxa de desemprego. As chances de municípios classificados nas categorias  $+\%DN - \%EP$  e  $+\%DN + \%EP$  também reduziram com o aumento da expectativa de anos de estudo. Além disso, as chances de municípios na categoria  $+\%DN - \%EP$  aumentaram com a aglomeração domiciliar (% domicílios com + 2 hab./cômodo).

Nossos achados são consistentes com outros estudos, que apontam um aumento da carga de sobrepeso/obesidade isoladamente ou coexistindo com a desnutrição à medida que o produto

interno bruto (PIB) aumenta (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; TZIOUMIS; ADAIR, 2014). O efeito do PIB sobre a trajetória favorável de excesso de peso está associado ao crescimento econômico e aos processos de urbanização e globalização, por sua vez, relacionados à mudanças negativas nos padrões alimentares e atividade física da população (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Esse achado e tendência são similares aos relatados em outros países (DINSA et al., 2012; EGGER; SWINBURN; ISLAM, 2012). O aumento do PIB, em meio a um forte contexto de desigualdade social, pode responder pelo “paradoxo nutricional” ou cenário de dupla carga encontrado (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). Entre países com níveis econômicos similares, tem sido observado que aqueles com maiores níveis de desigualdade social apresentam níveis mais baixos de saúde (CARMO; BARRETO; SILVA JR, 2003). No Brasil, a melhoria dos indicadores de saúde não tem sido alcançada de forma homogênea por todos os grupos populacionais, o que tem contribuído para a manutenção da maior carga de morbidades, como a desnutrição infantil, entre os grupos mais vulneráveis e pobres (VICTORA et al., 2011; CABRAL et al., 2013; HORTA et al., 2013).

Controversamente às evidências sobre os efeitos do desemprego nas condições de saúde e nutrição (CABRAL et al., 2013; MIQUILIN et al., 2013; KAPLAN et al., 2017), verificamos que o aumento da taxa de desemprego esteve associado negativamente aos cenários caracterizados por alta carga de excesso de peso e pela dupla carga. A dificuldade de explicar tal resultado pode ser atribuída a variável taxa de desemprego, considerada de baixa sensibilidade, devido ao elevado nível de ocupações informais no Brasil (acima de 30%), apesar da queda nas últimas décadas (BARBOSA FILHO; MOURA, 2015).

Os resultados ainda mostram que o aumento na expectativa de anos de estudo esteve associado negativamente aos cenários representados por alta carga de desnutrição isoladamente e pela DCMN. Esses achados corroboram com outros estudos, que constataram positiva influência da escolaridade materna ou paterna sobre a nutrição infantil (MONTEIRO et al., 2010; ZHANG et al., 2018). É importante considerar que o acesso a educação permite aos pais, especialmente a mãe, obter conhecimentos relacionados à saúde e nutrição, que podem favorecer o provimento de dietas balanceadas e alimentos nutritivos, necessários ao crescimento e desenvolvimento saudável da criança (ALDERMAN; HEADEY, 2017).

O aumento na taxa de aglomeração domiciliar (% domicílios com + 2 hab./cômodo) também esteve associado ao cenário representado por alta carga de desnutrição. Evidências sugerem maior prevalência de desnutrição entre famílias numerosas vivenciando situação de insegurança alimentar (CUTTS et al., 2011). Estudo realizado com famílias beneficiárias do Bolsa Família em Alagoas (CABRAL et al., 2013), um dos estados mais pobres do Brasil,

observou que domicílios com quatro ou mais pessoas tinham aproximadamente quatro vezes mais chances de apresentar insegurança alimentar. A associação entre essas variáveis pode ser claramente observada em situações críticas, como a inflação de preço dos alimentos básicos ou o desemprego temporário. Esses fatores resultam em uma diminuição na disponibilidade domiciliar de alimentos, limitando assim o consumo per capita de alimentos em famílias numerosas (THORNE-LYMAN et al., 2010). Além da insegurança alimentar, a aglomeração domiciliar é bem conhecida na rede de causalidade da desnutrição infantil por aumentar o risco de doenças infecciosas (KRAWINKE, 2012).

A prevalente carga de excesso de peso ao lado da ainda existente carga de desnutrição encontradas neste estudo, bem como a associação dos cenários nutricionais com o contexto econômico e social dos municípios, evidenciam a vulnerabilidade das crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família a múltiplas formas de má nutrição. Diante da magnitude desse problema, que atualmente representa um desafio crescente para a saúde global (RIVERA et al., 2014; TZIOUMIS et al., 2016; MIN et al., 2018), a OMS tem incentivado as “ações duplas para nutrição”, que incluem políticas, intervenções e programas integrados com potencial para simultaneamente reduzir o risco ou a carga das múltiplas formas de desnutrição, deficiências nutricionais, excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à dieta (WHO, 2017b). Os programas de transferência condicionada de renda, como o Bolsa Família, representam potenciais candidatos para as ações duplas. No entanto, evidências sobre os efeitos das ações específicas desses programas nos desfechos relacionados a ambos lados da dupla carga são ainda necessárias para possibilitar o adequado aproveitamento e redirecionamento dessas ações para o combate da má nutrição em todas as suas formas (WHO, 2017b).

### **5.1 Limitações e potencialidades**

Um das principais limitações deste estudo trata-se da impossibilidade de extrapolar as conclusões obtidas a partir dos dados agregados a nível municipal para a população no nível individual, problema de inferência denominado falácia ecológica. No entanto, a escolha do desenho ecológico compreende a abordagem mais adequada ao objetivo do estudo. Somente por meio de uma unidade de análise agregada, como o município, seria possível investigar cenários nutricionais, inclusive a DCMN a nível populacional, e explorar variáveis contextuais associadas a esses cenários. Outra limitação poderia ser a qualidade e integridade dos dados secundários. Nesse sentido, dados foram obtidos a partir de fontes oficiais, como sistemas de informação em saúde e censo demográfico, que tem um alto padrão de qualidade reconhecido.

Além disso, somente os municípios com dados completos e número de crianças com avaliação nutricional  $\geq 30$  para todos os anos da série temporal foram incluídos no estudo, otimizando a qualidade dos dados e a validade interna do estudo. Apesar deste critério, 4.443 municípios foram incluídos no estudo, 80% do número total de municípios, não limitando a validade externa do estudo. O possível viés introduzido pelo uso de interpolação para algumas variáveis independentes foi minimizado pela categorização das variáveis, reduzindo assim as flutuações introduzidas artificialmente pelo método. A análise de dados em painel dos municípios brasileiros talvez represente o principal ponto forte deste estudo, atribuindo às evidências encontradas maior poder de inferência causal em relação a análise tradicional de dados transversais; e maior validade externa, permitindo a generalização dos resultados a população de crianças menores de cinco anos de idade em situação de pobreza no Brasil.

## **6 CONCLUSÃO**

Os resultados apontam uma tendência de redução das prevalências de déficit de estatura para idade e aumento das prevalências de excesso de peso entre as crianças beneficiárias do programa de transferência de renda Bolsa Família. Os cenários nutricionais predominantes na maioria dos municípios são caracterizados principalmente por altas taxas de excesso de peso ( $-\%DN + \%EP$ ) e dupla carga de má nutrição ( $+\%DN + \%EP$ ), ambos associados ao aumento do PIB per capita. Expectativa de anos de estudo, taxa de desemprego e aglomeração domiciliar também estiveram associados aos cenários analisados neste estudo.

Esses achados evidenciam um estágio avançado da transição nutricional entre o estrato mais socioeconomicamente vulnerável da população brasileira, requerendo a elaboração e/ou readequação de políticas e programas com potencial para simultaneamente reduzir o risco ou a carga tanto das formas de desnutrição e carências nutricionais como das formas de excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à dieta. Espera-se que os resultados desse estudo possam contribuir para que os formuladores de políticas públicas levem o país a alcançar plenamente os compromissos firmados na resolução da Década de Ação para Nutrição das Nações Unidas e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS2), que apresenta como meta reduzir todas as formas de má nutrição em crianças menores de cinco anos até 2025.

## REFERÊNCIAS

- ALDERMAN, H.; HEADEY, D. D. How important is parental education for child nutrition? **World Development**, v. 94, p. 448-464, 2017.
- AQUINO, R.; DE OLIVEIRA, N. F.; BARRETO, M. L. Impact of the family health program on infant mortality in Brazilian municipalities. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 1, p. 87-93, 2009.
- BARBOSA FILHO, F. H.; MOURA, R. L. Evolução recente da informalidade do emprego no Brasil: uma análise segundo as características da oferta de trabalho e o setor. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 45, n. 1, p. 101-23, 2015.
- BRASIL. **Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004**. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN-Web)**. Disponível em: <<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>>. Acesso em 23 de abril de 2018a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **TabNet DATASUS**. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>>. Acesso em 16 de abril de 2018b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **e-Gestor Atenção Básica**. Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/>>. Acesso em 16 de julho de 2018c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Operacional para uso do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: SISVAN VERSÃO 3.0**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório Geral de Acompanhamento das Condicionalidades**. Disponível em: <<http://bolsafamilia.datasus.gov.br/w3c/bfa.asp>>. Acesso em: 12 janeiro de 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Ministério da Saúde. **Avaliação da evolução temporal do estado nutricional das crianças de 0 a 5 anos beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF) acompanhadas nas condicionalidades de saúde**. Sumário Executivo. Brasília: MDS, 2014.
- 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.

CARMO, E. H.; BARRETO, M. L.; SILVA JR, J. B. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 2, p. 63-75, 2003.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1617S-1622S, 2014.

CUTTS, D. B. et al. US housing insecurity and the health of very young children. **American Journal of Public Health**, v. 101, n. 8, p. 1508-1514, 2011.

DA SILVA, I. C. M. et al. Socioeconomic Inequalities Persist Despite Declining Stunting Prevalence in Low-and Middle-Income Countries. **The Journal of Nutrition**, v. 148, n. 2, p. 254-258, 2018.

DE ONIS, M. et al. Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 1, p. 175-179, 2019.

DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin World Health Organization**, v. 85, p. 660-667, 2007.

DINSA, G. D. et al. Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 11, p. 1067-1079, 2012.

EGGER, G.; SWINBURN, B.; ISLAM, F. M. A. Economic growth and obesity: an interesting relationship with world-wide implications. **Economics & Human Biology**, v. 10, n. 2, p. 147-153, 2012.

GONÇALVES, Helen et al. Infant nutrition and growth: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, n. Supplement\_1, p. i80-i88, 2019.

HORTA, B. L. et al. Nutritional status of indigenous children: findings from the First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v. 12, n. 1, p. 23, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 16 de abril de 2018.

JANNUZZI, P. M. et al. Dimensão da extrema pobreza no Brasil: aprimoramentos metodológicos e novas estimativas. In: CAMPOLLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. (org). **O Brasil sem miséria**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014. p. 763-791.

KAPLAN, E. K.; COLLINS, C. A.; TYLAVSKY, F. A. Cyclical unemployment and infant health. **Economics & Human Biology**, v. 27, p. 281-288, 2017.

KRAWINKEL, M. B. Interaction of nutrition and infections globally: an overview. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 61, n. Suppl. 1, p. 39-45, 2012.

MIN, J.; ZHAO, Y.; SLIVKA, L.; WANG, Y. Double burden of diseases worldwide: coexistence of undernutrition and overnutrition-related non-communicable chronic diseases. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 1, p. 49-61, 2018.

MIQUILIN, I. O. C. et al. Desigualdades no acesso e uso dos serviços de saúde entre trabalhadores informais e desempregados: análise da PNAD 2008, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 1392-1406, 2013.

MONTEIRO, C. A. et al. Narrowing socioeconomic inequality in child stunting: the Brazilian experience, 1974-2007. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 88, p. 305-311, 2010

MOORE, T. G.; MCDONALD, M.; CARLON, L.; O'ROURKE, K. Early childhood development and the social determinants of health inequities. **Health Promotion International**, v. 30, supl. 2, p. 102-115, 2015.

OPHI. Oxford Poverty and Human Development Initiative. University of Oxford. **Global Multidimensional Poverty Index 2018: The Most Detailed Picture to Date of the World's Poorest People**. Oxford, UK: University of Oxford, 2018.

PEREZ-ESCAMILLA, R. et al. Nutrition disparities and the global burden of malnutrition. **BMJ**, v. 361, p. k2252, 2018.

PFORR, K. Femlogit – implementation of the multinomial logit model with fixed effects. **Stata Journal**, v. 14, n. 4, p. 847-862, 2014.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Fundação João Pinheiro. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em 16 de junho de 2018.

POPKIN, B. M. Nutritional patterns and transition. **Population and Development Review**, v. 19, p. 138-157, 1993.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012.

RIVERA, J. A. et al. Introduction to the double burden of undernutrition and excess weight in Latin America. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1613-16, 2014.

SEGURA-PÉREZ, S.; GRAJEDA, R.; PÉREZ-ESCAMILLA, R. Conditional cash transfer programs and the health and nutrition of Latin American children. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 40, p. 124-137, 2016

THORNE-LYMAN, A. L. et al. Household dietary diversity and food expenditures are closely linked in rural Bangladesh, increasing the risk of malnutrition due to the financial crisis. **The Journal of Nutrition**, v. 140, n. 1, p. 182S-188S, 2010.

TZIOUMIS, E.; ADAIR, L. S. Childhood dual burden of under- and overnutrition in low- and middle-income countries: a critical review. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 35, n. 2, p. 230-243, 2014.

TZIOUMIS, E. et al. Prevalence and trends in the childhood dual burden of malnutrition in low-and middle-income countries, 1990–2012. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 8, p. 1375-1388, 2016.

UNICEF. United Nations International Children's Emergency Fund. World Health Organization. The World Bank. **Levels and trends in child malnutrition: Key findings of the 2018 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates**. 2018. Available at: <data.unicef.org/nutrition>; <www.who.int/nutgrowthdb>; <data.worldbank.org>.

UNU-WIDER. United Nations University World Institute for Development. **World Income Inequality Database (WIID 3.4)**. Available at: <https://www.wider.unu.edu/project/wiid-world-income-inequality-database>. Accessed on December 2nd, 2018.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9780, p. 1863-1876, 2011.

WHO. World Health Organization. **Double-duty actions for nutrition**. Policy brief. Geneva: World Health Organization, 2017b.

WHO. World Health Organization. **The double burden of malnutrition**. Policy brief. Geneva: World Health Organization, 2017a.

WHO. World Health Organization. **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for age: methods and development**. Geneva: WHO; 2006.

WONG, J. Achieving universal health coverage. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 93, n. 9, p. 663-664, 2015.

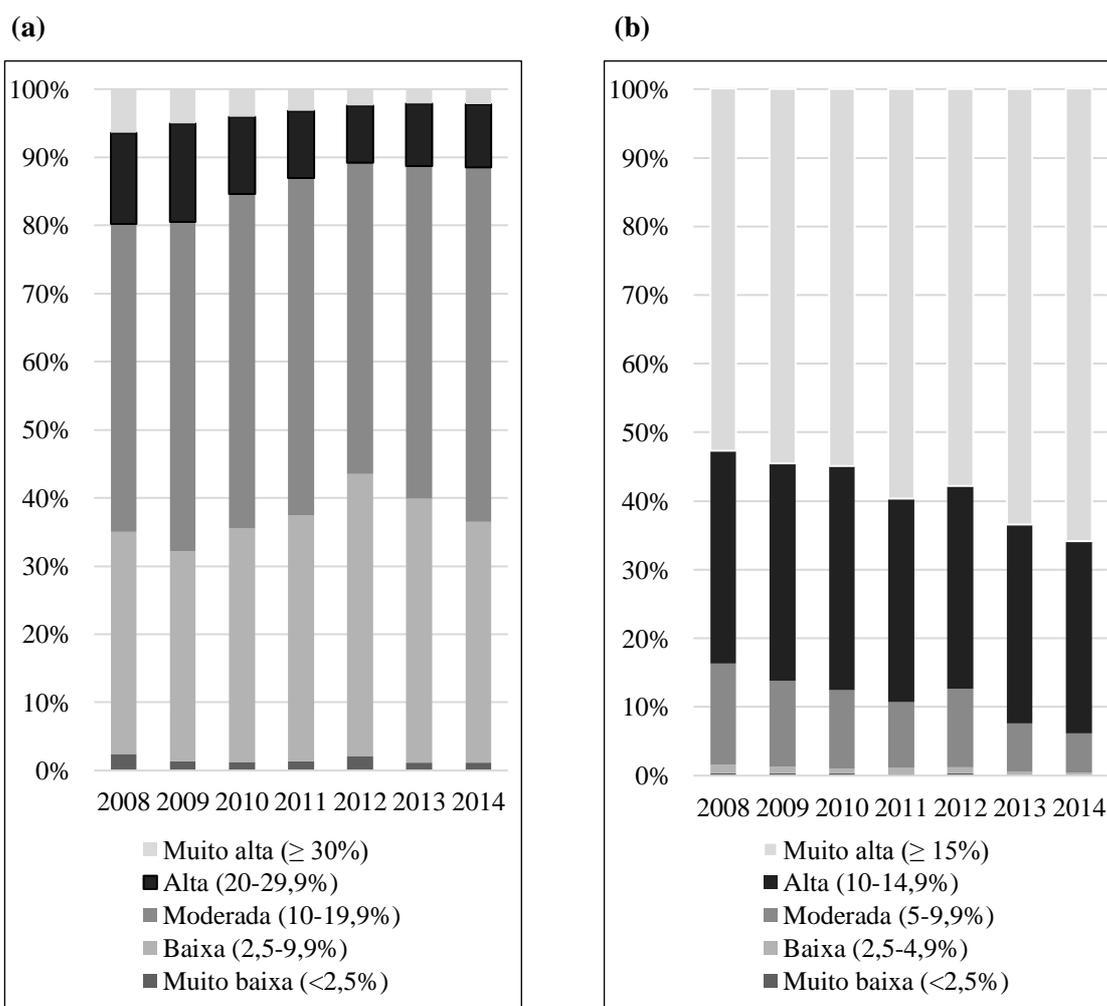
ZHANG, Y. et al. Double burden of malnutrition among children under 5 in poor areas of China. **PloS One**, v. 13, n. 9, p. e0204142, 2018.

