



**UFRJ**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE PESO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA EXPOSTA A  
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

TALITA BARBOSA DOMINGOS

RIO DE JANEIRO

Agosto, 2023

**TALITA BARBOSA DOMINGOS**

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE PESO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA EXPOSTA A  
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para à obtenção do título de Doutora em Ciências Nutricionais.

Orientadora: Rosana Salles Costa

Rio de Janeiro

Agosto, 2023

### CIP - Catalogação na Publicação

D671 Domingos , Talita Barbosa  
ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE PESO DA POPULAÇÃO  
BRASILEIRA EXPOSTA A INSEGURANÇA ALIMENTAR / Talita  
Barbosa Domingos . -- Rio de Janeiro, 2023.  
130 f.

Orientadora: Rosana Salles Costa .  
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio  
de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro,  
Programa de Pós-Graduação em Nutrição, 2023.

1. Insegurança alimentar. 2. Índice de Massa  
Corporal. 3. Estatura. 4. Consumo alimentar. I.  
Salles Costa , Rosana , orient. II. Título.

**TALITA BARBOSA DOMINGOS**

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE PESO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA EXPOSTA A  
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Nutricionais.

Aprovada em:

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosana Salles da Costa  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosangela Alves Pereira  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dayana Rodrigues Farias  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda de Moura Souza  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Silva Canella  
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

---

Prof. Dr. Eliseu Verly Junior  
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

*Dedico esta tese aos meus pais, que estão sempre ao meu lado, me fortalecendo, apoiando, dando carinho e amor. Sem eles meus objetivos não seriam alcançados.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por guiar e iluminar meu caminho em mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais, Maria Socorro Barbosa Domingos e Humberto Manoel Domingos, por serem em todos os momentos minha rede de apoio, cuidando com muito carinho de mim, aguentando minhas irritações de pós-graduando e sempre me proporcionando o melhor.

A meu irmão Humberto Barbosa Domingos, que está sempre ao meu lado, me agradando e alegrando.

Aos meus familiares, que sempre me incentivaram a lutar pelos meus objetivos, em especial minha prima Julya Barbosa, que com seus elogios me fez ter mais energia para seguir nessa caminhada.

Aos meus amigos, em especial, Celina Oliveira, Livia Santa Cruz, Luciana Candeia e Talita Marvila, pelo apoio durante toda a caminhada e por sempre se fazerem presentes em minha vida.

A minha querida orientadora Rosana Salles da Costa, em quem me inspiro como mulher e pesquisadora, pelas oportunidades proporcionadas desde a época da iniciação científica, pela confiança e incentivos constantes.

As amigas do Grupo GISAN com quem compartilhei risadas, dramas, pensamentos e angustias de pós-graduanda. Em especial, as que me salvaram muito nos últimos anos quando tinha alguma dúvida, me trazendo sempre novos conhecimentos, Alécia Abreu Rodrigues, Camilla Christine de Souza Cherol, Eloah Ribeiro, Juliana de Ben Lignani, Lissandra Amorim Santos, Michele Sgambato, Poliana Palmeira e Roberta Teixeira de Oliveira.

A Ana Lucia Pires Augusto, também companheira de grupo de pesquisa, por confiar em meu trabalho e proporcionar ótimas parcerias.

A professora Rosely Sichieri, por ter aceito participar de todos os artigos derivados dessa tese, atuando como uma coorientadora, auxiliando brilhantemente em todas as análises de dados e construções de conhecimentos na área de consumo alimentar.

A professora Rosangela Pereira por todos ensinamentos passados desde a graduação, e por ter aceito ser revisora dessa tese.

A professora Aline Alves Ferreira, companheira de grupo de pesquisa, e que sempre esteve pronta para auxiliar nas melhorias dos trabalhos e apresentações por mim realizadas.

A todos os professores e funcionários do Instituto de Nutrição Josué de Castro, por todos os ensinamentos e convivência, que colaboraram com o enriquecimento do meu conhecimento durante esse período do doutorado, e ajudaram para a construção deste sonho.

Talita B. Domingos

*“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível ”.*

*São Francisco de Assis*



## RESUMO

DOMINGOS, Talita Barbosa. Análise da situação de peso da população brasileira exposta a insegurança alimentar. Rio de Janeiro, 2023. Tese (Doutorado em Ciências Nutricionais) - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023

A frequência de adultos com excesso de peso vem aumentando gradativamente ao longo dos anos na população brasileira, sendo observado também o aumento entre aqueles que vivem em domicílios com insegurança alimentar (IA). O objetivo deste estudo foi analisar a relação da situação de peso e do consumo alimentar com os níveis de IA entre adultos brasileiros. Trata-se de estudo transversal, baseado nos dados do Inquérito Nacional de Alimentação (INA), administrado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2017 a 2018, como parte da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). O presente estudo utiliza uma subamostra representativa de 28.112 adultos (20-59 anos). A segurança alimentar e níveis de IA foram medidos com a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. Para classificar o estado nutricional, o índice de massa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) foi estimado a partir do peso e da altura autorreferidos. A baixa estatura foi utilizada como indicador de desnutrição no início da vida, caracterizando alterações metabólicas decorrentes da presença IA na infância (pontos de corte mulheres  $\leq 149\text{cm}$ ; homens  $\leq 160\text{cm}$ ). A partir do recordatório de 24 horas, foi estimada a média de ingestão de energia (kcal), proteína (gramas), carboidrato (gramas) e lipídeos (gramas), e geradas 17 categorias de alimentos para análise das médias de ingestão em gramas, comparando indivíduos eutróficos e com excesso de peso. As mulheres com IA grave tinham mais do que o dobro (Odds Ratio [OR] = 2,36) de probabilidade de estar abaixo do peso e tinham maior frequência de obesidade (OR = 1,39). Entre os homens, a condição de IA grave das famílias foi um fator protetor para sobrepeso (OR = 0,58) e obesidade (OR = 0,61). Homens e mulheres com obesidade e IA apresentaram estatura significativamente baixa. A prevalência de obesidade 1 aumentou significativamente com a IA entre as mulheres. Houve tendência de baixa estatura entre mulheres obesas de famílias com IA, bem como menor ingestão de energia. Entre homens e mulheres, a menor ingestão de proteína e a maior ingestão de carboidratos foram observadas no grupo de baixo peso. Em ambos os sexos foi observado menor consumo das pizzas, salgados e sanduíches nos indivíduos com excesso de peso, conforme tendência de aumento dos níveis de IA. Nos homens, em todas as situações de peso, e nas mulheres eutróficas houve maior consumo de cereais, leguminosas e menor das frutas. As bebidas açucaradas apresentaram menor consumo nos homens com excesso de peso de famílias com IA grave. Conclui-se que a IA foi um fator