## TABELAS E FIGURAS

**Tabela 1** – Frequência de municípios segundo faixas de prevalência e severidade para baixa estatura para idade e excesso de peso<sup>#</sup> em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família, Brasil, 2008-2014 (n=4.443).

| Variáveis                          | 2008 |      | 2010 |      | 2012 |      | 2014 |      | Variação %<br>2008-2014 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|
|                                    | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %    |                         |
| <b>Baixa estatura para idade</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |
| Muito baixa (<2,5%)                | 106  | 2,4  | 58   | 1,3  | 93   | 2,1  | 55   | 1,2  | -1,2                    |
| Baixa (2,5-9,9%)                   | 1447 | 32,6 | 1521 | 34,2 | 1839 | 41,4 | 1570 | 35,3 | 2,7                     |
| Moderada (10-19,9%)                | 2010 | 45,2 | 2180 | 49,1 | 2030 | 45,7 | 2312 | 52,0 | 6,8                     |
| Alta (20-29,9%)                    | 593  | 13,4 | 501  | 11,3 | 374  | 8,4  | 415  | 9,3  | -4,1                    |
| Muito alta (≥ 30%)                 | 287  | 6,5  | 183  | 4,1  | 107  | 2,4  | 91   | 2,1  | -4,4                    |
| <b>Excesso de peso para altura</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |                         |
| Muito baixa (<2,5%)                | 12   | 0,3  | 11   | 0,3  | 13   | 0,3  | 3    | 0,1  | -0,2                    |
| Baixa (2,5-4,9%)                   | 56   | 1,3  | 33   | 0,7  | 40   | 0,9  | 13   | 0,3  | -1,0                    |
| Moderada (5-9,9%)                  | 655  | 14,7 | 512  | 11,5 | 505  | 11,4 | 257  | 5,8  | -8,9                    |
| Alta (10-14,9%)                    | 1376 | 31,0 | 1449 | 32,6 | 1316 | 29,6 | 1244 | 28,0 | -3,0                    |
| Muito alta (≥15%)                  | 2344 | 52,8 | 2438 | 54,9 | 2569 | 57,8 | 2926 | 65,9 | 13,1                    |

n= número absoluto de municípios; %= número relativo de municípios.

<sup>#</sup> WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring (DE ONIS et al., 2019).**Figura 1** – Proporção de municípios segundo faixas de prevalência e severidade<sup>#</sup> para baixa estatura para idade (a) e excesso de peso (b) em crianças beneficiárias do Bolsa Família, Brasil, 2008-2014 (n=4.443)<sup>#</sup> WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring (DE ONIS et al., 2019).

**Tabela 2** – Prevalência da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443).

| Desfechos   | 2008 |      | 2010 |      | 2012 |      | 2014 |      | Variação %<br>2008-2014 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------|
|             | n    | %    | n    | %    | n    | %    | n    | %    |                         |
| - %DN - %EP | 641  | 14,4 | 505  | 11,4 | 511  | 11,5 | 249  | 5,6  | -8,8                    |
| + %DN - %EP | 82   | 1,9  | 51   | 1,2  | 47   | 1,1  | 24   | 0,5  | -1,3                    |
| - %DN + %EP | 2922 | 65,8 | 3254 | 73,2 | 3451 | 77,7 | 3688 | 83,0 | 17,2                    |
| + %DN + %EP | 798  | 18,0 | 633  | 14,3 | 434  | 9,8  | 482  | 10,9 | -7,1                    |

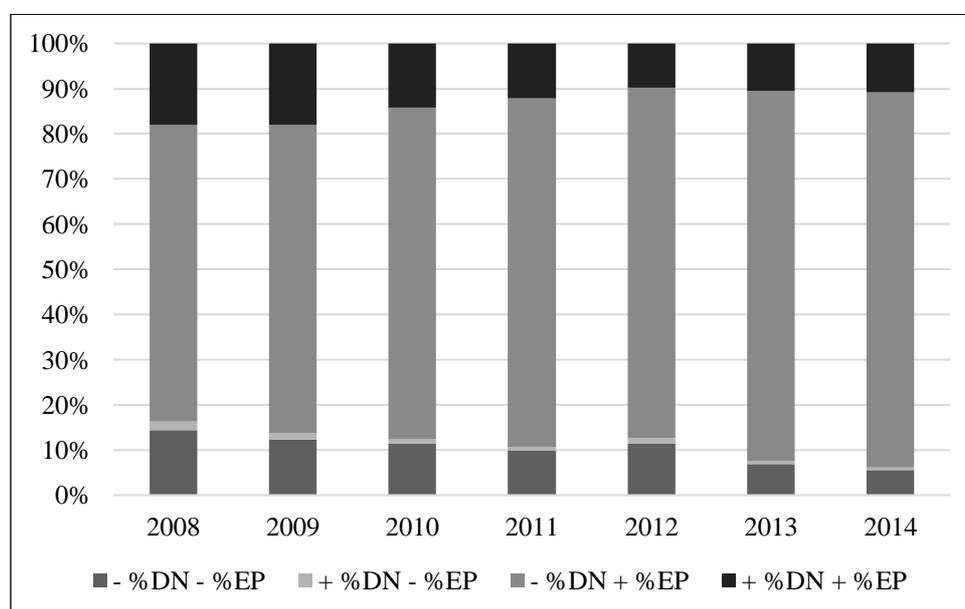
n= número absoluto de municípios; %= número relativo de municípios.

- %DN - %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e excesso de peso (<10%)

+ %DN - %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e prevalência muito baixa à moderada de excesso de peso (<10%)

- %DN + %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e prevalência alta e muito alta de excesso de peso (≥10%)

+ %DN + %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e excesso de peso (≥10%) - dupla carga



**Figura 2** – Evolução temporal da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443).

- %DN - %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e excesso de peso (<10%)

+ %DN - %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e prevalência muito baixa à moderada de excesso de peso (<10%)

- %DN + %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e prevalência alta e muito alta de excesso de peso (≥10%)

+ %DN + %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e excesso de peso (≥10%) - dupla carga

**Tabela 3** – Características demográficas e socioeconômicas dos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443).

| Variáveis                            | 2008  |        | 2010   |        | 2012   |        | 2014   |        | Variação %<br>2008-2014 |
|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
|                                      | X     | DP     | X      | DP     | X      | DP     | X      | DP     |                         |
| Taxa de urbanização (%)              | 63,9  | 22,2   | 64,8   | 22,0   | 65,8   | 21,8   | 66,7   | 21,7   | 2,8                     |
| PIB per capita anual (R\$)           | 9.581 | 11.804 | 11.669 | 13.806 | 14.858 | 20.129 | 17.432 | 21.829 | 81,9                    |
| Expectativa de anos de estudo (anos) | 9,1   | 1,1    | 9,3    | 1,0    | 9,6    | 1,0    | 9,8    | 1,1    | 8,1                     |
| Taxa de desemprego (%)               | 7,6   | 3,6    | 6,8    | 3,6    | 5,9    | 3,8    | 5,2    | 4,2    | -2,4                    |
| Cobertura da ESF (%)                 | 78,3  | 30,4   | 81,0   | 28,5   | 82,0   | 27,7   | 86,6   | 23,3   | 8,3                     |
| Aglomeração domiciliar (%)           | 29,7  | 12,9   | 27,0   | 12,8   | 24,3   | 12,7   | 21,6   | 12,8   | -8,1                    |

ESF: Estratégia de Saúde da Família; PIB: Produto Interno Bruto

X= média; DP= desvio padrão

**Tabela 4** – Modelos de regressão multivariada com efeitos fixos para os determinantes da dupla carga de má nutrição e demais cenários nutricionais entre crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014.

| Variáveis                            | Modelo saturado §          |            |                                |           |                            |           | Modelo ajustado §          |            |                                |           |                            |           |
|--------------------------------------|----------------------------|------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
|                                      | + %DN – %EP<br>Desnutrição |            | – %DN + %EP<br>Excesso de peso |           | + %DN + %EP<br>Dupla Carga |           | + %DN – %EP<br>Desnutrição |            | – %DN + %EP<br>Excesso de peso |           | + %DN + %EP<br>Dupla Carga |           |
|                                      | OR                         | IC 95%     | OR                             | IC 95%    | OR                         | IC 95%    | ORa                        | IC 95%     | ORa                            | IC 95%    | ORa                        | IC 95%    |
| <b>Taxa de urbanização</b>           |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| 1º tercil (<54,80%)                  | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| 2º tercil (54,80-78,51%)             | 1,11                       | 0,31-3,91  | 0,84                           | 0,54-1,32 | 1,36                       | 0,77-2,42 | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| 3º tercil (≥78,51%)                  | 0,78                       | 0,06-11,11 | 0,68                           | 0,36-1,30 | 1,42                       | 0,60-3,36 | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| <b>PIB per capita</b>                |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| 1º tercil (< R\$ 6,430)              | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         |
| 2º tercil (R\$ 6,430-13,018)         | 0,66                       | 0,35-1,24  | 1,37**                         | 1,12-1,67 | 1,37*                      | 1,06-1,78 | 0,64                       | 0,34-1,19  | 1,36**                         | 1,11-1,66 | 1,38*                      | 1,06-1,79 |
| 3º tercil (≥ R\$ 13,018)             | 1,27                       | 0,45-3,65  | 1,45*                          | 1,07-1,95 | 2,28***                    | 1,51-3,45 | 1,25                       | 0,44-3,55  | 1,45*                          | 1,08-1,96 | 2,28***                    | 1,51-3,45 |
| <b>Expectativa de anos de estudo</b> |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| 1º tercil (< 9,03 anos)              | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         |
| 2º tercil (9,03-9,94 anos)           | 0,40**                     | 0,21-0,77  | 0,85                           | 0,68-1,05 | 0,60***                    | 0,46-0,79 | 0,40**                     | 0,21-0,76  | 0,85                           | 0,68-1,05 | 0,61***                    | 0,46-0,80 |
| 3º tercil (≥ 9,94 anos)              | 0,53                       | 0,21-1,35  | 0,97                           | 0,71-1,33 | 0,57**                     | 0,38-0,85 | 0,51                       | 0,20-1,28  | 0,97                           | 0,71-1,32 | 0,57**                     | 0,38-0,85 |
| <b>Taxa de desemprego</b>            |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| 1º tercil (<4,42%)                   | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         |
| 2º tercil (4,42-7,32%)               | 0,59                       | 0,31-1,14  | 0,77**                         | 0,64-0,93 | 0,77                       | 0,59-1,01 | 0,59                       | 0,31-1,13  | 0,77**                         | 0,63-0,92 | 0,77                       | 0,58-1,00 |
| 3º tercil (≥7,32%)                   | 0,57                       | 0,24-1,35  | 0,60***                        | 0,45-0,80 | 0,64*                      | 0,43-0,94 | 0,56                       | 0,24-1,31  | 0,60***                        | 0,45-0,80 | 0,63*                      | 0,42-0,93 |
| <b>Cobertura da ESF</b>              |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| Incipiente (<30,0%)                  | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| Intermediária (30,0-70,0%)           | 2,50                       | 0,88-7,11  | 1,21                           | 0,87-1,69 | 1,02                       | 0,61-1,71 | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| Consolidada (≥70,0%)                 | 2,31                       | 0,74-7,18  | 1,33                           | 0,93-1,90 | 1,22                       | 0,71-2,07 | –                          | –          | –                              | –         | –                          | –         |
| <b>Aglomeración domiciliar</b>       |                            |            |                                |           |                            |           |                            |            |                                |           |                            |           |
| 1º tercil (< 18,45%)                 | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         | 1,00                       | –          | 1,00                           | –         | 1,00                       | –         |
| 2º tercil (18,45-29,40%)             | 5,55*                      | 1,08-28,62 | 1,01                           | 0,83-1,24 | 0,98                       | 0,71-1,35 | 5,11*                      | 1,02-25,51 | 1,01                           | 0,83-1,23 | 0,97                       | 0,70-1,33 |
| 3º tercil (≥29,40%)                  | 5,01                       | 0,76-33,15 | 0,83                           | 0,60-1,16 | 0,83                       | 0,52-1,32 | 4,73                       | 0,73-30,45 | 0,83                           | 0,60-1,15 | 0,81                       | 0,51-1,31 |
| <b>Número de observações</b>         | 18.690                     |            |                                |           |                            |           | 18.690                     |            |                                |           |                            |           |
| <b>Número de municípios</b>          | 2.670                      |            |                                |           |                            |           | 2.670                      |            |                                |           |                            |           |
| <b>AIC</b>                           | 14.696                     |            |                                |           |                            |           | 14.686                     |            |                                |           |                            |           |
| <b>BIC</b>                           | 15.119                     |            |                                |           |                            |           | 15.015                     |            |                                |           |                            |           |

– %DN – %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e excesso de peso (<10%)

+ %DN – %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e prevalência muito baixa à moderada de excesso de peso (<10%)

– %DN + %EP = prevalência muito baixa à moderada de desnutrição (<20%) e prevalência alta e muito alta de excesso de peso (≥10%)

+ %DN + %EP = prevalência alta e muito alta de desnutrição (≥20%) e excesso de peso (≥10%) - dupla carga

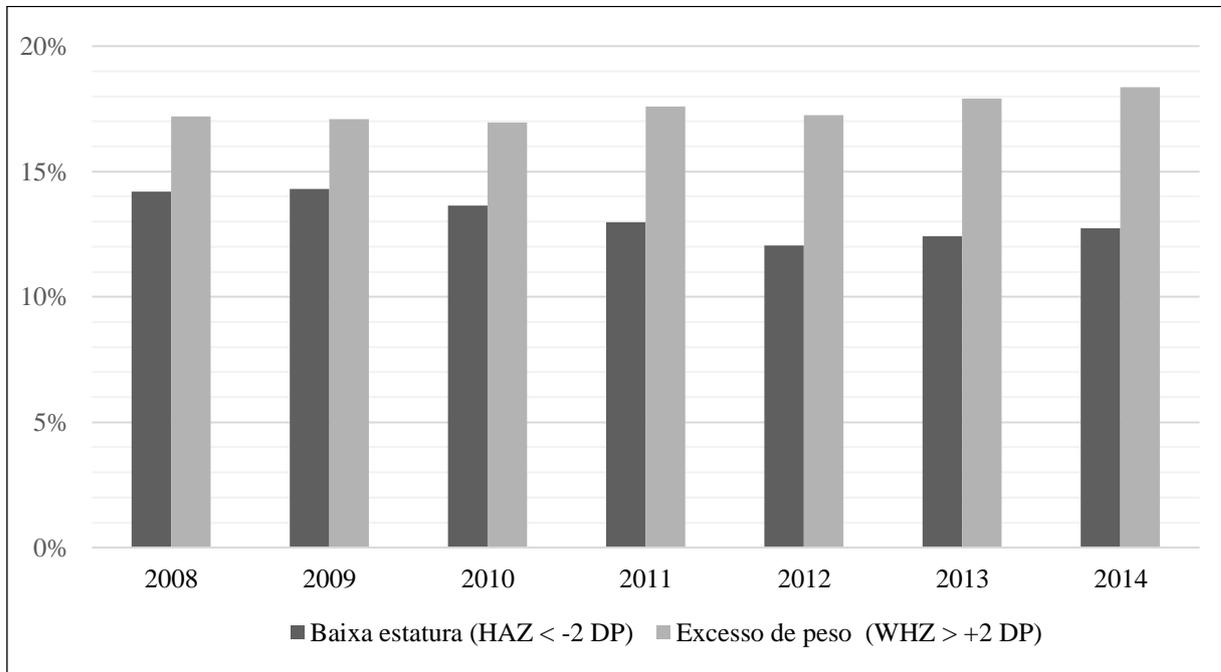
OR: odds ratio; ORa: odds ratio ajustada; IC95%: intervalo de confiança de 95%

ESF: Estratégia de Saúde da Família; PIB: Produto Interno Bruto

§ Modelo ajustado por variáveis dummy para cada ano.