de risco para baixo peso e obesidade entre as mulheres, mas não entre os homens. A obesidade pode estar associada ao metabolismo nas mulheres, pois quem apresenta IA e desenvolve obesidade possui baixa estatura e menor ingestão energética. O consumo alimentar tradicional, baseado no arroz e feijão, foi o priorizado por adultos com excesso de peso expostos à IA, provavelmente influenciados pela renda e pela saciedade. As mulheres em excesso de peso mostram ter consumo diferente, com menor ingestão de alimentos energéticos (cereais e leguminosas), comparadas às mulheres eutróficas e aos homens, reforçando o indicativo de alterações metabólicas.

**Palavras-chave:** Insegurança alimentar, Índice de Massa Corporal, Estatura, Consumo alimentar.

## ABSTRACT

DOMINGOS, Talita Barbosa. Análise da situação de peso da população brasileira exposta a insegurança alimentar. Rio de Janeiro, 2023. Tese (Doutorado em Ciências Nutricionais) - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023

Frequency of adult overweight has been gradually increasing over the years in the Brazilian population, increase also being observed among those living in households with food insecurity (FI). The aim of this study was to analyze the relationship between weight status and food consumption with FI levels among Brazilian adults. This is a cross-sectional study, based on data from the National Dietary Survey (NDS), administered by the Brazilian Office of Geography and Statistics (IBGE) from 2017 to 2018 as part of the Household Budget Survey (POF). The present study uses a representative subsample of 28,112 adults (20-59 years). Food security and FI levels were measured using the Brazilian Food Insecurity Scale. To classify nutritional status, body mass index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) was estimated from self-reported weight and height. Short stature was used as an indicator of malnutrition in early life, characterizing metabolic alterations resulting from the presence of FI in childhood (women  $\leq 149\text{cm}$ ; men  $\leq 160\text{cm}$  cutoff points). Based on the 24-hour recall, the average intake of energy (kcal), protein (grams), carbohydrate (grams) and lipids (grams) was estimated, and 17 food categories were generated for analysis of the average intake in grams, comparing eutrophic and overweight individuals. Women with severe FI were more than twice as likely (Odds Ratio [OR] = 2.36) to be underweight and had a higher frequency of obesity (OR = 1.39). Among men, severe FI in families was a protective factor for overweight (OR = 0.58) and obesity (OR = 0.61). Men and women with obesity and FI had significantly short stature. The prevalence of obesity 1 increased significantly with FI among women. There was a trend towards short stature among obese women from families with FI, as well as lower energy intake. Between men and women, the lowest protein intake and the highest carbohydrate intake were observed in the underweight group. In both genders, lower consumption of pizzas, snacks and sandwiches was observed in overweight individuals, in line with the trend towards increased FI levels. In men in all weight status and in eutrophic women, there was greater consumption of cereals, legumes and lower fruit. Sugar beverages showed lower consumption in overweight men from families with severe FI. It is concluded that FI was a risk factor for underweight and obesity among women, but not among men. Obesity may depend on the metabolism in women, as those with FI develop obesity have short stature and lower energy intake. Traditional food consumption, based on rice and beans, was prioritized

by overweight adults exposed to FI, probably influenced by income and satiety. Overweight women show a different consumption pattern, with a smaller increase in the consumption of energy foods (cereals and legumes) compared to eutrophic women and men, reinforcing the indication of metabolic alterations.

**Keywords:** Food insecurity, Body Mass Index, Body Height, Eating.

## LISTA DE FIGURAS

### Artigo 1

**Figura 1.** Prevalência de baixo peso, sobrepeso, obesidade classe 1 e obesidade classe 2+3, de acordo com os níveis de segurança e insegurança alimentar entre homens e mulheres. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017 – 2018.

*Prevalence of underweight, overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2+3, according to food security and food insecurity levels among men and women. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....60*

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Descrição dos graus de segurança e insegurança alimentar.....	28
<b>Quadro 2.</b> Escala Brasileira de Insegurança Alimentar .....	42
<b>Quadro 3.</b> Classificação da Segurança Alimentar e Insegurança Alimentar pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar para domicílios compostos ou não por menores de 18 anos.....	43

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

**Tabela 1.** Tamanho da amostra, prevalências ponderadas de segurança e insegurança alimentar domiciliar (%) segundo características sociodemográficas. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017–2018.

*Sample size, household food security and insecurity weighted prevalences (%) according to socio-demographic characteristics. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....58*

**Tabela 2.** Tamanho da amostra, situação de peso (%) de acordo com características socioeconômicas. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017-2018

*Sample size, weight status (%) according to socioeconomic characteristics. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....59*

**Tabela 3.** Odds ratio (OR) ajustado e intervalo de confiança de 95% (IC) do baixo peso, obesidade e excesso de peso por sexo e níveis de segurança/insegurança alimentar dos domicílios. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017-2018.

*Adjusted odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of underweight, obesity and overweight by sex and household food security/food insecurity levels1. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017-2018.....61*

### Artigo 2

**Tabela 1.** Tamanho da amostra, prevalência de insegurança alimentar domiciliar (%) segundo características sociodemográficas e sexo. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017-2018.