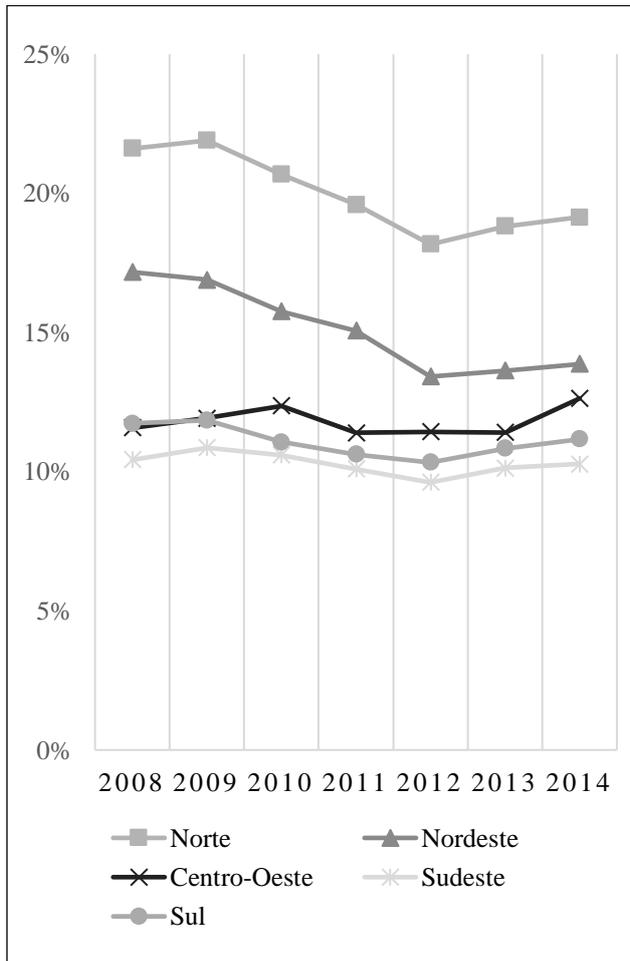
\* p-valor <0,05; \*\* p-valor <0,01; \*\*\* p-valor <0,001

## SUPLEMENTOS

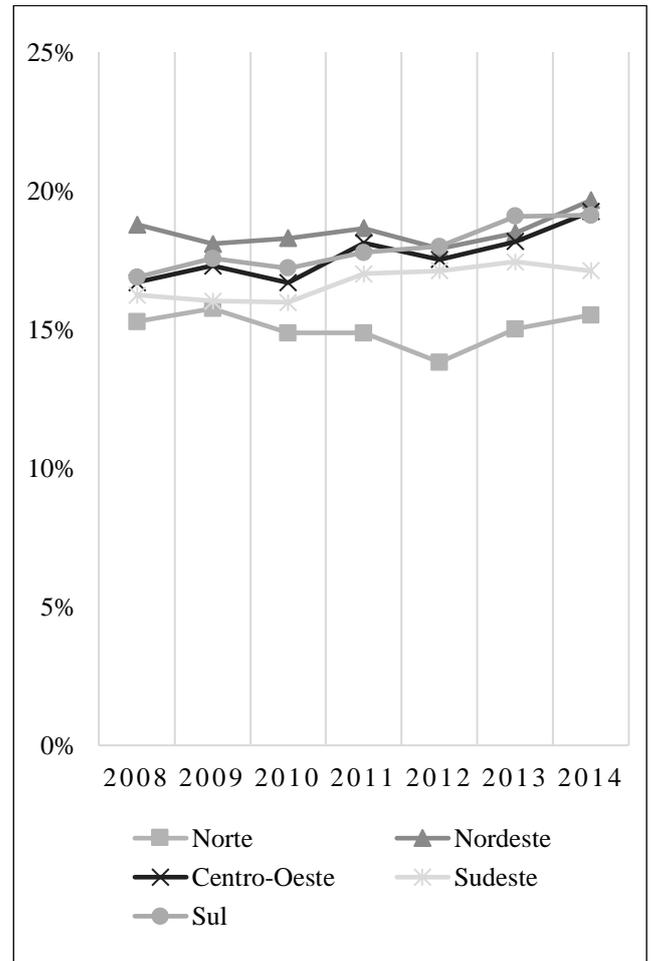


**Figura S1.** Prevalência média de baixa estatura para idade (HAZ < -2 DP) e excesso de peso (WHZ > +2 DP) em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros, 2008-2014 (n=4.443)

(a)

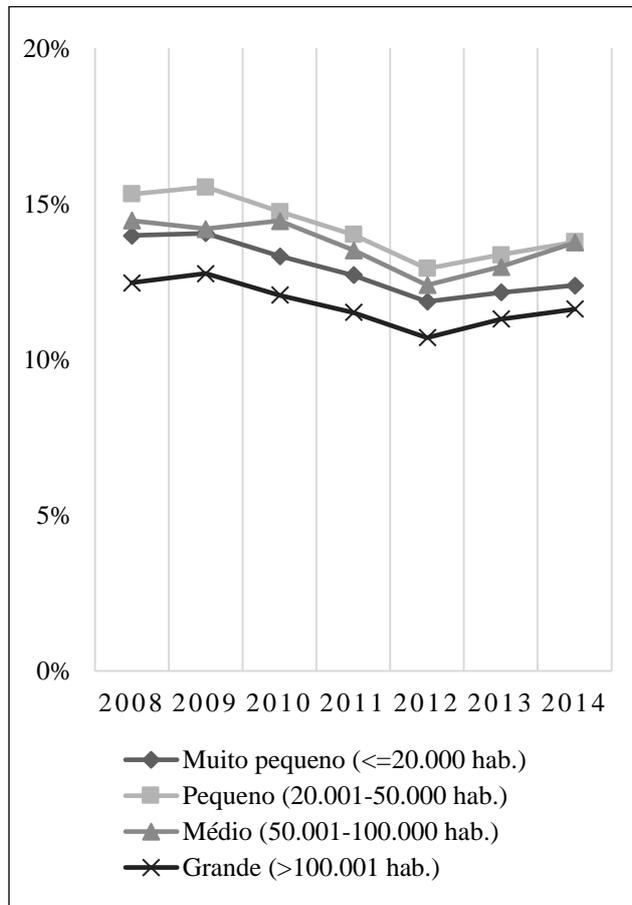


(b)

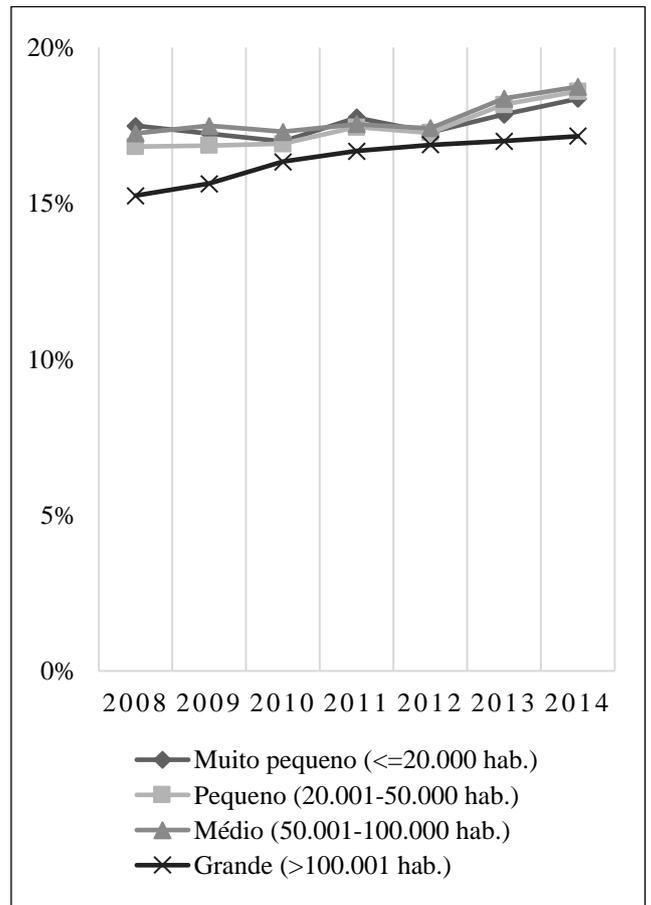


**Figura S2.** Prevalência média de baixa estatura para idade (a) e excesso de peso (b) em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros segundo região geográfica, 2008-2014 (n=4.443).

(a)



(b)



**Figura S3.** Prevalência média de baixa estatura para idade (a) e excesso de peso (b) em crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família nos municípios brasileiros segundo porte populacional, 2008-2014 (n=4.443).

**APÊNDICES**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**NATANAEL DE JESUS SILVA**

**DETERMINANTES DA DUPLA CARGA DE MÁ NUTRIÇÃO EM CRIANÇAS  
SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEIS: UMA ANÁLISE LONGITUDINAL  
DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

**SALVADOR – BA**

**2018**

NATANAEL DE JESUS SILVA

DETERMINANTES DA DUPLA CARGA DE MÁ NUTRIÇÃO EM CRIANÇAS  
SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEIS: UMA ANÁLISE LONGITUDINAL DOS  
MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Projeto de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Comunitária

Área de concentração: Epidemiologia

Orientadora: Profa. Rita de Cássia Ribeiro Silva

SALVADOR – BA

2018

## SUMÁRIO

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                                                   | 39 |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                        | 41 |
| <b>2.1 Transição alimentar e nutricional</b> .....                           | 41 |
| 2.1.1 Antecedentes .....                                                     | 41 |
| 2.1.2 Conceito e características .....                                       | 42 |
| 2.1.3 Breve contexto da transição nutricional no mundo .....                 | 44 |
| 2.1.4 A transição alimentar e nutricional no Brasil .....                    | 45 |
| <b>2.2 A má nutrição em suas principais formas</b> .....                     | 47 |
| 2.2.1 Definição e formas .....                                               | 47 |
| 2.2.2 Desnutrição .....                                                      | 47 |
| 2.2.3 Excesso de peso .....                                                  | 50 |
| <b>2.3 Dupla carga de má nutrição</b> .....                                  | 52 |
| 2.3.1 Definição e tipos .....                                                | 52 |
| 2.3.2 Indicadores e estimativas de dupla carga de má nutrição .....          | 53 |
| 2.3.3 O duplo “fardo” e as ações duplas para nutrição .....                  | 55 |
| <b>3. MODELO TEÓRICO DE DETERMINANTES DA DCMN NA INFÂNCIA</b> .....          | 56 |
| <b>4. JUSTIFICATIVA</b> .....                                                | 59 |
| <b>5. OBJETIVO</b> .....                                                     | 61 |
| <b>6. METODOLOGIA</b> .....                                                  | 62 |
| <b>6.1 Delineamento do estudo</b> .....                                      | 62 |
| <b>6.2 Fontes de dados</b> .....                                             | 62 |
| <b>6.3 Dupla carga de má nutrição</b> .....                                  | 63 |
| <b>6.4 Variáveis independentes</b> .....                                     | 64 |
| <b>6.5 Processamento e análise estatística dos dados</b> .....               | 65 |
| 6.5.1 Processamento dos dados .....                                          | 65 |
| 6.5.2 Análise descritiva .....                                               | 65 |
| 6.5.3 Análise dos determinantes da DCMN e demais cenários nutricionais ..... | 66 |
| <b>6.6 Aspectos éticos</b> .....                                             | 66 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                                     | 67 |
| <b>ANEXOS</b> .....                                                          | 76 |
| <b>CRONOGRAMA</b> .....                                                      | 78 |

## 1. INTRODUÇÃO

A história da humanidade tem sido marcada por sucessivas mudanças no padrão alimentar e no estado nutricional das populações (POPKIN, 1993). O conjunto destas mudanças caracteriza o processo denominado transição nutricional, que tem evoluído em ritmos e épocas diferentes para regiões, nações e mesmo subgrupos populacionais distintos (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; CONDE; MONTEIRO, 2014; RIVERA et al., 2014). Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um modelo de transição nutricional acelerado e “atípico”, que se assemelha a outros países em desenvolvimento e difere da maioria dos países desenvolvidos (POPKIN, 2002b). Esse modelo de transição está associado ao rápido desenvolvimento econômico e aos fenômenos da urbanização e globalização, que têm levado a mudanças negativas dos padrões alimentares e estilo de vida da população. Esse cenário tem viabilizado a sobreposição entre estágios da transição nutricional, favorecendo a coexistência da desnutrição e deficiências nutricionais com excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) relacionadas à dieta, que configura a “dupla carga de má nutrição” (CONDE; MONTEIRO, 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014; ABDULLAH, 2015; WHO, 2017a; PRENTICE, 2018).

A dupla carga de má nutrição (DCMN) retrata a coexistência de formas aparentemente antagônicas de má nutrição no indivíduo, no domicílio, na população e através do curso de vida (WHO, 2017a). No nível individual, ocorre o desenvolvimento simultâneo de duas ou mais formas de má nutrição no mesmo indivíduo; por exemplo, uma criança com excesso de peso e baixa estatura-para-idade (CONDE; MONTEIRO, 2014; BATES et al., 2017). A dupla carga no indivíduo pode ainda ocorrer ao longo da vida, como resultado de ambientes nutricionais contrastantes advindos de uma mudança na situação econômica ou outros fatores; por exemplo, a presença de excesso de peso em um adulto que sofreu desnutrição na infância ou restrição de crescimento intrauterino (RAVELLI et al., 1976). No nível domiciliar, a dupla carga apresenta formas contrastantes de má nutrição em vários membros da família; por exemplo, um domicílio com uma mãe acima do peso e uma criança desnutrida (GÉA-HORTA et al., 2016). Por fim, a DCNM pode também ser observada no nível populacional, quando as formas de subnutrição, excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis são prevalentes na mesma comunidade, região ou nação; por exemplo, a presença simultânea de elevadas taxas de obesidade e desnutrição na população de crianças de um país (TZIOUMIS et al., 2016).

Os primeiros anos de vida representam um período crítico para a saúde e nutrição humana, que são determinadas pela complexa interação de múltiplos fatores, dentre os quais destacam-se os determinantes sociais da saúde (MOORE et al., 2015). O Brasil está entre os

países com índices de desigualdade de renda mais altos do mundo (UNU-WIDER, 2018), apesar dos avanços significativos na redução da pobreza e melhoria das condições socioeconômicas e de saúde da população nas últimas duas décadas (MONTEIRO et al., 2010; VICTORA et al., 2011). Entre 2001 e 2013, a extrema pobreza reduziu mais da metade, saindo de 8,1% para 3,1%, enquanto a taxa de pobreza teve uma redução percentual ainda maior, de 22,8% para 7,9% (JANNUZZI et al., 2014). Apesar da redução destas taxas e da acumulação de eventos positivos, refletindo em benefícios na saúde e nutrição da população brasileira, desafios importantes ainda persistem (VICTORA et al., 2011).

Estudos têm descrito as desigualdades socioeconômicas na redução da prevalência de desnutrição infantil no Brasil (MONTEIRO et al., 2010) e em diversos países (DA SILVA et al., 2018). Países de renda baixa e média têm observado declínios nas prevalências de déficit de estatura-para-idade entre 1993 e 2014. Entretanto, as disparidades na prevalência de desnutrição entre ricos e pobres aumentaram nos países de baixa renda e permaneceram estáveis nos países de renda média (DA SILVA et al., 2018). No Brasil, a prevalência de déficit de estatura-para-idade caiu de 59,0% para 11,2% no quintil mais pobre e de 12,1% para 3,3% no quintil mais rico da população entre 1974 e 2007 (MONTEIRO et al., 2010).

No outro extremo do espectro nutricional, o sobrepeso e a obesidade têm rapidamente crescido entre as crianças dos estratos mais pobres e vulneráveis da população nos países em desenvolvimento (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). Estimativas mais recentes sobre a evolução temporal do estado nutricional de crianças beneficiárias do programa de transferência condicionada de renda Bolsa Família (2008-2012) mostram uma tendência crescente na prevalência de excesso de peso entre a população de crianças em situação de pobreza e extrema pobreza no Brasil (BRASIL, 2014). Na faixa etária de 0 a 5 anos, a prevalência de excesso de peso aumentou de 12,5% em 2008 para 13,1% em 2012. Entre as crianças de 0 a 2 anos, a prevalência de excesso de peso manteve-se praticamente estável, embora mais alta, variando de 16,6% em 2008 para 16,8% em 2012 (BRASIL, 2014).

Essa coexistência de formas prevalentes e paradoxais de má nutrição no estrato mais socioeconomicamente vulnerável da população torna o Brasil um potencial laboratório para a investigação dos fatores de risco socioeconômicos associados à situação nutricional na infância. Portanto, este projeto tem como proposta descrever a evolução da dupla carga de má nutrição entre crianças em situação de vulnerabilidade socioeconômica nos municípios brasileiros (2008-2014) e analisar suas possíveis relações com variáveis ainda pouco investigadas e já tradicionalmente conhecidas na rede de causalidade das formas de má nutrição isoladamente.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Transição alimentar e nutricional

#### 2.1.1 Antecedentes

A história da humanidade tem sido marcada por sucessivas mudanças no padrão alimentar e no estado nutricional das populações. Embora essas mudanças tenham acontecido lentamente ou sido praticamente imperceptíveis durante milhares de anos de existência da vida humana, grandes mudanças na dieta e no perfil nutricional têm progredido rapidamente nos últimos séculos e mais consideravelmente nas últimas décadas (POPKIN, 1993). O conjunto destas mudanças caracteriza o processo denominado Transição Nutricional, que associado às mudanças demográfica, econômica, social, cultural e de saúde, tem evoluído em ritmos e épocas diferentes para regiões, nações e mesmo subgrupos populacionais distintos (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; CONDE; MONTEIRO, 2014; RIVERA et al., 2014). Nesse sentido, as transições demográfica e epidemiológica têm sido cruciais para compreensão das mudanças no padrão alimentar e nutricional das sociedades humanas (POPKIN, 1993).

A primeira definição de transição demográfica tem sido atribuída convencionalmente ao trabalho do demógrafo americano Frank Notestein, apesar das contribuições anteriores de Adolphe Landry e Warren Thompson (KIRK, 1996). De acordo com a teoria da transição demográfica, o desenvolvimento econômico e a modernização das sociedades seriam os principais responsáveis pelas mudanças nas taxas de natalidade e mortalidade, impactando a dinâmica do crescimento populacional. Desta maneira, as sociedades que experimentam a modernização progrediriam de um padrão pré-moderno de altas taxas de fertilidade e mortalidade para um padrão pós-moderno, no qual ambas as taxas são baixas (KIRK, 1996). Teorias demográficas de base neo-malthusiana atribuem a redução das taxas de mortalidade à assimilação de novas tecnologias e à eficiência dos serviços de saúde, independentemente dos níveis de produção e consumo (BARRETO *et al.*, 1993).

Considerando a forte influência dos eventos mórbidos sobre a dinâmica populacional, a transição epidemiológica foi originalmente desenvolvida para dar suporte a teoria da transição demográfica. De acordo com a revisão crítica de Barreto *et al.* (1993), o modelo alternativo de Frederiksen representa o marco conceitual para a teoria da transição epidemiológica (FREDERIKSEN, 1969). O modelo proposto por Frederiksen sugere que os padrões de morbidade e fertilidade ocorreriam em estágios (tradicional, transicional precoce, transicional

tardio e moderno), conforme o nível de desenvolvimento social econômico e o grau de modernização da sociedade. Entretanto, diversos autores têm historicamente adotado as concepções de Abdel Omran, publicadas em 1971, no artigo intitulado “*The epidemiologic transition*”, como precursoras da teoria da transição epidemiológica (OMRAN, 1971).