*Sample size, prevalence of household food insecurity (%) according to sociodemographic characteristics and sex. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....76*

**Tabela 2.** Tamanho da amostra, prevalência (%) e p-valor da tendência de baixo peso, sobrepeso, obesidade classe 1 e obesidade classe 2+3, segundo níveis de segurança alimentar e insegurança alimentar por sexo. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017-2018.

*Sample size, prevalence (%) and p-value of trend of underweight, overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2+3, according to food security and food insecurity levels1 by sex. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....77*

**Tabela 3.** Média ponderada e erro padrão (EP) de estatura, consumo de energia e nutrientes (%kcal) entre homens e mulheres em segurança alimentar e nas categorias de insegurança alimentar por estado nutricional. Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Brasil, 2017–2018.

*Weighted mean and standard Error (SE) of stature, energy and nutrient intake (%kcal) among men and women of food security and all categories of food insecurity by nutritional status. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.....78*

### **Artigo 3**

**Tabela 1.** Prevalência (%) e intervalo de confiança de 95% dos níveis de segurança alimentar segundo baixo peso, eutrofia e excesso de peso por sexo. Inquérito Nacional de Alimentação. Brasil, 2017-2018.....92

**Tabela 2.** Regressão linear e intervalo de confiança de 95% e p-valor da tendência do consumo em gramas dos grupos de alimentos por níveis de segurança alimentar e sexo, comparação entre eutróficos e excesso de peso. Inquérito Nacional de Alimentação. Brasil, 2017-2018.....94

**Tabela Anexo.** Média de consumo em gramas por níveis de segurança alimentar .....97



## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Questionário POF 1 - Características do Domicílio e dos Moradores.....	111
<b>Anexo 2.</b> Questionário POF 6 – Avaliação das Condições de Vida.....	120
<b>Anexo 3.</b> Questionário POF 7 – Bloco de Consumo Alimentar Pessoal.....	123
<b>Anexo 4.</b> Manuscrito 1 - Sex Differences In The Relationship Between Food Insecurity And weight Status in Brazil.....	126

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação de Normas Técnicas
BMI	Body Mass Index
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
EBIA	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FI	Food insecurity
FS	Food security
GISAN	Grupo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e Nutricional
IA	Insegurança alimentar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
INA	Inquérito Nacional de Alimentação
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
NDS	National Dietary Survey
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	Odds Ratio
PNDS	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
REDE PENSSAN	Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional

RP	Razões de prevalência
SA	Segurança alimentar
SAN	Segurança alimentar e nutricional
SE	Standard error
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UPAs	Unidades primárias de amostragem
WHO	Organização Mundial de Saúde

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	20
1. INTRODUÇÃO .....	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
2.1 Situação de peso da população brasileira.....	24
2.2 Situação de Peso e Alterações Metabólicas .....	25
2.3 Insegurança Alimentar .....	26
2.4 Situação de peso e Insegurança Alimentar no Brasil.....	29
2.5 Consumo alimentar e Insegurança alimentar no Brasil .....	32
3. JUSTIFICATIVA .....	36
4. OBJETIVOS .....	37
4.1 Objetivo geral .....	37
4.2 Objetivos específicos .....	37
4.2.1 - Artigo 1 .....	37
4.2.2 - Artigo 2 .....	37
4.2.3 - Artigo 3 .....	37
5. MÉTODOS.....	38
5.1 Desenho e amostra do estudo.....	38
5.2 Instrumentos de coleta de dados .....	39
5.3 Critérios de inclusão .....	39
5.4 Variáveis de estudo .....	39
5.4.1 <i>Antropometria</i> .....	39
5.4.2 <i>Consumo alimentar pessoal</i> .....	40
5.4.3 <i>Insegurança alimentar</i> .....	41
5.4.4 <i>Características sociodemográficas:</i> .....	43
5.5 Análise estatística .....	44
5.6 Aspectos éticos .....	45
6. RESULTADOS .....	46
<i>MANUSCRITO 1</i> .....	46
<i>MANUSCRITO 2</i> .....	62

<i>MANUSCRITO 3</i> .....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
ANEXOS .....	109

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho fez parte do projeto de pesquisa maior denominado “Insegurança Alimentar, rendimentos e despesas familiares no Brasil: Uma análise de dados na Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2018”. Projeto, coordenado pelo Grupo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e Nutricional (GISAN), tem como proposta o diálogo entre pesquisadores e alunos de formações e níveis distintos na área da saúde e afins, possibilitando a conjugação de saberes e de campos de atuação na investigação sobre insegurança alimentar e segurança alimentar e nutricional.

O estudo foi elaborado a partir dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), desenvolvida nos anos de 2017 e 2018 no Brasil sob coordenação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Edital Universal 2018 - processo número 423174/2018-5), e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Edital APQ1 2019 - processo número E-26/10.001596/2019), o projeto foi realizado em parceria com outros pesquisadores do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro e do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

O recorte abordado nesta tese teve como proposta avaliar os efeitos da insegurança alimentar na situação de peso e no consumo alimentar da população brasileira. A ideia para investigar o tema surgiu com a observação do aumento no número de pessoas com excesso de peso e morbidades em populações mais vulneráveis economicamente, instigando a identificar possíveis fatores envolvidos no processo e possibilitando assim a produção de evidências sobre o cenário da insegurança alimentar na população brasileira.

A organização da presente tese foi feita nos seguintes tópicos: Resumo e *Abstract*, Introdução; Revisão da literatura; Justificativa; Objetivos; Métodos; Resultados; Considerações finais; Referências e Anexos. A revisão de literatura aborda aspectos como situação de peso da população brasileira, situação de peso e alterações metabólicas, insegurança alimentar, situação de peso e insegurança alimentar no Brasil, consumo alimentar e insegurança alimentar no Brasil.