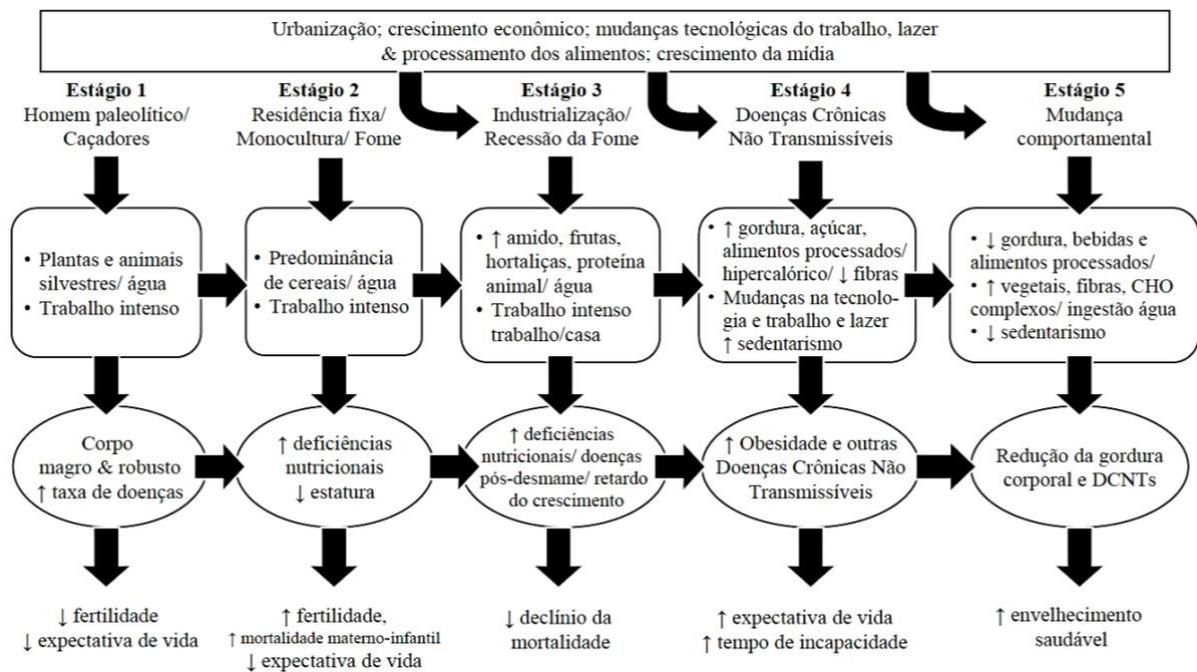
O modelo de transição epidemiológica proposto por Omran tem a transição demográfica como base teórica para designar esse processo de mudanças nos padrões de saúde e doença, que implicariam em uma sequência de três estágios, que acompanhariam as mudanças demográfica e socioeconômica, como parte do complexo de modernização: (1) a era das pestilências e da fome, (2) a era do declínio das pandemias e (3) a era das doenças degenerativas aliadas a outras doenças criadas pelo homem. Ou seja, a humanidade atravessaria a mudança de um padrão com alta prevalência de doenças infectocontagiosas associadas à desnutrição, fome e saneamento ambiental precário para um padrão de alta prevalência de doenças crônicas e degenerativas associadas à estilos de vida urbano e industrial (OMRAN, 1971). Um quarto estágio tem sido posteriormente formulado por Olshansky e Ault (1986), que descreve a era do prolongamento das doenças degenerativas, a partir da observação da queda da mortalidade por algumas doenças crônicas. Todavia, desde 1980, James Fries já hipotetizaria um quarto estágio epidemiológico, denominado “a compreensão da morbidade”, que caracteriza o retardamento das doenças crônicas por meio da alteração dos estilos de vida (FRIES, 1980; 2005).

### 2.1.2 Conceito e características

Grandes mudanças no estilo de vida, que inclui os padrões alimentares e atividade física, têm ocorrido de forma simultânea e relacionada às transições demográfica e epidemiológica. Essas mudanças têm refletido no estado nutricional e no perfil de doenças relacionadas à nutrição ao longo da história da humanidade (POPKIN, 1999). Entretanto, esse processo de mudanças tem sido somente discutido como conceito e modelo teórico pela comunidade científica mais recentemente, devido ao ritmo acelerado como estas mudanças têm progredido nas últimas décadas, sobretudo, nos países em desenvolvimento (POPKIN, 2002a; 2002b). O conceito de transição nutricional, proposto precursoramente pelo pesquisador Barry Popkin (1993), engloba uma sequência de mudanças no perfil nutricional das populações humanas, diretamente relacionadas aos padrões de consumo alimentar e balanço energético, por sua vez, determinados pela interação das mudanças econômicas, demográficas, ambientais e culturais.

Popkin define o processo de transição nutricional em cinco padrões gerais: (1) caça e coleta de alimentos, (2) fome, (3) recessão da fome, (4) doença degenerativa e (5) mudança

comportamental. As principais características de cada padrão são sumarizadas na Figura 1. Embora esses padrões tenham sido delineados como desenvolvimentos históricos, o autor afirma que eles não estão restritos a períodos específicos da história humana, uma vez, que a transição nutricional tem sido experienciada em ritmos diferentes por distintas regiões do mundo e subgrupos populacionais (POPKIN, 1993). Entretanto, o foco na transição nutricional tem estado cada vez mais direcionado aos três últimos estágios do modelo, pois representam o período atual da transição na maioria do mundo (CABALLERO; POPKIN, 2002).



**Figura A1.** Estágios da Transição Nutricional. Adaptado de Popkin (2002a).

No estágio 3, o consumo de frutas, hortaliças e proteínas de origem animal aumenta, enquanto que as formas crônicas de desnutrição e fome declinam. No estágio 4, os padrões alimentares convergem para uma dieta altamente calórica, rica em gordura, açúcar, alimentos processados e pobre em fibras, conhecido como “padrão alimentar ocidental”, que somados a redução nos níveis de atividade física no trabalho e lazer, resultam no aumento da prevalência de obesidade e outras doenças degenerativas relacionadas à nutrição. Esse padrão caracteriza o último estágio epidemiológico proposto por Omram (1971). E no estágio 5, a mudança dos hábitos alimentares e estilo de vida começam a reverter as tendências negativas dos estágios anteriores, prevenindo e retardando as doenças degenerativas e prolongando a saúde, conforme a teoria epidemiológica de “compreensão da morbidade” sugerida por Fries (FRIES, 1980).

### 2.1.3 Breve contexto da transição nutricional no mundo

Devido ao contexto de rápido desenvolvimento econômico, globalização, mudanças demográficas e urbanização, diversos países encontram-se atualmente avançados na transição nutricional, apresentando enormes mudanças e tendências heterogêneas na composição de suas dietas e no estilo de vida (POPKIN; GORDON-LARSEN, 2004; POPKIN; ADAIR; NG, 2012; RIVERA et al., 2004). Nas últimas duas décadas, a ingestão de itens alimentares saudáveis aumentou modestamente em todo o mundo, embora essa tendência tenha sido superada pelo aumento no consumo de alimentos não saudáveis, como demonstra uma análise mundial dos padrões alimentares (IMAMURA et al., 2015).

Pesquisadores do “*Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group*” (NutriCoDE) avaliaram a qualidade da dieta e suas tendências em 187 países, utilizando dados de inquéritos dietéticos nacionais e das folhas de balanço de alimentos da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), entre 1990 e 2010 (IMAMURA et al., 2015). Os autores avaliaram as tendências e mudanças em dois padrões alimentares: (i) consumo de dez itens alimentares saudáveis, incluindo frutas, legumes, peixe e nozes; e (ii) consumo de sete itens dietéticos não saudáveis, como carnes processadas e bebidas açucaradas. Em países de alta renda, o consumo de itens alimentares mais saudáveis melhorou, enquanto que o consumo de itens não saudáveis reduziu modestamente. Ambos padrões alimentares pioraram em vários países de baixa renda, sobretudo, na África e na Ásia. Embora os países de renda média tenham apresentado a maior melhoria no consumo de itens alimentares saudáveis, também apresentou a maior piora no consumo de itens não saudáveis.

Estudo recente, conduzido por Guthold et al. (2018), apresenta estimativas sobre a prevalência e as tendências de atividade física no mundo entre 2001 e 2016. A análise incluiu dados de 358 inquéritos de base populacional de 168 países, totalizando 1,9 milhões de pessoas. O estudo constatou que 27,5% da população adulta mundial encontrava-se insuficientemente ativa em 2016, sendo maior no sexo feminino (23,4 vs. 31,7%). Entre 2001 e 2016, a prevalência de atividade física insuficiente permaneceu praticamente estável. Em 2016, a prevalência foi duas vezes maior em países de alta renda em relação aos países de baixa renda. Em geral, os níveis de atividade física variaram significativamente entre países e regiões.

Os países da América Latina estão particularmente avançados na transição nutricional. Muitos países dessa região iniciaram a transição nutricional no início do século passado. No entanto, ainda existe uma grande heterogeneidade. Enquanto países, como Brasil, México e Chile, estão altamente avançados na transição, outros estão nos estágios iniciais de recessão da

fome, como Haiti (POPKIN, 2002a; RIVERA et al., 2014). No Norte da África e Oriente Médio, o avanço da transição nutricional tem sido documentado no Egito (GALAL, 2002) e outros países (GOLZARAND et al., 2012). Embora a África subsaariana compreenda a região mais pobre do mundo, marcada por intensa instabilidade política e econômica e enorme variação de recursos naturais, grupos populacionais dessa região têm avançado para padrões encontrados no mundo em desenvolvimento (STEYN, 2014). Na Ásia, as mudanças nos padrões alimentares e atividade física na China têm ocorrido em um ritmo mais intenso e rápido em relação a qualquer outro país em transição, apresentando profundas variações geográficas e sociais (POPKIN, 2014). Por outro lado, países asiáticos mais desenvolvidos, como a Coreia do Sul, mantiveram sua dieta tradicional, com a contribuição energética da gordura permanecendo baixa (LEE et al., 2012).

#### 2.1.4 A transição alimentar e nutricional no Brasil

A sistematização das informações sobre a situação alimentar e nutricional da população brasileira data de 1946, com a publicação da primeira edição do livro “Geografia da Fome” de Josué de Castro (CASTRO, 1984). Apesar da escassez de dados representativos e parâmetros para avaliação do consumo alimentar e estado nutricional em escala epidemiológica naquela época, Castro recorreu a recursos de generalização para desenhar o primeiro cenário da problemática alimentar e nutricional no Brasil. Desde então, as mudanças na dieta e no perfil nutricional da população brasileira têm sido documentadas por diversos autores, possibilitando observar a evolução da transição nutricional no país (MONTEIRO et al., 1995; BATISTA FILHO; RISSIN, 2003; KAC; PEREZ-ESCAMILLA, 2003; CONDE; MONTEIRO, 2014).

Estudo conduzido por Mondini e Monteiro (1994) avaliou as mudanças no padrão alimentar da população urbana brasileira no período de três décadas (1962-1988), utilizando dados dos três primeiros inquéritos nacionais com informações sobre consumo alimentar. As principais mudanças nesse período envolveram: (i) a redução do consumo de cereais, feijão, raízes e tubérculos; (ii) a substituição de banha, toucinho e manteiga por óleos e margarinas; e (iii) o aumento no consumo relativo de leite e derivados e ovos. Tais mudanças contribuíram para a redução da participação relativa de carboidratos e aumento na participação de lipídios no consumo calórico total dos brasileiros. Apesar da ingestão total de proteínas ter permanecido estável, uma tendência crescente no consumo de proteína de origem animal foi observada.

Tendências temporais mais recentes sobre o consumo domiciliar de itens alimentícios no Brasil (1987-2009) foram estimadas a partir das últimas quatro Pesquisas de Orçamentos

Familiares, considerando a extensão e o propósito de processamento industrial (MARTINS et al., 2013). As estimativas mostram um aumento significativo na participação calórica dos alimentos prontos para consumo na dieta dos brasileiros, sobretudo, alimentos ultraprocessados. A participação calórica de alimentos *in natura* ou minimamente processados e de ingredientes culinários reduziram significativamente nesse período. O aumento na participação calórica de produtos ultraprocessados ocorreu em todos estratos socioeconômicos, sobretudo, na população com menor renda. De acordo com o estudo de Borges et al. (2015), atingir as recomendações de uma dieta saudável para famílias de baixa renda aumentaria os gastos com a alimentação em 58% para indivíduos com renda  $\leq$  US\$ 1,00 *per capita*/dia e em 39% para indivíduos com renda  $\leq$  R\$ 415,00 *per capita*/mês, o que comprometeria em 145% a renda familiar.

A crescente participação de produtos ultraprocessados na dieta brasileira tem sido impulsionada pela globalização e a chegada das corporações transnacionais de alimentos (“*Big Food*” e “*Big Snack*”) no Brasil e em outros países do Sul (África, Ásia e América Latina), atraindo consumidores por meio da intensa publicidade, baixo custo, grande quantidade e palatabilidade dos produtos (MONTEIRO; CANNON, 2012). Contudo, evidências a partir de estudos epidemiológicos no Brasil já demonstram que o consumo de ultraprocessados está associado com dietas de baixa qualidade (MONTEIRO et al., 2010), excesso de peso (CANELLA et al., 2014), síndrome metabólica (TAVARES et al., 2011) e dislipidemia em crianças (RAUBER et al., 2015). Estudos têm também mostrado a influência negativa da disponibilidade e acessibilidade de alimentos ultraprocessados na vizinhança sobre a ingestão alimentar no Brasil (LEITE et al., 2018; MACHADO et al., 2018). Nesse cenário, os sistemas e padrões alimentares tradicionais têm sido gradativamente deslocados, afetando não somente a saúde pública, como também os bens públicos, como a cultura, as refeições, a família, a vida comunitária, as economias locais e a identidade nacional (MONTEIRO; CANNON, 2012).

No contexto da transição sobre os níveis de atividade física, o estudo de Guthold et al. (2018) identifica o Brasil entre as maiores prevalências de atividade física insuficiente no mundo e a maior na América Latina e Caribe. Em 2016, a prevalência no país era de 47% em ambos os sexos, sendo maior entre as mulheres >50%. O Brasil ainda está entre os países onde as taxas de atividade física insuficiente tiveram maior aumento (>15%) entre 2001 e 2016. De acordo com estimativas sobre a carga global de doenças do Brasil, a atividade física insuficiente está entre os fatores comportamentais que aumentaram entre 1990 e 2015 (MALTA et al, 2017).

Como resultado desse contexto de rápidas mudanças nos padrões alimentares e atividade física, o Brasil e diversos países do mundo vivem atualmente uma transição nutricional acelerada e “incompleta”, onde a desnutrição e determinadas deficiências nutricionais têm

coexistido com o excesso de peso e outras doenças crônicas não-transmissíveis relacionadas a dieta, configurando um cenário de “dupla carga de má nutrição” (BLACK et al., 2013; CONDE; MONTEIRO, 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014; ABDULLAH, 2015). Consequentemente, muitos desses países em desenvolvimento se deparam com a tarefa dupla e complexa de prevenir e controlar desnutrição e obesidade simultaneamente (DIETZ, 2017).

## 2.2 A má nutrição em suas principais formas

### 2.2.1 Definição e formas

A má nutrição se manifesta por meio de múltiplas formas, que afetam severamente os mais pobres e os mais vulneráveis dos países em desenvolvimento, principalmente, os países em transição nutrição acelerada e “incompleta” (PRENTICE, 2018). A má nutrição representa o déficit (subnutrição ou “*undernutrition*”) e o excesso (supernutrição ou “*overnutrition*”) da ingestão de energia e/ou nutrientes. Além disso, também se manifesta por meio da deficiência ou excesso de micronutrientes, como deficiências por ferro, vitamina A e iodo (WHO, 2017a).

### 2.2.2 Desnutrição

A desnutrição é uma condição clínica associada a fatores que vão desde o nível mais estruturante, como os socioeconômicos e políticos, até o nível proximal, onde a alimentação, a doença e o cuidado têm um papel crucial (BLACK et al., 2013). Esta condição pode ocorrer ainda no ambiente intrauterino, por meio da restrição do crescimento intrauterino, que tem consequências importantes para o nascimento, como o baixo peso ao nascer (ABU-SAAD; FRASER, 2010). A desnutrição pode assim permanecer nos primeiros anos de vida, na idade pré-escolar e escolar sob a forma de déficit de peso, magreza e nanismo (WHO, 2017a).

Os déficits de estatura-para-idade ( $E/I < -2$  DP) ou “*stunting*” descrevem falhas no crescimento linear da criança e estão relacionados ao consumo insuficiente e prolongado de macro ou micronutrientes e a condições precárias de saúde (WHO, 1995; CORSI et al., 2011). A desnutrição correspondente à baixa estatura é comumente utilizada como indicador de iniquidade socioeconômica (BREDENKAMP et al., 2014). Déficits de peso-para-estatura ( $P/E < -2$  DP) ou “*wasting*” indicam ganho inadequado de massa corporal em relação à estrutura física do indivíduo e estão ligados à processos agudos e mais recentes, traduzidos pelo catabolismo dos tecidos corporais e pela deficiência de energia (WHO, 1995; CORSI et al.,

2011). O déficit de peso-para-idade ( $P/I < -2 DP$ ) ou “*underweight*” está associado ao retardo do crescimento linear (*stunting*) e ganho insuficiente de massa corporal ou catabolismo dos tecidos (*wasting*), portanto, trata-se de um indicador complexo, que pode traduzir múltiplos agravos nutricionais (WHO,1995; CORSI et al., 2011).