Os resultados são apresentados na forma de três artigos. O primeiro manuscrito abordou a relação da insegurança alimentar com a situação de peso da população brasileira e foi publicado no *British Journal of Nutrition* em abril de 2022. O segundo artigo avalia a baixa estatura como possível explicação para a obesidade em adultos vivendo em domicílios com insegurança alimentar, relacionando também o consumo de energia e macronutrientes ao desenvolvimento da obesidade nessa população. O texto foi submetido à *Revista de Nutrição*, e está em fase de revisão. O terceiro artigo avalia o consumo alimentar dos adultos brasileiros, utilizando alimentos marcadores da alimentação saudável e não saudável segundo a adequação de peso e o nível de insegurança alimentar das famílias; texto será submetido para o periódico *Food Insecurity* após as considerações da banca de defesa do doutorado.

A organização das referências bibliográficas adotou o modelo exigido pelas revistas ao qual o primeiro e segundo artigo foram submetidos e também ao estilo da Associação de Normas Técnicas (ABNT), no qual todas as referências do projeto aqui apresentado foram citadas.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a prevalência de adultos com excesso de peso, captado pelo índice de massa corporal ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ), vem aumentando gradativamente ao longo dos anos. Entre 2006 e 2021, houve uma variação de 42,6% para 57,2% na população nacional. Esse aumento foi observado em ambos os sexos, com maior crescimento entre as mulheres, variando de 38,5%, em 2006, para 55,0%, em 2021 (VIGITEL, 2022). A prevalência de adultos com obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) também elevou suas prevalências (11,8% para 22,4%), e, assim como o excesso de peso, foi maior entre as mulheres (22,6% em 2021; VIGITEL, 2022).

Estudos demonstram o aumento do excesso de peso e da obesidade também em populações de baixa renda (TEMPLIN et al, 2019) e entre aqueles que vivem em domicílios com insegurança alimentar (IA) no Brasil. Porém a IA tem sido associada a esses níveis de peso apenas entre as mulheres, não entre os homens (GUBERT et al, 2017; SCHLÜSSEL et al, 2013; VELÁSQUEZ-MELENDÉZ et al, 2011; OLIVEIRA et al 2009).

A IA, após tendência de queda no Brasil, apresentou, a partir de 2018, expressivo aumento entre a população (SALLES-COSTA et al, 2022a; SALLES-COSTA et al, 2023). Segundo resultados obtidos pela Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), 2018, cerca de 40% dos domicílios estavam vivendo com algum grau de IA, ou seja, famílias que se preocupavam com a possibilidade de restrições por falta de recursos para comprar mais alimentos ou que não possuíam qualidade e/ou a quantidade de alimentos adequada (IBGE, 2020). Dados pós-pandemia de COVID-19 mostram aumento alarmante da IA na população, com 125 milhões de brasileiros vivendo em algum grau de IA sendo, desses, 33 milhões convivendo efetivamente com a fome (REDE PENSSAN, 2022).

Podemos, assim, considerar a IA como um importante problema de saúde pública, devido à ligação entre obesidade e desnutrição (FAO et al, 2022); esta última, há tempos, vem sendo tradicionalmente identificada (TANUMIHARDJO et al, 2007). A literatura já demonstrou que a desnutrição no início da vida pode levar à obesidade, por levar a requisitos reduzidos de energia e alterações metabólicas que podem facilitar o acúmulo de gordura (MARTINS et al. 2011; PRENTICE & WEBB, 2006), sendo a baixa estatura um marcador desse desenvolvimento inadequado nos primeiros anos de vida (SARTORELLI et al, 2003; CLEMENTE et al, 2011; BOSY-WESTPHAL et al, 2009).



O conceito de segurança alimentar e nutricional (SAN) adotado no Brasil como é definido como a garantia de acesso a alimentos em qualidade e quantidade suficientes, sem comprometer as demais necessidades essenciais (IBGE, 2020b; KEPPLER & SEGALL-CORRÊA, 2011; BRASIL, 2006; BURLANDY, 2007). A SAN, por englobar diferentes aspectos, está diretamente relacionada também ao poder de escolha alimentar. Estudos realizados no Brasil observaram menor consumo de alimentos in natura e minimamente processados, como as frutas e os vegetais, em lares com algum grau de IA, o que implica em menor qualidade nutricional da alimentação (BARBOSA et al, 2020; ARAÚJO et al, 2018), sendo um agravante para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e do excesso de peso (WHO, 2007).

Dessa maneira, vendo o aumento das prevalências de obesidade na população com IA, uma relação aparentemente paradoxal, e mais de uma possibilidade para o desenvolvimento dessa correlação, vê-se como sendo de grande importância compreender esse quadro na população brasileira adulta, principalmente entre as mulheres.

Neste cenário, esta tese foi elaborada com o propósito de avaliar e discutir a relação dos níveis de SA e IA captados pela Escala brasileira de insegurança alimentar (EBIA), na condição de peso de homens e mulheres da população brasileira, relacionando possíveis fatores que possam explicar essa relação entre as duas condições de grande importância epidemiológica.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### ***2.1 Situação de peso da população brasileira***

As situações de peso predominantes na população, e que geram preocupação, pelas intercorrências a eles associadas, sofreram alterações ao longo do tempo, de modo que a prevalência de desnutrição e carências nutricionais sofreu reduções, desdobrando para altas prevalências de excesso de peso – sobrepeso e obesidade –, segundo FAO et al (2021). Na atualidade, a comunidade global de saúde tem reconhecido a coexistência de ambos os estados nutricionais, a chamada dupla carga de má nutrição, principalmente nos países de baixa e média renda, como o Brasil (POPKIN, 2020).

A literatura nacional demonstrou aumento expressivo das prevalências de excesso de peso: os dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 mostraram a presença de elevadas taxas de sobrepeso e de obesidade na população, 60,3% e 25,9%, respectivamente, com maior prevalência de obesidade entre as mulheres (29,5%) do que entre os homens (21,8%) (IBGE, 2020a).

Em relação à desnutrição, existem múltiplas formas para avaliá-la, de acordo com a fase da vida (GLOBAL NUTRITION REPORT INDEPENDENT EXPERT GROUP, 2018). Durante a infância, a desnutrição pode se manifestar no baixo peso ao nascer, baixa estatura para idade ou baixo peso para a idade, e, na fase adulta, ser relacionada à baixa estatura ou baixo IMC (WELLS, 2020). A desnutrição também pode ser demonstrada em termos de estoques ou concentrações circulantes de nutrientes esgotados, refletindo a inadequação alimentar dos indivíduos, sendo mais prevalentes em adultos e, particularmente, preocupante entre mulheres em idade reprodutiva (WELLS, 2020).

O relatório de 2023 da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO et al, 2023) mostra a prevalência de algumas dessas manifestações da desnutrição no Brasil. Observa-se 4,7% da população brasileira em subnutrição e, especificamente, quanto a crianças menores de 5 anos, 3,1% estariam com baixo peso e 7,2%, com baixa estatura para a idade. Também é mostrado um aumento da baixa estatura para a idade comparando-se dados de 2012, onde era observada 6,2% dessa ocorrência nesse grupo (FAO et al, 2023).

## ***2.2 Situação de Peso e Alterações Metabólicas***

Os dados apresentados anteriormente, sobre as situações de peso da população brasileira, mostram uma tendência ao aumento de todas as formas de má nutrição, levando ao paradoxo da coexistência de uma grande porcentagem da população passando por desnutrição e outra por excesso de peso, sendo muitos dos indivíduos com excesso de peso também os mais pobres (FAO et al, 2021).

As duas formas de má nutrição ocorrem simultaneamente nas comunidades, famílias e, até mesmo, em indivíduos (DOAK, 2005), como aqueles que apresentam, na atualidade, excesso de peso e foram subnutridos no início da vida (WELLS, 2018). Ambas as condições podem propagar efeitos a longo prazo, especialmente se forem desenvolvidas na infância, e cada um pode, ainda, aumentar o risco do outro ocorrer (WELLS, 2020).

Muitas populações de média e baixa renda experimentam a desnutrição de forma crônica, caracterizada por ciclos intergeracionais. E tais ciclos têm se mostrado difíceis de interromper por meio de intervenções (DEVAKUMAR, 2016; KRAMER, 2003; CEESAY, 1997). Para exemplificar, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO et al, 2019) destaca que crianças desnutridas têm maiores dificuldades em se engajar em atividades produtivas, quando se tornam adultos e, portanto, são mais propensos a continuar no ciclo da pobreza. Estudo realizado com dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS), avaliando domicílios com IA, também obteve conclusão similar: as crianças que crescem em lares com IA demonstraram ter piores condições de saúde do que aquelas em lares com SA. Conseqüentemente, é provável que o acúmulo de capital e a produtividade na vida profissional dessas crianças sejam reduzidas no futuro, levando-as a chegarem à idade adulta menos capazes de gerar renda suficiente, resultando em um ciclo de pobreza intergeracional e IA (POBLACION et al, 2016).

A baixa estatura é um dos efeitos de longo prazo da privação alimentar e nutricional, como pode ser observado nos estudos citados, destacando-se que a baixa renda, juntamente com as desigualdades no acesso a serviços básicos, como saúde, água, saneamento e práticas adequadas de cuidado e alimentação nos estágios iniciais da vida de crianças, estão associadas a esse atraso de crescimento (BANCO MUNDIAL, 2018). Assim, a estatura atuaria como um “proxy” da capacidade metabólica (WELLS et al, 2007), em que crianças que sofreram desnutrição na gravidez e/ou na primeira infância tendem a ter menor estatura na idade adulta (COSTA E SILVA et al, 2015), e essa desnutrição precoce pode ocasionar alterações no

metabolismo que podem facilitar o acúmulo de gordura (MARTINS et al, 2011; PRENTICE et al, 2006).

Nos estudos de Said-Mohamed e colaboradores (2012) e Hoffman e colaboradores (2000), foi observado que indivíduos que sofreram privação alimentar nos primeiros anos de vida tiveram redução na taxa de oxidação lipídica, um fator de risco para o acúmulo de gordura corporal, que levaria à predisposição à obesidade, dos indivíduos com baixa estatura (FLORÊNCIO et al, 2003). No Brasil, Sichieri e colaboradores (2010) relataram que as chances de ser obeso foram fortemente associadas à baixa estatura. O estudo foi realizado nas áreas urbanas de 26 capitais estaduais e no Distrito Federal e os autores observaram, entre as mulheres com baixa estatura, uma chance três vezes maior de serem obesas, em comparação às mulheres com estatura maior que o 5º percentil, após ajuste para dieta, atividade física e para alguns fatores ambientais.

Outros fatores metabólicos são descritos na literatura, para a associação entre desnutrição e obesidade, como as hipóteses de escassez de recursos e de seguro, que estão relacionadas à maior necessidade de ingestão de energia entre os indivíduos que vivem na pobreza, resultando em uma percepção de que a oferta de alimentos é inadequada ou baixa, mesmo quando itens de alto teor energético estão disponíveis. Isso faz com que as pessoas armazenem gordura para lhes fornecer uma proteção contra a escassez de alimentos (DHURANDHAR, 2016; NETTLE, ANDREWS, BATESON, 2017).

### ***2.3 Insegurança Alimentar***

A IA é definida como a falta de acesso a uma quantidade suficiente de alimentos nutritivos (MAITRA, 2018), caracterizando a ausência de SAN. No Brasil, a SAN é assegurada pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN<sup>1</sup>), que estabelece a alimentação adequada como direito humano imprescindível à cidadania (BRASIL, 2006).

---

<sup>1</sup> “Direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis” (Brasil, 2006).