De acordo com estimativas globais da UNICEF, OMS e Banco Mundial (UNICEF, 2018), cerca de 151 milhões de crianças menores de 5 anos apresentavam déficit de estatura-para-idade em 2017 (22,2%), representando um declínio de 47 milhões desde 2000. A maioria dessas crianças com déficit de estatura-para-idade viviam na Oceania, Sul da Ásia e África subsaariana, cujas prevalências encontravam-se acima de 30%. Apesar do declínio nas taxas globais de déficit de estatura-para-idade, 51 milhões de crianças ainda sofrem com baixo peso-para-estatura (7,5%), sobretudo no Sul da Ásia e Oceania. Estima-se que 45% das mortes entre crianças menores de 5 anos de idade estão relacionadas às várias formas de subnutrição, incluindo restrição do crescimento uterino, déficit de estatura-para-idade, baixo peso-para-estatura, deficiência de micronutrientes e desmame precoce (BLACK et al., 2013).

A disponibilidade de dados no Brasil, a partir de inquéritos demográficos de saúde, realizados com amostras probabilísticas da população menor de 5 anos de idade, entre 1974/1975 e 2006/2007, tem permitido conhecer a evolução dos indicadores de desnutrição e sobrepeso na infância (VICTORA et al., 2011). No período coberto pelos inquéritos, os dados apontam que formas graves de desnutrição foram substancialmente reduzidas em todo o país. A prevalência nacional de déficits de estatura-para-idade, indicador sensível da presença persistente de más condições de alimentação e de saúde, reduziu de 37,1% para 7,1% (VICTORA et al., 2011). No Nordeste, o retardo de crescimento declinou de 22,2% em 1996 para 5,9% em 2006. Porém, esses resultados não foram uniformes para todas as regiões do país. A desnutrição ainda se manifesta na região Norte e em grupos populacionais específicos, como indígenas (HORTA et al., 2013), populações e comunidades tradicionais, a exemplo dos quilombolas (BRASIL, 2008) e entre a população de menor renda (BRASIL, 2014).

Estudo do Ministério de Desenvolvimento Social e do Ministério da Saúde do Brasil avaliou a evolução temporal do estado nutricional de crianças beneficiárias do Programa Bolsa Família – PBF (2008-2012), cuja população representa o estrato mais socioeconomicamente vulnerável do país (BRASIL, 2014). O estudo mostra uma redução significativa na prevalência de déficit de estatura-para-idade, embora as prevalências nessa população permaneçam ainda mais elevadas comparadas às prevalências nacionais. Na faixa etária de 0 a 5 anos, a prevalência de déficit de estatura-para-idade reduziu de 14,2% em 2008 para 12,2% em 2012. Entre 0 a 2 anos de idade, o índice apresentou percentuais mais elevados, reduzindo de 17,0% para 15,4%.

Dentre as regiões, as quedas mais significativas ocorreram no Nordeste e no Norte, cujas taxas de prevalência eram as maiores para os anos analisados.

As desigualdades socioeconômicas na redução da prevalência de desnutrição infantil no Brasil (MONTEIRO et al., 2010) e em diversos países (DA SILVA et al., 2018) têm sido amplamente descritas na literatura. Países de renda baixa e média têm observado declínios nas prevalências de déficit de estatura-para-idade entre 1993 e 2014. Todavia, as desigualdades na prevalência de desnutrição entre ricos e pobres aumentaram nos países de baixa renda e permaneceram estáveis nos países de renda média. Por outro lado, as disparidades na distribuição da desnutrição infantil entre as regiões rurais e urbanas tem diminuído nesses países (DA SILVA et al., 2018). No Brasil, a prevalência de déficit de estatura-para-idade caiu de 59,0% para 11,2% no quintil mais pobre e de 12,1% para 3,3% no quintil mais rico da população entre 1974 e 2007 (MONTEIRO et al., 2010).

As razões para o declínio da desnutrição e progresso do Brasil incluem: as mudanças socioeconômicas e demográficas, incluindo o crescimento econômico, a redução das disparidades de renda entre ricos e pobres, urbanização, aumento da escolaridade materna e diminuição das taxas de fertilidade; as intervenções intersetoriais, como a criação do Programa Bolsa Família e o aumento da cobertura de saneamento básico; os programas verticais de saúde na década de 1980, com as campanhas de promoção do aleitamento materno, imunizações e a reidratação oral; a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1988, cuja cobertura expandiu para alcançar as áreas mais pobres do país, através do Programa Saúde da Família em meados da década de 1990; e a implementação de diversos programas nacionais e estaduais para melhorar a saúde e nutrição infantil e, em menor escala, para promover a saúde das mulheres (MONTEIRO et al., 2010; VICTORA et al., 2011).

A desnutrição está entre os principais fatores de risco ao pleno desenvolvimento físico, psicomotor e cognitivo das crianças, principalmente, nos primeiros cinco anos de vida (DE ONIS; BRANCA, 2016). Está associada a prejuízos imediatos como o aumento do risco de morbimortalidade infantil. A médio e longo prazo, a desnutrição está associada ao retardo do crescimento e desenvolvimento e ao risco aumentado de obesidade e doenças crônicas na vida adulta (DE ONIS; BRANCA, 2016). Essas consequências têm efeito sobre rendimento escolar e na transmissão intergeracional da má nutrição e pobreza, gerando importantes implicações para o desenvolvimento de um país (VICTORA et al., 2008).

### 2.2.3 Excesso de peso

No outro extremo do espectro nutricional, a má nutrição por excesso ou “*overnutrition*”, como a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis, tem aumentado progressivamente em todo mundo (ABARCA-GÓMEZ et al., 2017; PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018). O excesso de peso (sobrepeso e obesidade) pode ser definido como o acúmulo excessivo de gordura corporal em decorrência de um balanço energético positivo, ou seja, maior ingestão de alimentos e menor gasto de energia. Trata-se de uma condição metabólica determinada por múltiplos fatores, dentre os quais estão as mudanças no consumo alimentar, o aumento da ingestão de energia por meio da dieta e a redução da prática de atividade física.

O padrão alimentar e a qualidade da dieta são moldados pelas interações dos indivíduos com seus contextos sociais, culturais, econômicos e ambientais mais amplos (OHRI-VACHASPATI et al., 2015). Nesse sentido, o excesso de peso pode ser determinado por um contexto de insegurança alimentar, onde prevalecem as dietas de baixa qualidade nutricional e alta densidade calórica. Alimentos densos em energia, como os produtos ultraprocessados, são frequentemente menos caros que os alimentos com menor densidade energética e maior densidade nutricional, como as frutas, verduras, legumes e cereais integrais (TANUMIHARDJO et al, 2007). Esse contexto alimentar tem contribuído para o aumento progressivo da má nutrição por excesso de peso entre as populações mais vulneráveis e pobres em todo o mundo (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018).

O peso-para-estatura (P/E) e o índice de massa corporal-para-idade (IMC/I) são os índices antropométricos frequentemente utilizados na prática clínica e em estudos epidemiológicos para classificar sobrepeso e obesidade na população infantil (CORSI et al., 2011). O P/E expressa a harmonia entre as dimensões de massa corporal e estatura, sendo utilizado tanto para identificar o emagrecimento como o excesso de peso infantil. O IMC/I expressa a relação entre o peso em quilogramas e o quadrado da estatura em metros da ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), cujos valores de referência variam conforme a idade da criança. Excessos de P/E (score  $Z > +2$  DP) e alto IMC/I (score  $Z > +2$  DP) podem representar ganho excessivo de peso em relação à altura ou ganho insuficiente de altura em relação ao peso (WHO, 1995). Portanto, a importância da combinação dos índices antropométricos na avaliação individual do estado nutricional de crianças. Apesar das limitações, o IMC tem sido sugerido como indicador antropométrico para avaliar adiposidade corporal em crianças e adolescentes em ambos os sexos (ALVES JR, 2017).

Segundo estimativas globais da UNICEF, OMS e Banco Mundial (UNICEF, 2018), 38 milhões de crianças estavam com excesso de peso em 2017 (5,6%), representando um aumento

de 8 milhões desde 2000. O Sul da África teve a maior prevalência de sobrepeso nesse mesmo ano (13,7%), seguido pela Ásia Central (10,7%) e África do Norte (10,3%). A menor prevalência de sobrepeso foi observada na África Ocidental (2,4%), seguida pelo Sul da Ásia (3,1%) e África Oriental (4,4%). Na América Latina e Caribe, a taxa de sobrepeso aumentou de 6,8% para 7,3%, enquanto que na América do Sul de 7,5% para 7,7% entre 2000 e 2017.

Embora a prevalência de excesso de peso entre menores de 5 anos no Brasil tenha se mantido estável, cerca de 6 a 7%, até os últimos anos para os quais se dispõe de dados nacionais (VICTORA et al., 2011), outras fontes sugerem um aumento importante nas últimas décadas. Estudo sobre a tendência secular de excesso de peso entre pré-escolares (24 a 59 meses), utilizando dados de três inquéritos nacionais em 1989, 1996 e 2006 (SILVEIRA et al., 2014), observou um aumento substancial da prevalência de excesso de peso, principalmente entre 1996 e 2006. A prevalência variou entre 3,0% em 1989 e 7,8% em 2006, representando um aumento de 160% e um incremento anual de 9,4%. Tal incremento foi mais expressivo nas regiões Nordeste (20,6%) e Sudeste (9,5%), respectivamente, aumentando de 1,6% para 7,2% e de 3,4% para 7,8% entre 1989 e 2006. A região Sul aparece como a maior prevalência de excesso de peso em pré-escolares nos três inquéritos, variando entre 5,4 e 9,0%. Em geral, o estudo observou um padrão de aumento na prevalência em todas as regiões entre 1989-2006.

Os fatores de risco modificáveis para obesidade infantil têm sido descritos por Black et al. (2013), destacando a diabetes gestacional, tempo excessivo de tela, baixos níveis de atividade física, inatividade dos pais e o alto consumo de gorduras, carboidratos e bebidas açucaradas. De acordo com estudo sobre os fatores associados ao excesso de peso corporal entre crianças brasileiras (GÉA-HORTA et al., 2017), utilizando dados da última Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (2006/2007), as condições socioeconômicas favoráveis, o IMC materno aumentado e a ingestão de alimentos obesogênicos estiveram associados com maior IMC na criança. Embora ainda positivamente associado com os estratos socioeconômicos mais altos, o excesso de peso infantil tem rapidamente crescido entre os estratos mais pobres e vulneráveis da população em países em desenvolvimento (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018).

Estimativas mais recentes sobre a evolução temporal do estado nutricional de crianças beneficiárias do PBF (2008-2012) mostram uma tendência crescente na prevalência de excesso de peso entre a população de crianças socioeconomicamente vulneráveis do Brasil (BRASIL, 2014). Na faixa etária de 0 a 5 anos, a prevalência de excesso de peso aumentou de 12,5% em 2008 para 13,1% em 2012. Entre as crianças de 0 a 2 anos, a prevalência de excesso de peso manteve-se praticamente estável, embora mais alta, variando de 16,6% em 2008 para 16,8%

em 2012. Apesar da região Nordeste apresentar as maiores prevalências para os anos analisados, o aumento da prevalência de excesso de peso foi mais expressivo nas regiões Sul e Sudeste.

As consequências da obesidade infantil podem se manifestar ainda na infância ou posteriormente na adolescência e na idade adulta (KELSEY et al., 2014). Na infância, a obesidade é causa para morbidades, que incluem complicações gastrointestinais, respiratórias, musculoesqueléticas e ortopédicas, apneia do sono e alterações metabólicas (PULGARON, 2013; LANDGRAF et al., 2015). Além disso, o excesso de peso na infância e na adolescência pode contribuir para estigmatização, baixa socialização, defasagem escolar, transtornos alimentares e depressão (PIZZI; VROMAN, 2013; RANKIN et al., 2016). A obesidade infantil ainda está associada com maior risco de obesidade e diversas doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta (JUONALA et al., 2011; LLEWELLYN et al., 2016).

O excesso de peso está atualmente entre os principais fatores de risco responsáveis pela carga global de doença, que atinge principalmente os países de renda baixa e média e suas populações mais vulneráveis (GAKIDOU et al., 2017; MARINHO et al., 2018). Em 2016, o IMC elevado foi a segunda maior causa para as mulheres e a sexta para homens de DALYs (*Disability Adjusted Life Years* – Anos de Vida Ajustados por Incapacidade) no mundo, apresentando aumento significativo como fator de risco para sobrecarga de doença ao longo dos anos (GAKIDOU et al., 2017). No Brasil, o IMC elevado representou a primeira causa para as mulheres e a quarta causa para os homens de DALYs em 2016 (MARINHO et al., 2018). Assim, as consequências do excesso de peso apresentam impactos negativos não somente na saúde, como também na economia de um país (WITHROW; ALTER, 2011; CAWLEY; MEYERHOEFER, 2012) e na qualidade de vida de uma população (UL-HAQ et al., 2013).

## **2.3 Dupla carga de má nutrição**

### **2.3.1 Definição e tipos**

A dupla carga de má nutrição (DCMN) define a coexistência das formas de subnutrição (desnutrição e deficiências nutricionais) com o excesso de peso e as doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à dieta no indivíduo, no domicílio, na população e através do curso de vida (WHO, 2017a). Esse conceito surge pela primeira vez na Conferência Internacional sobre Nutrição, realizada pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1992, em Viena (WHO, 1992). Nessa ocasião, a DCMN foi apresentada como um “novo paradigma”, reconhecendo que a prevenção

e/ou tratamento das deficiências e excessos nutricionais não eram mais sensíveis e eficazes isoladamente, visto que a maioria dos países estava vivenciando simultaneamente os dois problemas (SHRIMPTON; ROKX, 2012; WHO; 1992).

A DCMN pode ocorrer em três níveis e em duas dimensões temporais (WHO, 2017a). No nível individual, ocorre o desenvolvimento simultâneo de duas ou mais formas de má nutrição no mesmo indivíduo. Por exemplo, uma criança com excesso de peso e baixa estatura-para-idade (CONDE; MONTEIRO, 2014; BATES et al., 2017); ou uma mulher com excesso de peso e deficiência de um ou vários micronutrientes (LAILLOU et al., 2014). A DCMN no indivíduo pode ainda ocorrer ao longo da vida, como resultado de ambientes nutricionais contrastantes advindos de uma mudança na situação econômica ou outros fatores. Por exemplo, a presença de excesso de peso em um adulto que sofreu desnutrição na infância ou restrição de crescimento intrauterino (RAVELLI et al., 1976).

No nível domiciliar, a dupla carga apresenta formas contrastantes de má nutrição em vários membros da família. Por exemplo, um domicílio com uma mãe acima do peso e uma criança desnutrida (GÉA-HORTA et al., 2016); ou uma mãe com anemia e um avô com excesso de peso e/ou diabetes tipo 2. Por fim, a DCNM pode também ser observada no nível populacional, quando as formas de subnutrição, excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis são prevalentes na mesma comunidade, região ou nação. Por exemplo, a presença simultânea de elevadas taxas de obesidade e desnutrição na população de crianças de um país (TZIOUMIS et al., 2016).

### 2.3.2 Indicadores e estimativas de dupla carga de má nutrição

A medida que as pesquisas avançam para monitorar a DCMN, vários indicadores têm sido utilizados simultaneamente para descrever a dupla carga na população infantil (RIVERA et al., 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014). A estatura-para-idade (E/I), o peso-para-estatura (P/E) e o IMC-para-idade (IMC/I) estão entre os índices antropométricos mais comumente mensurados para avaliar dupla carga em crianças menores de 5 anos de idade a nível populacional. Outros indicadores de subnutrição incluem os biomarcadores sanguíneos, que refletem o estado nutricional de micronutrientes (TZIOUMIS; ADAIR, 2014).

No entanto, novos indicadores e métodos são ainda necessários para melhor representar a DCMN e identificar seus determinantes no nível populacional, conforme recomenda o relatório do “*Joint IAEA-WHO-UNICEF Workshop on Analysis of Biological Pathways to Better Understand the Double Burden of Malnutrition and to Inform Action Planning*”,

realizado em 2017, em Viena, Áustria (IAEA, 2017). Nesse sentido, alguns estudos têm recentemente calculado razões de dupla carga, utilizando medidas de desnutrição e excesso de peso, para demonstrar a coexistência destas duas formas de má nutrição em uma mesma população (ABDULLAH, 2015; TZIOUMIS *et al.*, 2016; MIN *et al.*, 2018).

Somente um desses estudos descreve a dupla carga de má nutrição, especificamente, na população infantil (TZIOUMIS *et al.*, 2016). Nesse estudo, os autores utilizaram dados representativos de 36 países de renda baixa e média para estimar a razão de DCMN (prevalência de déficit de estatura/ prevalência de excesso de peso) em crianças menores de 5 anos de idade entre 1990 e 2012. Apesar das estimativas mostrarem redução das taxas de baixa estatura em 78% dos países e aumento do excesso de peso em 36%, nenhum país apresentou razão menor que 1, o que indicaria maior prevalência de excesso de peso em relação a desnutrição. Somente três países (Armênia, Egito e República Dominicana) tiveram razão próxima a 1 antes dos anos 2000, indicando prevalências quase iguais de déficit de estatura e excesso de peso. Além da Jordânia, esses três países também apresentaram razão próxima a 1 após o ano 2000. Tais achados podem estar relacionados ao nível de desenvolvimento socioeconômico dos países analisados, majoritariamente países de renda baixa e renda média-baixa.

No estudo de Abdullah (2015), realizado com dados da “*WHO Global InfoBase*”, a razão média de DCMN (excesso de peso em adultos/ baixo peso em crianças) foi 4,1 em países em desenvolvimento, indicando maior prevalência de excesso peso entre adultos em relação a baixo peso em crianças. Essa razão diferiu significativamente entre as categorias de renda: baixa (1,1), média-baixa (3,4) e média-alta (15,6). Entre os países de renda média-alta analisados, todos tiveram uma razão maior de excesso de peso/ baixo peso (variação de 2,1 a 55,6).

Em um estudo recente de revisão sistemática e meta-análise, todos os países de alta renda tiveram razões de obesidade para desnutrição maior que 1, representando maiores prevalências de obesidade que desnutrição (MIN *et al.*, 2018). Por outro lado, a razão foi menor que 1 em 55% dos países de renda baixa e renda média-baixa, indicando maior prevalência de desnutrição do que obesidade. Entre os países de renda média-alta, incluindo o Brasil, somente 28% das razões estiveram abaixo de 1. De acordo com a meta-análise, a razão agregada foi de 4,3, variando de acordo com o nível de renda do país (maior em países de alta renda *vs.* renda baixa e renda média-baixa), a faixa etária dos indivíduos (maior em adultos *vs.* crianças) e ao longo do tempo (maior em dados coletados a partir de 2000 *vs.* antes de 2000).

Diante dessas evidências, verifica-se que a DCMN vem ocorrendo principalmente em partes do mundo em rápido desenvolvimento econômico e urbanização, resultando em uma transição nutricional acelerada, incompleta e desigual (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; PEREZ-

ESCAMILLA et al., 2018; PRENTICE, 2018). Nos últimos dois séculos, esses processos ocorreram de forma lenta e quase linear entre os países de alta renda. A transição nutricional, juntamente com as transições epidemiológica e demográfica, tem resultado em aumentos intergeracionais e incrementais na estatura, saúde e expectativa de vida, embora com aumento do excesso de peso e das DCNT's na população desses países. Entre os países de renda baixa e, principalmente, os países de renda média e em desenvolvimento, esses processos têm ocorrido de forma acelerada nas últimas décadas, resultando em mudanças intergeracionais na qualidade e quantidade da dieta e, conseqüentemente, na coexistência de formas antagônicas de má nutrição, como a desnutrição e o excesso de peso, numa mesma população (POPKIN; ADAIR; NG, 2012; DEMAIO; BRANCA, 2017).

### 2.3.3 O duplo “fardo” e as ações duplas para nutrição

A nutrição representa um determinante transversal para diversos desafios no âmbito da saúde e desenvolvimento de uma nação, portanto, essencial para o alcance das principais metas e objetivos globais. Em abril 2016, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou a Década de Ação para Nutrição (2016-2025), visando intensificar as ações para erradicação da fome e redução de todas as formas de má nutrição em todo o mundo (UN, 2016). Nesse sentido, a dupla carga de má nutrição tem sido sugerida como uma oportunidade única e importante para integrar essas ações, denominadas “ações duplas para nutrição” (WHO, 2017b).

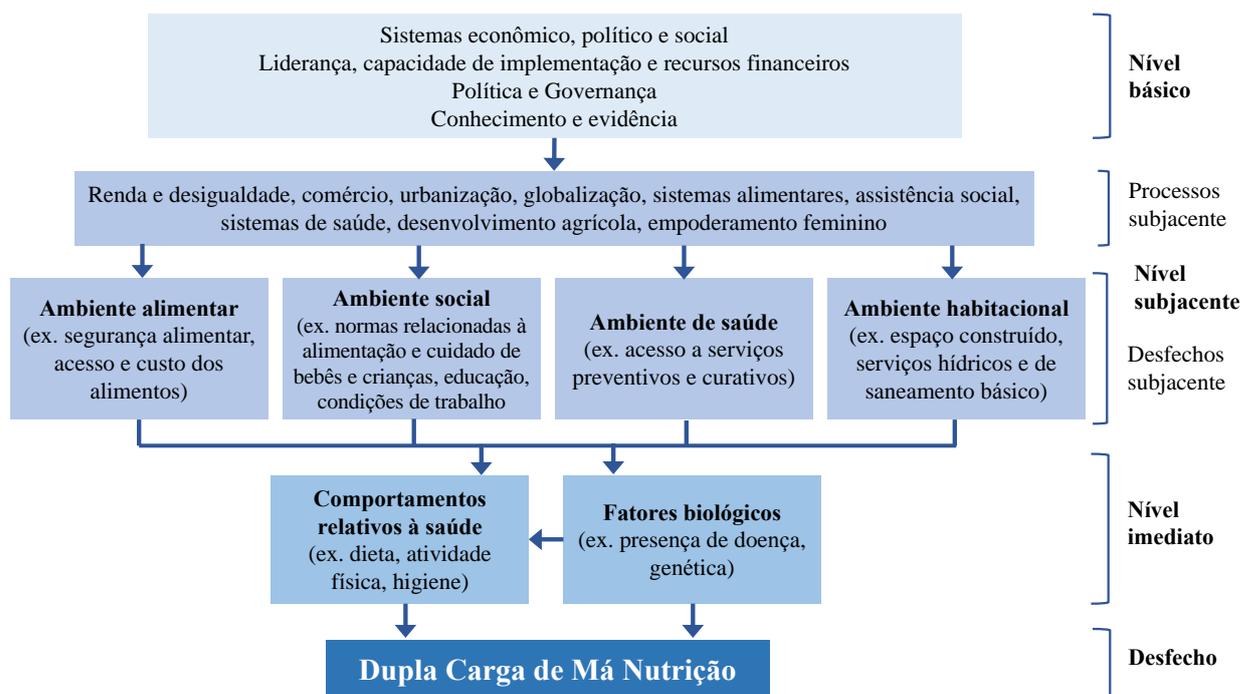
As ações duplas incluem políticas, intervenções e programas integrados, que tenham potencial para simultaneamente reduzir o risco ou a carga das múltiplas formas de má nutrição. A OMS propõe três níveis visando aumentar a eficiência das ações nutricionais a partir desta abordagem: (i) assegurar que intervenções, programas e políticas atuais destinados a abordar uma forma de má nutrição não aumentem inadvertidamente o risco de outra; (ii) fortalecer as ações existentes, que abordam um tipo de má nutrição, para também reduzir outros tipos simultaneamente; e (iii) identificar os determinantes em comum entre as diferentes formas de má nutrição para acertadamente identificar novas ações (WHO, 2017b).

Nesse sentido, a abordagem da DCMN e seus determinantes tem papel fundamental no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e dos compromissos firmados na resolução da Década de Ação para Nutrição das Nações Unidas, que visam a erradicação da fome e todas as formas de má nutrição e a garantia de acesso universal a alimentação mais saudável e sustentável para todas as pessoas em todo o mundo (HAWKES, C.; DEMAIO, A. R.; BRANCA, 2017; DIETZ, 2017; DEMAIO; BRANCA, 2017).

### 3. MODELO TEÓRICO DE DETERMINANTES DA DCMN NA INFÂNCIA

Diversos estudos têm descrito a transição nutricional experienciada no Brasil (MONTEIRO et al., 1995; BATISTA FILHO; RISSIN, 2003; CONDE; MONTEIRO, 2014) e nos demais países em desenvolvimento (POPKIN, 2014; RIVERA et al., 2014), que tem sido marcada por mudanças negativas nos padrões alimentares e estilo de vida da população, como consequência do rápido desenvolvimento econômico, urbanização e globalização (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Os progressos em relação ao declínio da desnutrição infantil, ainda prevalente em estratos sociais mais vulneráveis e pobres da população, têm sido acompanhados pelo crescimento de outros problemas nutricionais, como o aumento progressivo do excesso de peso e de DCNT's relacionadas à dieta (VICTORA et al., 2011; BLACK et al., 2013).

Essa coexistência de formas aparentemente contraditórias de má nutrição tem sido denominada “dupla carga de má nutrição” (WHO, 2017a), que atualmente representa um importante problema de saúde pública e uma oportunidade única para integrar ações com potencial para simultaneamente combater as múltiplas formas de má nutrição (WHO, 2017b). A identificação dos determinantes da DCMN, incluindo os determinantes sociais da saúde, é uma tarefa essencial para a tomada de decisões. No entanto, os determinantes da dupla carga são ainda pouco conhecidos, sobretudo, no nível comunitário/ populacional e nos contextos social, econômico e ambiental (PEREZ-ESCAMILLA et al., 2018).



**Figura A2.** Modelo teórico de determinantes da dupla carga de má nutrição. Adaptado de Haddad, Cameron e Barnet (2014) e IFPRI (2016).

A figura 1 apresenta uma estrutura de modelo teórico para abordar a DCMN, com ênfase nos primeiros anos de vida, adaptada a partir do modelo proposto por Haddad, Cameron e Barnett (2014) e posteriormente aprimorado para o Relatório sobre a Nutrição Mundial 2016, do Instituto de Pesquisa sobre Políticas Alimentares, que propõe ações para a erradicação da má nutrição até 2030 (IFPRI, 2016). Esses modelos combinam os determinantes do quadro conceitual proposto pela UNICEF, em 1990, para a causalidade da desnutrição na infância (UNICEF, 1990); o modelo sobre os determinantes da obesidade, publicado em série do *The Lancet* (SWINBURN et al., 2011); e a extensão dos determinantes estruturantes do quadro conceitual da UNICEF, proposta por Gillespie et al. (2013). O modelo teórico proposto neste estudo (Figura 1) busca integrar e elucidar os principais determinantes da DCMN, divididos aqui em três níveis ou processos: básico, subjacente e imediato.

No nível básico ou estruturante, os determinantes atuam indiretamente sobre as formas de má nutrição. Ou seja, atuam por meio de fatores subjacentes e proximais, que a partir de diferentes cadeias de determinação podem conduzir tanto a desnutrição quanto ao excesso de peso (HADDAD; CAMERON; BARNET, 2014). Os sistemas econômicos, políticos e sociais influenciam decisivamente as condições de saúde e nutrição de indivíduos e populações. Por exemplo, o crescimento econômico de uma nação tem o potencial de contribuir positivamente para a situação de segurança alimentar das famílias, regular o mercado de alimentos industrializados, promover ambientes seguros que incentivam um estilo de vida fisicamente ativo, além de apoiar ambientes sociais que estimulam práticas de promoção da saúde e oferecem cuidados preventivos e curativos abrangentes e de boa qualidade (HADDAD; CAMERON; BARNET, 2014). Entretanto, evidências mostram que o crescimento econômico também está associado ao aumento do excesso de peso (RUEL; ALDERMAN, 2013).

A qualidade de governança é um importante fator estrutural na determinação e combate da má nutrição. De muitas formas, reflete as preocupações públicas em relação à capacidade dos sistemas públicos agirem de forma efetiva e decisiva no sentido de solucionar problemas. Está relacionada ao perfil de liderança, capacidade para articular setores, implementar ações, regular e incentivar diferentes atores públicos e privados, captar recursos financeiros, aprender com as experiências e a disponibilidade de sistemas de informação robustos e evidências (GILLESPIE et al. 2013). Uma revisão recente da literatura empírica sobre as políticas de nutrição tem descrito esses atributos como determinantes do comprometimento político para as ações em nutrição, organizados em cinco categorias: atores; instituições; contextos político e social; conhecimento e evidência; e capacidades e recursos (BAKER et al., 2018).

O nível subjacente ou intermediário de determinação da dupla carga é formado por processos e desfechos subjacentes (IFPRI, 2016). Diversos processos subjacentes estão relacionados a elementos contextuais das transições demográfica (KIRK, 1996), epidemiológica (OMRAM, 1971) e nutricional (POPKIN, 1993). Por exemplo, o aumento da urbanização e da globalização pode levar à integração de uma região aos mercados internacionais e reduzir o consumo de pratos tradicionais à base de cereais, leguminosas, frutas e legumes frescos, aumentando o consumo de produtos ultraprocessados com altas quantidades de açúcar, sal e gorduras (MONTEIRO; CANNON, 2012; STUCKLER; NESTLE, 2012). As desigualdades e a pobreza são também importantes processos subjacentes para a causa de todas as formas de má nutrição. Embora mais conhecidos pela causalidade das formas de subnutrição, evidências têm cada vez mais sugerido forte correlação entre a desigualdade, pobreza e insegurança alimentar com o excesso de peso e as DCNT's relacionadas à dieta (DINSA et al., 2012).

Os processos subjacentes determinam os ambientes alimentares, sociais, de saúde e habitacionais em torno das pessoas, afetando sua capacidade de acessar alimentos e adotar estilos de vida mais saudáveis (IFPRI, 2016). Sobre o ambiente alimentar, a capacidade de assegurar uma ingestão de nutrientes adequada depende da situação de segurança alimentar da família, que inclui a disponibilidade, acesso e custo à uma alimentação em quantidade e qualidade balanceada (BOUIS et al., 2011; SWINBURN et al., 2011). Além disso, o ambiente social, por meio das normas sociais, afeta as práticas em torno da dieta, amamentação e cuidados de saúde e higiene da criança. Por exemplo, estigmas em torno da amamentação e completude do leite materno, como também em relação ao peso corporal, podem influenciar as percepções de saúde e a busca por comportamentos saudáveis (HIGGS, 2015; SCHAFER et al., 2016). Aspectos socioeconômico, incluindo a pobreza e o baixo nível de escolaridade, estão também associados a pior alimentação e saúde (BLACK et al., 2013).

No contexto do ambiente de saúde, a falta de acesso a cuidados preventivos e curativos, acessíveis e de qualidade, especialmente através da atenção primária à saúde, aumenta a vulnerabilidade da população às múltiplas formas de má nutrição (BLACK et al., 2013). Da mesma maneira, condições precárias de habitação, como ausência de abastecimento de água, saneamento básico, eletricidade e pavimentação das ruas, aumentam a vulnerabilidade e o risco de doenças infecciosas, que elevam o risco de desnutrição (SMITH; HADDAD, 2015). Com os avanços tecnológicos da sociedade moderna, as pessoas gastam a maior parte de seu tempo em frente a televisão, videogames e computadores, o que promove um estilo de vida sedentário. Nesse sentido, as condições de moradia podem apoiar ou desencorajar um estilo de vida fisicamente ativo (GORDON-LARSEN et al., 2006).

Os determinantes imediatos ou individuais da DCMN incluem os comportamentos relativos à saúde e os fatores biológicos. As formas de má nutrição resultam do desequilíbrio entre a quantidade de nutrientes e energia requerida pelo organismo e as quantidades realmente consumidas. No contexto da desnutrição ocorre a ingestão insuficiente de energia e nutrientes, que pode levar a um balanço energético e nutricional negativo, devido a insuficiência de alimentos e a ocorrência de desmame precoce ou infecções (SMITH; HADDAD, 2015). Na primeira infância, as doenças infecciosas e a desnutrição estão frequentemente interligadas por um ciclo contínuo de causalidade reversa. As doenças infecciosas podem reduzir o apetite, prejudicar a absorção de nutrientes ou aumentar as necessidades energéticas devido ao catabolismo de nutrientes durante o processo infeccioso (IBRAHIM et al., 2017). Por outro lado, a primeira infância representa um período crítico, onde a oferta adequada de nutrientes é extremamente importante para o desenvolvimento imunológico e cognitivo. Logo, este ciclo pode resultar em deficiências nutricionais, comprometendo o desenvolvimento e crescimento saudável da criança (BLACK et al., 2013).

No contexto do excesso de peso e das DCNT's relacionadas à dieta normalmente ocorre a ingestão de dietas de alta densidade energética e baixa qualidade nutricional, caracterizadas pelo alto consumo de alimentos ricos em açúcar, gordura saturada e sal. Uma vez combinadas aos baixos níveis de atividade física, essas dietas resultam em um balanço energético positivo e excesso de peso (SWINBURN et al., 2011). O desmame e a introdução precoce de alimentos, bem como a substituição do leite materno por formulas infantis, representam importantes fatores de risco para o excesso de peso e morbidades na infância e no curso de vida (BLACK et al., 2008; GIBBS; FORSTE, 2014). A predisposição genética pode aumentar ainda mais o risco de obesidade, por meio da interação com esses comportamentos (VILELLA et al., 2017; ROCHA et al., 2018). Além disso, acredita-se que as formas de subnutrição e excesso de peso estão interligadas. O suprimento insuficiente de nutrientes nos primeiros dois anos de vida e durante o crescimento intrauterino mostrou aumentar significativamente o risco de obesidade e doenças não transmissíveis (VICTORA et al. 2008; ADAIR et al. 2013; BLACK et al. 2013).

#### **4. JUSTIFICATIVA**

Os primeiros anos de vida representam um período crítico para a saúde e nutrição humana, que são determinadas pela complexa interação de múltiplos fatores, dentre os quais destacam-se os determinantes sociais da saúde (MOORE et al., 2015). A pobreza e a desigualdade de renda estão entre os determinantes sociais mais relevantes e prejudiciais ao

desenvolvimento e crescimento saudável de um indivíduo e uma nação (VICTORA et al., 2008). Segundo estimativas do relatório sobre o Índice de Pobreza Multidimensional 2018 (OPHI, 2018), publicado pela Universidade de Oxford em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), metade das pessoas vivendo em situação de pobreza no mundo tem menos de 18 anos. Entre os 105 países de média e baixa renda analisados, uma a cada três crianças encontra-se em situação de pobreza multidimensional. A maioria dessas crianças vivem no Sul da Ásia e na África Subsaariana, que também apresentam as maiores taxas de desnutrição infantil no mundo (UNICEF, 2018).

O Brasil está entre os países com índices de desigualdade de renda mais altos do mundo (UNU-WIDER, 2018), apesar dos avanços significativos na redução da pobreza e melhoria das condições socioeconômicas e de saúde da população nos últimos anos (MONTEIRO et al., 2010; VICTORA et al., 2011). De acordo com dados das Nações Unidas, o índice de Gini no Brasil variou entre 0,628 em 2001 e 0,495 em 2014, apresentando expressivo declínio a partir de 2008 (UNU-WIDER, 2018). A pobreza também acompanhou a tendência decrescente da desigualdade. Entre 2001 e 2013, a extrema pobreza reduziu mais da metade, saindo de 8,1% para 3,1%, enquanto a taxa de pobreza teve uma redução percentual ainda maior, de 22,8% para 7,9% (JANNUZZI et al., 2014). Apesar da redução destas taxas e da acumulação de eventos positivos, refletindo em benefícios na saúde e nutrição da população brasileira, desafios importantes ainda persistem (VICTORA et al., 2011).

Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um modelo de transição nutricional acelerado e “atípico”, que se assemelha a outros países em desenvolvimento e difere da maioria dos países desenvolvidos (POPKIN, 2002b). Esse modelo de transição está principalmente associado ao rápido desenvolvimento econômico e aos fenômenos da urbanização e globalização, que têm levado a mudanças negativas dos padrões alimentares e estilo de vida da população. Esse cenário tem, por sua vez, viabilizado a superposição entre estágios da transição nutricional, favorecendo a coexistência da desnutrição e deficiências nutricionais com excesso de peso e doenças crônicas não transmissíveis relacionadas à dieta, que configura a “dupla carga de má nutrição” (TZIOUMIS; ADAIR, 2014; ABDULLAH, 2015; WHO, 2017a).

A medida que as pesquisas avançam para monitorar a DCMN, vários indicadores têm sido utilizados simultaneamente para descrever a dupla carga na população infantil (CONDE; MONTEIRO, 2014; RIVERA et al., 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014). No entanto, novos indicadores e métodos são ainda necessários para melhor representar a DCMN e identificar seus determinantes no nível populacional (IAEA, 2017). Nesse sentido, alguns estudos têm recentemente calculado razões de dupla carga, utilizando medidas de desnutrição e excesso de

peso, para demonstrar a coexistência destas duas formas de má nutrição em uma mesma população (ABDULLAH, 2015; TZIOUMIS *et al*, 2016; MIN *et al.*, 2018). Somente um desses estudos descreve a DCMN, especificamente, na população infantil (TZIOUMIS *et al.*, 2016).

Informações importantes providas por inquéritos nacionais de saúde, como as Pesquisas Nacionais de Demografia e Saúde e as Pesquisas de Orçamentos Familiares, têm permitido avaliar a evolução temporal dos indicadores nutricionais na população brasileira. Porém, dados sobre grupos populacionais específicos são ainda fundamentais, especialmente de grupos em situação de maior vulnerabilidade social, tais como a população de baixa renda (PEREZ-ESCAMILLA *et al.*, 2018). Nesse sentido, vale destacar o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), que permite o registro de informações relativas ao acompanhamento alimentar e nutricional de usuários da atenção básica, bem como a incorporação dos dados antropométricos de crianças acompanhadas no âmbito das condicionalidades de saúde do Programa Bolsa Família (BRASIL, 2015).

Relatório do Ministério do Desenvolvimento Social e do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014) mostra que apesar da redução na prevalência de baixa estatura-para-idade em crianças menores de 5 anos beneficiárias do Bolsa Família, entre 2008 e 2012, essa prevalência ainda permanece mais elevada comparada à prevalência na população nacional. O relatório ainda mostra uma tendência crescente na prevalência de excesso de peso entre as crianças do Bolsa Família, com taxas mais elevadas entre os menores de 2 anos.

Esses dados alertam para a coexistência de formas prevalentes e paradoxais de má nutrição entre as crianças em situação de pobreza e extrema pobreza no Brasil, respaldando a importância de estudos que ajudem a compreender melhor esse fenômeno, e assim definir estratégias de intervenção, que atuem simultaneamente na prevenção e controle das múltiplas formas de má nutrição, contribuindo para o alcance dos demais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável (IFPRI, 2016; WHO, 2017).

## **5. OBJETIVO**

Analisar a prevalência e os determinantes da dupla carga de má nutrição entre crianças em situação de vulnerabilidade socioeconômica nos municípios brasileiros entre 2008 e 2014.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1 Delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo ecológico longitudinal, que combina a análise de múltiplas unidades agregadas de observação com um desenho de tendência temporal. Serão analisados os dados em painel sobre o estado nutricional de crianças menores de 5 anos de idade beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF) nos 5.507 municípios brasileiros existentes no período e com dados disponíveis entre 2008 e 2014. Os municípios serão examinados por meio de observações repetidas ao longo dessa série temporal, a partir de dados administrativos de domínio público.

O PBF é um programa de transferência condicionada de renda no Brasil. Implementado em 2003, o programa é destinado às famílias em situação de pobreza (renda per capita mensal entre R\$ 85 e R\$ 170) e extrema pobreza (renda per capita mensal de até R\$ 85). Por meio do repasse direto do benefício e o acompanhamento das condicionalidades em saúde e educação, o PBF visa combater a fome, a pobreza e outras formas de privação; promover a segurança alimentar e nutricional e o acesso à rede de serviços públicos, especialmente saúde, educação e assistência social (BRASIL, 2004a). O valor do benefício varia de acordo com as características de cada família, considerando a renda mensal familiar per capita, o número de crianças e adolescentes com idade inferior a 17 anos e a presença de gestantes e nutrízes. As condicionalidades de saúde incluem o monitoramento da vacinação e a vigilância nutricional de crianças menores de 7 anos de idade, além do acompanhamento pré-natal de gestantes. No âmbito da educação, as condicionalidades incluem a frequência escolar mínima de 85% para crianças e adolescentes com idade entre 6 e 15 anos e 75% para jovens com 16 e 17 anos de idade (BRASIL, 2004b). O PBF tem sido reconhecido mundialmente, devido ao seu impacto positivo sobre diversos desfechos e ao alcance bem-sucedido da população pobre do país, atingindo 75% das famílias pobres elegíveis desde os primeiros anos de implementação do programa (WONG, 2015). Desse modo, os beneficiários do PBF representam uma enorme parcela da população socioeconomicamente vulnerável do Brasil.

### **6.2 Fontes de dados**

Informações municipais sobre o estado nutricional de crianças menores de 5 anos de idade beneficiárias do Bolsa Família serão obtidas a partir de relatórios públicos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN-Web (BRASIL, 2018a). O SISVAN-Web é um

sistema de informação em saúde do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que consolida e gera relatórios sobre os dados provenientes da vigilância alimentar e nutricional dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo os beneficiários do PBF, como parte das condicionalidades de saúde do programa.

O SISVAN-Web disponibiliza, por meio dos relatórios públicos gerados pelo sistema, informações agregadas a nível nacional, estadual e municipal sobre o estado nutricional e marcadores de consumo alimentar nas diversas fases da vida. Os dados antropométricos (peso e altura) referentes a vigilância nutricional das crianças beneficiárias do PBF, que ocorre duas vezes ao ano, são integrados a base de dados do SISVAN-Web no final de cada vigência (primeira vigência de janeiro a junho e segunda vigência de julho a dezembro). Entretanto, somente a informação nutricional mais recente de cada indivíduo para o período selecionado é considerada na agregação dos dados e geração dos relatórios (BRASIL, 2017). Entre a primeira vigência de 2008 e a segunda vigência de 2017, o número de crianças beneficiárias com dados antropométricos coletados aumentou de 2,8 para 4,6 milhões em todo o Brasil (BRASIL, 2019). Para avaliação do estado nutricional de crianças menores de 5 anos, o SISVAN-Web dispõe de informações sobre os seguintes índices antropométricos: estatura-para-idade (E/I), peso-para-idade (P/I), peso-para-estatura (P/E) e IMC-para-idade (IMC/I). Para a classificação do estado nutricional de crianças menores de 5 anos, são adotadas como referência as curvas de crescimento e pontos de corte propostos pela OMS – ver em anexo I (BRASIL, 2008).

As variáveis demográficas e socioeconômicas sobre os municípios brasileiros serão obtidas a partir de dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE, disponibilizados pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (IBGE, 2018), pela ferramenta TabNet do DATASUS (BRASIL, 2018b) e pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em parceria com instituições brasileiras (PNUD, 2018). Informações sobre a cobertura municipal de políticas de saúde e de proteção social foram obtidas, respectivamente, a partir de relatórios públicos da plataforma e-Gestor Atenção Básica do DATASUS (BRASIL, 2018c) e do Visualizador de Dados Sociais (VIS DATA) do Ministério do Desenvolvimento Social (BRASIL, 2018d).

### **6.3 Dupla carga de má nutrição**

As prevalências de baixa estatura para idade ( $HAZ < -2 DP$ ) e excesso de peso ( $WHZ > +2 DP$ ) entre crianças beneficiárias do PBF nos municípios brasileiros, obtidas a partir dos relatórios públicos do SISVAN-Web, serão classificadas de acordo com as faixas de

prevalência e severidade propostas pelo *WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring*, ver em anexo II (DE ONIS et al., 2019). A partir desta classificação, uma variável politômica com 4 categorias será gerada para caracterizar os possíveis cenários nutricionais nos municípios, incluindo a dupla carga de má nutrição, por meio da coexistência entre baixa estatura para idade (desnutrição) e excesso de peso (Quando A1).

**Quadro A1.** Variável dependente politômica.

|                            |                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| –%DN –%EP                  | Prevalências muito baixas à moderadas de desnutrição (<20%)<br>Prevalências muito baixas à moderadas de excesso de peso (<10%) |
| +%DN –%EP                  | Prevalências altas e muito altas de desnutrição (≥20%)<br>Prevalências muito baixas à moderadas de excesso de peso (<10%)      |
| –%DN +%EP                  | Prevalências muito baixas à moderadas de desnutrição (<20%)<br>Prevalências altas e muito altas de excesso de peso (≥10%)      |
| +%DN +%EP<br>(dupla carga) | Prevalências altas e muito altas de desnutrição (≥20%)<br>Prevalências altas e muito altas de e excesso de peso (≥10%)         |

#### 6.4 Variáveis independentes

A partir das seguintes variáveis demográficas e socioeconômicas sobre os municípios (Quadro A2), selecionadas inicialmente com base na literatura e no modelo teórico sobre os determinantes da dupla carga de má nutrição na infância (HADDAD; CAMERON; BARNET, 2014; TZIOUMIS; ADAIR, 2014; IFPRI, 2016; WHO, 2017a), as variáveis independentes serão ainda selecionadas de acordo com o grau de colinearidade ou correlação ( $\rho < 0,5$ ).

**Quadro A2.** Variáveis independentes.

| Variável                                      | Descrição                                                                                                                                                                                       | Fonte                                                  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Regiões geográficas                           | Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul                                                                                                                                                    | SISVAN-Web (BRASIL, 2018a)                             |
| Taxa de urbanização                           | % da população residindo na zona urbana                                                                                                                                                         | TabNet DATASUS (BRASIL, 2018b)                         |
| Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i> | Representa a soma (em R\$) de todos os bens e serviços finais produzidos, dividido pela população do município. Objetiva quantificar a atividade econômica de uma região                        | SIDRA (IBGE, 2018)                                     |
| Taxa de desemprego                            | % população sem trabalho > 16 anos de idade                                                                                                                                                     | TabNet DATASUS (BRASIL, 2018b)                         |
| Expectativa de anos de estudo                 | Número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018) |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) | Considera educação, longevidade e renda. Varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma unidade federativa, município ou região                                                                                                                                  | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018) |
| Índice de Gini                                    | Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar <i>per capita</i> . Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda) | TabNet DATASUS (BRASIL, 2018b)                         |
| Cobertura do Bolsa Família                        | % de famílias atendidas pelo PBF em relação à estimativa de famílias pobres que se enquadram no perfil de inclusão do PBF                                                                                                                                                                            | VIS DATA/ MDS (BRASIL, 2018d)                          |
| Esgotamento sanitário                             | % da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada                                                                                                                                                                                                                                   | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018) |
| Coleta de lixo                                    | % da população que vive em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo                                                                                                                                                                                                                          | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018) |
| Aglomeración domiciliar                           | % da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório                                                                                                                                                                                                              | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2018) |

## 6.5 Processamento e análise estatística dos dados

### 6.5.1 Processamento dos dados

Os dados serão processados e analisados utilizando o software Stata versão 15.1 (*Stata Corporation, College Station, USA*). Prevendo o grande volume de arquivos e informações provenientes dos relatórios do SISVAN-Web, um algoritmo será escrito para automatizar os procedimentos de extração e limpeza dos dados, transformação de variáveis e merge. Em seguida, as variáveis independentes já devidamente extraídas e tratadas serão integradas à base de dados. Para as variáveis demográficas e socioeconômicas com anos não cobertos pelos Censos Demográficos, valores serão estimados por interpolação e extrapolação linear a partir dos anos censitários de 2000 e 2010. Municípios com dados faltantes e número de crianças avaliadas < 30 para todos os anos da série temporal serão removidos das análises.

### 6.5.2 Análise descritiva

Para a análise descritiva dos dados, as prevalências anuais de baixa estatura para idade e excesso de peso serão calculadas e classificadas segundo a estratificação de severidade

proposta pela OMS e UNICEF. Também serão calculadas as prevalências anuais da dupla carga e demais cenários nutricionais nos municípios brasileiros para o período analisado. As variáveis independentes serão descritas por meio de medidas de tendência central e dispersão.

### 6.5.3 Análise dos determinantes da DCMN e demais cenários nutricionais

Modelos de regressão logística multinomial com efeitos fixos para dados em painel, utilizando o pacote *femlogit* disponível em Stata (PFORR, 2014), serão conduzidos para analisar a associação entre as variáveis demográficas e socioeconômicas com a DCMN e demais cenários nutricionais. O desfecho – %DN – %EP será adotado como categoria de referência. As variáveis independentes numéricas serão categorizadas em tercís ou segundo valores de referências quando disponíveis. Modelos estratificados por região geográfica e cobertura do Programa Bolsa Família serão testados. Todos os modelos serão ajustados por variáveis dummy para cada ano. Os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC) serão adotados para seleção do modelo ajustado.

## 6.6 Aspectos éticos

A presente proposta utilizará exclusivamente dados secundários de domínio público. Portanto, o consentimento livre e esclarecido e a aprovação por Comitê de Ética e Pesquisa estão dispensados, conforme definido na Resolução nº 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde.

## REFERÊNCIAS

- ABARCA-GÓMEZ, L. et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627-2642, 2017.
- ABDULLAH, A. The double burden of undernutrition and overnutrition in developing countries: an update. **Current Obesity Reports**, v. 4, n. 3, p. 337-349, 2015.
- ABU-SAAD, K.; FRASER, D. Maternal nutrition and birth outcomes. **Epidemiologic Reviews**, v. 32, n. 1, p. 5-25, 2010.
- ADAIR, L. S. et al. Associations of linear growth and relative weight gain during early life with adult health and human capital in countries of low and middle income: findings from five birth cohort studies. **The Lancet**, v. 382, n. 9891, p. 525-534, 2013.
- ALVES JUNIOR, C. A. S. et al. Anthropometric indicators as body fat discriminators in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Advances in Nutrition**, v. 8, n. 5, p. 718-727, 2017.
- BAKER, P. et al. What drives political commitment for nutrition? A review and framework synthesis to inform the United Nations Decade of Action on Nutrition. **BMJ Global Health**, v. 3, n. 1, p. e000485, 2018.
- BARRETO, M. L. et al. Mudanças dos padrões de morbi-mortalidade: uma revisão crítica das abordagens epidemiológicas. **Physis**, v. 3, n. 1, p. 127-146, 1993.
- BATES, K.; GJONÇA, A.; LEONE, T. Double burden or double counting of child malnutrition? The methodological and theoretical implications of stunting/overweight in low and middle income countries. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 71, n.8, p. 779-785, 2017.
- BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. S181-S191, 2003.
- 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.
- BORGES, C. A. et al. Quanto custa para as famílias de baixa renda obterem uma dieta saudável no Brasil? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 137-148, 2015.
- BOUIS, H. E.; EOZENOU, P.; RAHMAN, A. Food prices, household income, and resource allocation: socioeconomic perspectives on their effects on dietary quality and nutritional status. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 32, n. 1\_suppl1, p. S14-S23, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN-Web)**. Disponível em:

<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>. Acesso em 23 de abril de 2018a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Portaria Interministerial no 2.509, de 18 de novembro de 2004**. Brasília: DOU, 2004b.

BRASIL. **Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004**. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **TabNet DATASUS**. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>>. Acesso em 16 de abril de 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **e-Gestor Atenção Básica**. Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/>>. Acesso em 16 de julho de 2018c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social. **VIS DATA: Visualizador de Dados Sociais**. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data/home.php>>. Acesso em 16 de abril de 2018d.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Ministério da Saúde. **Avaliação da evolução temporal do estado nutricional das crianças de 0 a 5 anos beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF) acompanhadas nas condicionalidades de saúde**. Sumário Executivo. Brasília: MDS, 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Políticas Sociais e Chamada Nutricional Quilombola: estudos sobre condições de vida nas comunidades e situação nutricional das crianças. **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**, n. 9. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual Operacional para uso do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: SISVAN VERSÃO 3.0**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório Geral de Acompanhamento das Condicionalidades**. Disponível em: <<http://bolsafamilia.datasus.gov.br/w3c/bfa.asp>>. Acesso em: 12 janeiro de 2019.

BREDENKAMP, C.; BUISMAN, L.R.; VAN DE POEL, E. Persistent inequalities in child undernutrition: evidence from 80 countries, from 1990 to today. **International Journal of Epidemiology**, v. 43, n. 4, p. 1328-35, 2014.

CABALLERO, B.; POPKIN B. M. **The nutrition transition: Diet and Disease in the Developing World**. London: Academic Press, 2002.

CANELLA, D. S.; LEVY, R. B.; MARTINS, A. P. et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). **PLoS One**, v. 9, e92752, 2014.

CASTRO, J. **Geografia da fome: o dilema brasileiro: pão ou aço**. 10 ed. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984.

CAWLEY, J.; MEYERHOEFER, C. The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. **Journal of Health Economics**, v. 31, n. 1, p. 219-30, 2012.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1617S-1622S, 2014.