O conceito de SAN nacional abrange múltiplas dimensões, articulando os seguintes aspectos: disponibilidade do alimento, dependente da produção e da importação, sistemas de armazenamento e distribuição; acesso físico e econômico aos alimentos, capacidade de obter alimentos em quantidade suficiente e com qualidade nutricional adequada, a partir de estratégias cultural e socialmente aceitáveis; utilização biológica dos alimentos pelo organismo e aproveitamento dos nutrientes, afetados pelas condições sanitárias nas quais as pessoas vivem e produzem sua comida; estabilidade, que implica no grau de perenidade de utilização, acesso e disponibilidade dos alimentos (BRASIL, 2006; BURLANDY, 2007; KEPPLER, 2010; IBGE, 2020b).

A partir do estabelecimento do marco legal para a SAN no Brasil, várias ações foram promovidas com o objetivo de estruturar um sistema capaz de avaliar e monitorar as suas várias dimensões, como, por exemplo, a de acesso à alimentação adequada e saudável (IBGE, 2020b).

No Brasil, desde 2003 a EBIA foi assumida pelo governo brasileiro como a ferramenta utilizada para aferir a IA em estudos populacionais (IBGE, 2020b). Adicionalmente, a IA é considerada um bom indicador de pobreza, associado à baixa renda (PANIGASSI et al, 2008; LIGNANI et al, 2010; BEZERRA et al, 2017; RAGHUNATHAN et al, 2017). A EBIA é uma escala psicométrica que avalia o acesso familiar aos alimentos. Tem como vantagem do seu uso a medição do fenômeno, diretamente a partir da experiência de IA vivenciada e percebida pelas pessoas afetadas, captando-se não só a dificuldade de acesso aos alimentos, mas também a dimensão psicossocial dessa falta de segurança nos domicílios analisados. Além disso, pode ser adaptada a diferentes contextos socioculturais, e é de simples aplicação e análise (PÉREZ-ESCAMILLA; SEGALL-CORRÊA, 2008).

A partir da experiência do domicílio nos últimos três meses, a EBIA fornece informações que apontam para a segurança alimentar ou um dos graus da IA, conforme mostrado no quadro 1.

**Quadro 1 – Descrição dos graus de segurança e insegurança alimentar**

Situação de segurança alimentar	Descrição
Segurança alimentar	A família/domicílio tem acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.
Insegurança alimentar leve	Preocupação ou incerteza quanto acesso aos alimentos no futuro; qualidade inadequada dos alimentos resultante de estratégias que visam não comprometer a quantidade de alimentos.
Insegurança alimentar moderada	Redução quantitativa de alimentos entre os adultos e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre os adultos.
Insegurança alimentar grave	Redução quantitativa de alimentos também entre as crianças, ou seja, ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre todos os moradores, incluindo as crianças. Nessa situação, a fome passa a ser uma experiência vivida no domicílio.

Fonte: Brasil, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Nota Técnica DA/SAGI/MDS nº 128/2010: Relatório da Oficina Técnica para análise da Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar. Brasília: SAGI/DA, 30/08/2010.

O relatório da FAO de 2023, sobre a situação da IA no mundo, mostrou que 2,4 bilhões de pessoas sofrem de algum grau de IA, e 900 milhões efetivamente passam fome. As evidências apontaram para o aumento da fome em quase todos os continentes nos últimos anos: após um prolongado declínio, são testemunhados níveis não vistos há mais de uma década, apesar dos vários esforços para alcançar a SAN (FAO et al, 2023).

No Brasil, depois da tendência de diminuição da IA, entre os anos de 2004, 2009 e 2013, os resultados obtidos na POF realizada entre 2017 e 2018 (POF 2018; IBGE, 2020b) foram marcados pela redução na prevalência de domicílios particulares brasileiros que tinham acesso à alimentação de forma adequada (quantitativamente e qualitativamente). Foram registrados, no país, 36,7% de domicílios particulares vivendo em algum grau de IA, ou seja, famílias que tinham alguma preocupação com a possibilidade de ocorrer restrição, devido à falta de recursos para adquirir mais alimentos, ou apresentavam restrição de qualidade, e/ou quantidade dos alimentos consumidos.

Ainda de acordo com o relatório da POF 2018, o cenário de desigualdades regionais, marcado pela presença da fome, continua se dando nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com percentuais mais elevados de domicílios particulares onde a fome esteve presente, com prevalências de IA grave de 10,2%, 7,1% e 4,7%, respectivamente (IBGE, 2020b).

Dados do inquérito realizado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (REDE PENSSAN, 2022), durante o contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil, mostram 125 milhões de brasileiros e brasileiras em situação de IA, e 33 milhões de pessoas com o comprometimento da quantidade de alimentos necessária à família, vivenciando, assim, efetivamente a situação de fome. Os impactos da IA são mais sentidos, na população brasileira, segundo marcadores de gênero, raça e etnia, renda, escolaridade, contextos regionais e territoriais (REDE PENSSAN, 2023; SALLES-COSTA et al, 2023).

No tocante às consequências da IA, a literatura internacional sugere relação das formas mais severas com prejuízo à saúde, tanto direta quanto indiretamente, levando a repercussões psicológicas, físicas e sociais que são mais evidentes nos grupos mais vulneráveis (IVERS & CULLEN, 2011; MORAES et al, 2016). Em estudo baseado no inquérito americano do “National Health Interview Survey”, de 2011, com 30.000 adultos, Venci & Lee (2018) observaram a associação de IA com as doenças crônicas diabetes e hipertensão. No Brasil, Interlenghi & Salles-Costa (2014) realizaram um estudo transversal em domicílios de uma área de baixa renda da região metropolitana do Rio de Janeiro, e verificaram associação inversa entre a IA e o apoio social. De acordo com as autoras, os resultados demonstram que a preocupação com a IA dos indivíduos extrapolam as condições socioculturais, acarretando transtornos à saúde e agravando enfermidades.

#### ***2.4 Situação de peso e Insegurança Alimentar no Brasil***

A fome está principalmente relacionada à falta de capacidade de comprar comida, o que indica falta de renda, uma das principais causas da pobreza, mas não a única (GRAZIANO, 2019). A IA está relacionada com a pobreza, que, por sua vez, tem sido tradicionalmente ligada à desnutrição (TANUMIHARDJO et al, 2007). No entanto, o paradoxo da nutrição proposto há mais de quinze anos considera a hipótese de uma associação entre IA e excesso de peso (TANUMIHARDJO et al, 2007), possibilidade que está bem estabelecida entre adultos em países desenvolvidos, sendo a grande maioria das evidências disponíveis derivadas de países como EUA (HERNANDEZ et al, 2017; HANSON, SOBAL, FRONGILLO, 2007; TANUMIHARDJO et al, 2007).

Essa relação, porém, ainda não é clara no Brasil, visto que, dentre os estudos existentes até a elaboração desta tese, não foi identificado algum que testasse a associação da IA com sobrepeso e/ou obesidade em adultos de ambos os sexos. O que podemos destacar são estudos realizados em amostras representativas da população brasileira feminina, como os de Gubert e colaboradores (2017), Velásquez-Melendez e colaboradores (2011) e Schluskel e colaboradores (2013), que encontraram associação positiva entre sobrepeso e/ou obesidade e IA entre mulheres adultas.

Tais pesquisas levantam a hipótese que, da mesma forma que a fome está ligada à falta de acesso aos alimentos, devido à pobreza, a obesidade está ligada aos recursos limitados das pessoas para comprar alimentos frescos e saudáveis, que muitas vezes são mais caros do que os produtos ultraprocessados (GRAZIANO, 2019).

Fatores econômicos dificultam o acesso de muitas pessoas a alimentos seguros e nutritivos, necessários para uma dieta saudável. No Brasil, houve o diagnóstico de que a fome no país, já denunciada desde 1946, por Josué de Castro, é causada pela pobreza e pela concentração de riqueza, esses fatores entravando a obtenção suficiente de alimentos (GRAZIANO, 2019). Determina-se que, para quebrar o ciclo da fome, o Estado precisaria intervir na economia, para criar ciclos virtuosos e trazer famílias ao mercado de consumo de alimentos (GRAZIANO, 2019).

Assim, em 2003, o Brasil implementou a estratégia nacional Fome Zero, que combinou um pacote de atividades e medidas públicas, organizadas e coordenadas, para universalizar o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), reconhecido na Constituição brasileira de 2010 (GRAZIANO, 2019). Foram conectadas políticas sociais com políticas de crescimento e fortalecimento econômico, reconhecendo-se a necessidade de complementaridade entre diferentes áreas, para, efetivamente, mudar o quadro de IA e a pobreza, modificando-se a percepção da SAN enquanto uma responsabilidade do indivíduo ou da família, e tornando-a oficialmente uma preocupação do Estado (GRAZIANO, 2019).

Os resultados positivos foram evidentes nos indicadores sociais e econômicos. O emprego remunerado e os salários aumentaram, as taxas de pobreza e desigualdade diminuíram, bem como as taxas de desnutrição e mortalidade infantil, e houve melhora da frequência escolar. À luz dessa experiência exitosa, o Brasil se tornou referência internacional em política de combate à fome (SALLES-COSTA et al, 2022a).



Apesar do progresso alcançado, a crise econômica vivenciada a partir de 2014 aumentou o número de pessoas desocupadas e vivendo em condições de pobreza. Infelizmente, a história de sucesso do Brasil foi provisória, o país passou a enfrentar desafios, retrocedendo em alguns pontos (SALLES-COSTA et al, 2022a). Os programas sociais perderam, após 2014, a sua capacidade de dar respostas, no sentido de atenuar o crescente número de pessoas nessas condições. Ocorreu uma dramática redução de recursos governamentais no conjunto das iniciativas de SAN, havendo acentuada queda e desmonte institucional dessa área de governo desenvolvida ao longo dos anos 2000 (IPEA, 2019). Isso reflete em ainda haver, no país, no ano de 2018, 36,7% dos domicílios particulares vivendo com algum grau de IA (IBGE, 2020b).

Estamos, então, longe de cumprir a meta 2.2<sup>2</sup> dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos em 2015 pelos países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), incluindo o Brasil, durante a 70<sup>a</sup> Assembleia Geral das Nações Unidas (RELATÓRIO LUZ, 2021). Houve a tendência também ao aumento de outras formas de má nutrição (o excesso de peso e a obesidade), levando ao já citado paradoxo de coexistência de uma grande porcentagem da população passando fome e outra com excesso de peso (GRAZIANO, 2019).

Muitos desafios permanecem os mesmos, portanto, é importante continuar o modelo já implementado e ir mais longe com novas políticas. Não se deve apenas focar em estratégias voltadas à população que passa fome, o desafio, hoje, é melhorar os ambientes alimentares, tornando as dietas saudáveis mais prontamente disponíveis e acessíveis, especialmente para grupos vulneráveis. Os sistemas alimentares desempenham um papel importante em todas as formas de má nutrição, devendo ser mais inclusivos, saudáveis e sustentáveis (SALLES-COSTA et al, 2022b).