CORSI, D. J.; SUBRAMANYAM, M. A.; SUBRAMANIAN, S. V. Commentary: Measuring nutritional status of children. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 4, p. 1030-6, 2011.

DA SILVA, I. C. M. et al. Socioeconomic Inequalities Persist Despite Declining Stunting Prevalence in Low-and Middle-Income Countries. **The Journal of Nutrition**, v. 148, n. 2, p. 254-258, 2019.

DE ONIS, M.; BRANCA, F. Childhood stunting: a global perspective. **Maternal & Child Nutrition**, v. 12, p. 12-26, 2016.

DE ONIS, M. et al. Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 1, p. 175-179, 2019.

DEMAIO, A. R.; BRANCA, F. Decade of action on nutrition: our window to act on the double burden of malnutrition. **BMJ Global Health**, v. 3, supl. 1, e000492, 2018.

DIETZ, W. H. Double-duty solutions for the double burden of malnutrition. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2607-2608, 2017.

DINSA, G. D. et al. Obesity and socioeconomic status in developing countries: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 11, p. 1067-1079, 2012.

FREDERIKSEN, H. Feedbacks in economic and demographic transition. **Science**, v. 166, n. 3907, p. 837-847, 1969.

FRIES, J. F. Aging, Natural Death, and the Compression of Morbidity. **New England Journal of Medicine**, v. 303, n. 3, p. 130-5, 1980.

FRIES, J. F. The Compression of Morbidity. **The Milbank Quarterly**, v. 83, n. 4, p. 801-823, 2005.

GAKIDOU, E. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 390, n. 10100, p. 1345-1422, 2017.

GALAL, O. M. The nutrition transition in Egypt: obesity, undernutrition and the food consumption context. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 1a, p. 141-148, 2002.

GÉA-HORTA, T. et al. Factors associated with body mass index in Brazilian children: structural equation model. **Nutricion Hospitalaria**, v. 34, n. 2, p. 308-314, 2017.

GÉA-HORTA, T. et al. Factors associated with nutritional outcomes in the mother–child dyad: a population-based cross-sectional study. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 15, p. 2725-2733, 2016.

GIBBS, B. G.; FORSTE, R. Socioeconomic status, infant feeding practices and early childhood obesity. **Pediatric Obesity**, v. 9, n. 2, p. 135-146, 2014.

GILLESPIE, S. et al. The politics of reducing malnutrition: building commitment and accelerating progress. **The Lancet**, 382, p. 552–69, 2013.

GOLZARAND, M. et al. Dietary trends in the Middle East and North Africa: an ecological study (1961 to 2007). **Public Health Nutrition**, v. 15, n. 10, p. 1835-1844, 2012.

GORDON-LARSEN, P. et al. Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. **Pediatrics**, v. 117, n. 2, p. 417-424, 2006.

GUTHOLD, R. et al. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. **The Lancet Global Health**, v. 6, n. 10, p. e1077-e1086, 2018.

HADDAD, L.; CAMERON, L.; BARNETT, I. The double burden of malnutrition in SE Asia and the Pacific: priorities, policies and politics. **Health Policy and Planning**, v. 30, n. 9, p. 1193-1206, 2014.

HAWKES, C.; DEMAIO, A. R.; BRANCA, F. Double-duty actions for ending malnutrition within a decade. **The Lancet Global Health**, v. 5, n. 8, p. e745-e746, 2017.

HIGGS, S. Social norms and their influence on eating behaviours. **Appetite**, v. 86, p. 38-44, 2015.

HORTA, B. L. et al. Nutritional status of indigenous children: findings from the First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v. 12, n. 1, p. 23, 2013.

IAEA. International Atomic Energy Agency. **IAEA-WHO-UNICEF Workshop's Report: Analysis of Biological Pathways to Better Understand the Double Burden of Malnutrition and to Inform Action Planning**. Available in: <<https://humanhealth.iaea.org>>. Accessed in October 22, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 16 de abril de 2018b.

IBRAHIM, M. K. et al. Impact of childhood malnutrition on host defense and infection. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 30, n. 4, p. 919-971, 2017.

IFPRI. International Food Policy Research Institute. **Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030**. Washington, DC: IFPRI, 2016.

IMAMURA, Fumiaki et al. Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. **The Lancet Global Health**, v. 3, n. 3, p. e132-e142, 2015.

JANNUZZI, P. M. et al. Dimencionamento da extrema pobreza no Brasil: aprimoramentos metodológicos e novas estimativas. In: CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. (org). **O Brasil sem miséria**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2014. p. 763-791.

JUONALA, M. et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. **New England Journal of Medicine**, v. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, S4-S5, 2003.

KELSEY, M. M. et al. Age-related consequences of childhood obesity. **Gerontology**, v. 60, n. 3, p. 222-228, 2014.

KIRK, D. Demographic transition theory. **Population Studies**, v. 50, n. 3, 361-387, 1996.

LAILLOU, A. et al. Intra-individual double burden of overweight and micronutrient deficiencies among Vietnamese women. **PloS one**, v. 9, n. 10, p. e110499, 2014.

LANDGRAF, K. et al. Evidence of early alterations in adipose tissue biology and function and its association with obesity-related inflammation and insulin resistance in children. **Diabetes**, v. 64, n. 4, p. 1249-1261, 2015.

LEE, H.; DUFFEY, K.; POPKIN, B. M. South Korea's entry to the global food economy: shifts in consumption of food between 1998 and 2009. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 21, n. 4, p. 618, 2012.

LEITE, F.H.M. et al. Association of neighbourhood food availability with the consumption of processed and ultra-processed food products by children in a city of Brazil: a multilevel analysis. **Public Health Nutrition**, v. 21, p. 189-200, 2018.

LLEWELLYN, A. et al. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 1, p. 56-67, 2016.

MACHADO, P. P. et al. Is food store type associated with the consumption of ultra-processed food and drink products in Brazil? **Public Health Nutrition**, v. 21, p. 201-209, 2018.

MALTA, D. C. et al. Fatores de risco relacionados à carga global de doença do Brasil e Unidades Federadas, 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 217-232, 2017.

- MARINHO, F. et al. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 392, n. 10149, p. 760-775, 2018.
- MARTINS, A. P. B. et al. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 4, p. 656-665, 2013.
- MIN, J.; ZHAO, Y.; SLIVKA, L.; WANG, Y. Double burden of diseases worldwide: coexistence of undernutrition and overnutrition-related non-communicable chronic diseases. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 1, p. 49-61, 2018.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 28, n. 6, p. 433-439, 1994.
- MONTEIRO, C. A. et al. Narrowing socioeconomic inequality in child stunting: the Brazilian experience, 1974-2007. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 88, p. 305-311, 2010
- MONTEIRO, C. A. et al. The nutrition transition in Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 49, n. 2, p. 105-113, 1995.
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.. The impact of transnational “big food” companies on the South: a view from Brazil. **PLoS Medicine**, v. 9, n. 7, p. e1001252, 2012.
- MONTEIRO, C.A. et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 14, p. 5-13, 2010.
- MOORE, T. G.; MCDONALD, M.; CARLON, L.; O'ROURKE, K. Early childhood development and the social determinants of health inequities. **Health Promotion International**, v. 30, suppl. 2, p. 102-115, 2015.
- OHRI-VACHASPATI, P. et al. The relative contribution of layers of the Social Ecological Model to childhood obesity. **Public Health Nutrition**, v. 18, n. 11, p. 2055-2066, 2015.
- OLSHANSKI, S. J.; AULT, A. B. The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. **Milbank Memorial Foundation Quarterly**, v. 64, n. 3, p. 355-391, 1986.
- OMRAN, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Milbank Memorial Foundation Quarterly**, v. 49, p. 509-538, 1971.
- OPHI. Oxford Poverty and Human Development Initiative. University of Oxford. **Global Multidimensional Poverty Index 2018: The Most Detailed Picture to Date of the World's Poorest People**. Oxford, UK: University of Oxford, 2018.
- PEREZ-ESCAMILLA, R. et al. Nutrition disparities and the global burden of malnutrition. **BMJ**, v. 361, p. k2252, 2018.
- PIZZI, M. A.; VROMAN, K. Childhood obesity: effects on children's participation, mental health, and psychosocial development. **Occupational Therapy in Health Care**, v. 27, n. 2, p. 99-112, 2013.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Fundação João Pinheiro. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/>. Acesso em 16 de junho de 2018.

POPKIN, B. M. An overview of the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. **Public Health Nutrition**, v. 5, p. 93-103, 2002a.

POPKIN, B. M. Nutritional patterns and transition. **Population and Development Review**, v. 19, p. 138-157, 1993.

POPKIN, B. M. Synthesis and implications: China's nutrition transition in the context of changes across other low-and middle-income countries. **Obesity Reviews**, v. 15, p. 60-67, 2014.

POPKIN, B. M. The shift in stages of the nutrition transition in the developing world differs from past experiences! **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 1A, p. 205-214, 2002b.

POPKIN, B. M. Urbanization, lifestyle changes and the nutrition transition. **World Development**, v. 27, n. 11, 1905-1916, 1999.

POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012.

POPKIN, B. M.; GORDON-LARSEN, P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. **International Journal of Obesity**, v. 28, n. S3, p. S2, 2004.

PRENTICE, A. M. The Double Burden of Malnutrition in Countries Passing through the Economic Transition. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 72, n. 3, p. 39-46, 2018.

PULGARON, E. R. Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. **Clinical Therapeutics**, v. 35, n. 1, p. A18-A32, 2013.

RANKIN, J. et al. Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. **Adolescent Health, Medicine and Therapeutics**, v. 7, p. 125, 2016.

RAUBER, F. et al. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, v. 25, p. 116-122, 2015.

RAVELLI, G. P.; STEIN, Z. A.; SUSSER, M. W. Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. **New England Journal of Medicine**, v. 295, n. 7, p. 349-353, 1976.

RIVERA, J. A. et al. Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. **Nutrition Reviews**, v. 62, n. suppl\_2, p. S149-S157, 2004.

RIVERA, J. A.; PEDRAZA, L. S.; MARTORELL, R.; GIL, Á. Introduction to the double burden of undernutrition and excess weight in Latin America. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 6, p. 1613S-1616S, 2014.

ROCHA, A. S. et al. Food Consumption as a Modifier of the Association between LEPR Gene Variants and Excess Body Weight in Children and Adolescents: A Study of the SCAALA Cohort. **Nutrients**, v. 10, n. 8, p. 1117, 2018.

RUEL, M.T.; ALDERMAN, H. Nutrition-sensitive interventions and programmes: how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition? **The Lancet**, v. 382, p. 536–51, 2013.

SCHAFER, E. J. et al. Social contexts of infant feeding and infant feeding decisions. **Journal of Human Lactation**, v. 32, n. 1, p. 132-140, 2016.

SHRIMPSON, R.; ROKX, C. **The double burden of malnutrition**: a review of global evidence. HNP Discussion Paper Series. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2012. Available at: <[www.worldbank.org/hnppublications](http://www.worldbank.org/hnppublications)>.

SILVEIRA, J. A. et al. Tendência secular e fatores associados ao excesso de peso entre pré-escolares brasileiros: PNSN-1989, PNDS-1996 e 2006/07. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 3, 2014.

SMITH, L. C.; HADDAD, L. Reducing child undernutrition: past drivers and priorities for the post-MDG era. **World Development**, v. 68, p. 180-204, 2015.

STEYN, N. P.; MCHIZA, Z. J. Obesity and the nutrition transition in Sub-Saharan Africa. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1311, n. 1, p. 88-101, 2014.

STUCKLER, D.; NESTLE, M. Big food, food systems, and global health. **PLoS Medicine**, v. 9, n. 6, p. e1001242, 2012.

SWINBURN, B. A. et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. **The Lancet**, v. 378, n. 9793, p. 804-814, 2011.

TANUMIHARDJO, S. A. et al. Poverty, obesity, and malnutrition: an international perspective recognizing the paradox. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 11, p. 1966-1972, 2007.

TAVARES, L. F. et al. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. **Public Health Nutrition**, v. 15, p. 82-87, 2011.

TZIOUMIS, E.; ADAIR, L. S. Childhood dual burden of under- and overnutrition in low- and middle-income countries: a critical review. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 35, n. 2, p. 230-243, 2014.

TZIOUMIS, E.; KAY, M. C.; BENTLEY, M. E.; ADAIR, L. S. Prevalence and trends in the childhood dual burden of malnutrition in low- and middle-income countries, 1990–2012. **Public Health Nutrition**, v. 19, n. 8, p. 1375-1388, 2016.

UL-HAQ, Z. et al. Meta-analysis of the association between body mass index and health-related quality of life among adults, assessed by the SF-36. **Obesity**, v. 21, n. 3, p. E322-E327, 2013.

UN. United Nations. General Assembly Resolution 70/259. **United Nations Decade of Action on Nutrition (2016– 2025)**. Available from [undocs.org/A/RES/70/259](https://undocs.org/A/RES/70/259).

UNICEF. United Nations International Children's Emergency Fund. **Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries**. New York: UNICEF, 1990.

UNICEF. United Nations International Children's Emergency Fund. World Health Organization. The World Bank. **Levels and trends in child malnutrition: Key findings of the 2018 Edition of the Joint Child Malnutrition Estimates**. 2018. Available at: [data.unicef.org/nutrition](https://data.unicef.org/nutrition); [www.who.int/nutgrowthdb](http://www.who.int/nutgrowthdb); [data.worldbank.org](https://data.worldbank.org).

UNU-WIDER. United Nations University World Institute for Development. **World Income Inequality Database (WIID 3.4)**. Available at: <https://www.wider.unu.edu/project/wiid-world-income-inequality-database>. Accessed on December 2nd, 2018.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9780, p. 1863-1876, 2011.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The Lancet**, v. 371, n. 9609, p. 340-57, 2008.

VILELLA, M. et al. Effect of dietary consumption as a modifier on the association between FTO gene variants and excess body weight in children from an admixed population in Brazil: the Social Changes, Asthma and Allergy in Latin America (SCAALA) cohort study. **British Journal of Nutrition**, v. 117, n. 11, p. 1503-1510, 2017.

WHO. World Health Organization. **Double-duty actions for nutrition**. Policy brief. Geneva: World Health Organization, 2017b.

WHO. World Health Organization. **International Conference on Nutrition: final report of the Conference**, Rome, December 1992. Geneva: World Health Organization, 1992.

WHO. World Health Organization. **Physical status: the use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status**. Geneva: WHO, 1995.

WHO. World Health Organization. **The double burden of malnutrition**. Policy brief. Geneva: World Health Organization, 2017a.

WITHROW, D.; ALTER, D. A. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 2, p. 131-41, 2011.

WONG, J. Achieving universal health coverage. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 93, n. 9, p. 663-664, 2015.

## ANEXOS

**Anexo I** – Índices antropométricos e pontos de corte para classificação do estado nutricional de crianças.

| VALORES CRÍTICOS                  |                               | ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS                |                    |                    |                                             |                                        |                   |                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                   |                               | CRIANÇAS DE 0 A 5 ANOS INCOMPLETOS     |                    |                    | CRIANÇAS DE 5 A 10 ANOS INCOMPLETOS         |                                        |                   |                                             |
|                                   |                               | Peso para idade                        | Peso para estatura | IMC para idade     | Estatura para idade                         | Peso para idade                        | IMC para idade    | Estatura para idade                         |
| < Percentil 0,1                   | < Escore-z -3                 | Muito baixo peso para a idade          | Magreza acentuada  | Magreza acentuada  | Muito baixa estatura para a idade           | Muito baixo peso para a idade          | Magreza acentuada | Muito baixa estatura para a idade           |
| ≥ Percentil 0,1 e < Percentil 3   | ≥ Escore-z -3 e < Escore-z -2 | Baixo peso para a idade                | Magreza            | Magreza            | Baixa estatura para a idade                 | Baixo peso para a idade                | Magreza           | Baixa estatura para a idade                 |
| ≥ Percentil 3 e < Percentil 15    | ≥ Escore-z -2 e < Escore-z -1 | Peso adequado para a idade             | Eutrofia           | Eutrofia           | Estatura adequada para a idade <sup>2</sup> | Peso adequado para a idade             | Eutrofia          | Estatura adequada para a idade <sup>2</sup> |
| ≥ Percentil 15 e ≤ Percentil 85   | ≥ Escore-z -1 e ≤ Escore-z +1 |                                        |                    |                    |                                             |                                        |                   |                                             |
| > Percentil 85 e ≤ Percentil 97   | > Escore-z +1 e ≤ Escore-z +2 |                                        | Risco de sobrepeso | Risco de sobrepeso |                                             |                                        | Sobrepeso         |                                             |
| > Percentil 97 e ≤ Percentil 99,9 | > Escore-z +2 e ≤ Escore-z +3 | Peso elevado para a idade <sup>1</sup> | Sobrepeso          | Sobrepeso          |                                             | Peso elevado para a idade <sup>1</sup> | Obesidade         |                                             |
| > Percentil 99,9                  | > Escore-z +3                 |                                        | Obesidade          | Obesidade          |                                             |                                        | Obesidade grave   |                                             |

Fonte: Adaptado de Organización Mundial de la Salud. Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Versión 1 – Noviembre 2006. Ginebra, OMS, 2006.

**Anexo II** – Faixas de prevalência para baixa estatura/idade, excesso de peso e baixo peso/estatura

*WHO–UNICEF Technical Expert Advisory Group on Nutrition Monitoring*

| Labels    | Prevalence thresholds (%) |                        |
|-----------|---------------------------|------------------------|
|           | Stunting                  | Overweight and Wasting |
| Very low  | < 2.5                     | < 2.5                  |
| Low       | 2.5 – < 10                | 2.5 – < 5              |
| Medium    | 10 – < 20                 | 5 – < 10               |
| High      | 20 – <30                  | 10 – < 15              |
| Very high | ≥ 30                      | ≥ 15                   |

Fonte: DE ONIS, M. et al. Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 1, p. 175-179, 2019.