Não é possível construir um consenso em torno de quais seriam as políticas fundamentais para enfrentar os novos desafios da obesidade e das outras formas de má nutrição. As transferências de renda foram consideradas um programa inovador, uma série de estudos confirma a contribuição direta desses programas, mostrando um impacto direto na ingestão de calorias, consumo e gastos com alimentação. As evidências também apontam sua

---

<sup>2</sup> Meta 2.2 - Até 2030, acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo atingir, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos de idade, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas e lactantes e pessoas idosas.

contribuição para a diversificação das dietas, com aumento do consumo de frutas, vegetais, carne e outros produtos de origem animal (FAO, 2015; SPRAY, 2014; DAVIS, 2016). Porém, existe uma literatura paralela que sugere que os programas de assistência alimentar podem desempenhar um papel de desregulação da alimentação, por enfatizarem alimentos processados, e, como a distribuição dos benefícios ocorre uma vez por mês, levaria a ciclos mensais de consumo excessivo seguido por escassez (LEUNG et al, 2014; ASHE; SONNINO, 2013; FRANKLIN et al, 2012; CORRELL, 2010).

É preciso pensar em maneiras sustentáveis de produzir alimentos mais saudáveis e garantir que sejam amplamente acessíveis e valorizados nos mercados. Necessário é, também, mais informação de alerta às populações, em relação ao dano que tais alimentos podem fazer à saúde, mais coerência nos preços, com tributação de alimentos de baixa qualidade assim como rotulagem nutricional clara e de fácil compreensão na frente das embalagens (SALLES-COSTA et al, 2022b).

## ***2.5 Consumo alimentar e Insegurança alimentar no Brasil***

Sabe-se que a renda familiar é determinante na disponibilidade de alimentos nos domicílios brasileiros, por influenciar a aquisição da maioria dos itens alimentícios do país (VIEIRA; SICHIERI, 2008). Grupos de menor status socioeconômico tendem a selecionar alimentos mais baratos, de baixa qualidade nutricional, devido às suas altas quantidades de gordura, açúcar e sal, alta densidade de energia e baixo teor de fibra, conforme mencionado anteriormente, os quais são considerados marcadores de alimentação não saudável (MONTEIRO et al, 2017).

A relação entre custo e qualidade da alimentação foi analisada em uma revisão sistemática com 27 estudos de 10 países, incluindo o Brasil, mostrando que dietas mais saudáveis eram, de fato, mais caras do que as menos saudáveis, por custo por calorias ou por custo total diário. Alimentos mais saudáveis, com menos gorduras, açúcar e sódio, também são mais caros. As diferenças foram mais evidentes para as carnes (RAO et al, 2013).

Alguns estudos no país avaliaram diferentes cenários para a melhora na alimentação ao menor custo, indicando que a adequação no consumo de frutas e hortaliças na população não aumentaria, na média populacional, os gastos com alimentação (VERLY-JR, OLIVEIRA,

SICHERI, 2021; VERLY-JR et al, 2021). Quando a adequação de outros componentes da dieta é incluída, como aqueles recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para prevenção de doenças crônicas, o custo médio aumenta um pouco (VERLY-JR, OLIVEIRA, SICHERI, 2021). Outro estudo avaliou o quanto seria possível reduzir o consumo de produtos ultraprocessados sem acarretar custo adicional com alimentação (VERLY-JR et al, 2021). Segundo os autores, foi possível reduzir a média populacional de participação calórica para aproximadamente 10%, sendo os produtos ultraprocessados substituídos principalmente por frutas, hortaliças e feijão. Adicionalmente, os autores reforçaram que, nesses cenários, a quantidade de frutas e de hortaliças passou de 285g (quantidade observada na população) para 409g (quantidade que seria possível, reduzindo-se ao máximo a participação de produtos ultraprocessados sem aumento no custo), e houve redução importante na quantidade de gorduras trans, açúcar de adição e sódio.

Dados da POF de 2017-2018 sobre o consumo alimentar revelam que a população brasileira combina a dieta tradicional, à base de arroz e feijão, com alimentos de teor reduzido de nutrientes e de alto teor calórico. Na comparação desses resultados com os do inquérito anterior (2008-2009), observou-se a redução do consumo de arroz e feijão da população em geral, e, considerando-se o quarto de renda mais baixa, identificou-se maior redução na frequência do consumo de frutas, estando aquém do recomendado. A evolução do consumo de alimentos entre as pesquisas de 2008-2009 e de 2017-2018 também mostrou que a ingestão de preparações aumentou em todas as classes de renda, como de sanduíches, por exemplo (IBGE, 2020c).

Os determinantes do consumo alimentar têm sido investigados, porém poucos estudos o relacionam com a SAN do consumidor. Uma pesquisa realizada no Brasil por Barbosa e colaboradores (2020), verificou, nos domicílios em IA, menor presença de alimentos in natura e minimamente processados, o que implica em menor qualidade nutricional da alimentação. O mesmo resultado havia sido observado anteriormente por Araújo e colaboradores (2018), que demonstrou o comprometimento do consumo de alimentos saudáveis (in natura e minimamente processados), como frutas e vegetais, em lares com algum grau de IA. Nesse estudo, foi também observado que a ingestão de alimentos ultraprocessados não era afetada pela IA. Isso pode ser explicado por problemas de renda e compra, pois os alimentos saudáveis costumam ser mais caros e menos disponíveis no total das aquisições em domicílios com renda mais baixa (ARAÚJO et al, 2018).

O inquérito da POF 2017-2018 relacionou, pela primeira vez, o consumo alimentar da população brasileira com a IA, e foi possível observar que a participação percentual das despesas com alimentação foi maior, conforme aumentaram os níveis de severidade de IA. Dessa maneira, em domicílios em situação de SAN, o percentual mensal das despesas com alimentação foi de 16,3% em relação às despesas totais de consumo. Nos domicílios identificados com IA leve, esse percentual subiu para 20,5%, nos domicílios em IA moderada, para 22,5% e, nos domicílios em IA grave, para 23,4% (IBGE, 2020b).

Considerando-se a aquisição alimentar domiciliar per capita anual (em kg), os dados do IBGE disponíveis na POF 2018 indicam tendência à redução da maioria dos grupos de alimentos selecionados, quando comparados os domicílios com algum nível de IA com os classificados em SAN. O relatório aponta que, quanto maior a gravidade da IA, menor a aquisição per capita anual de hortaliças, frutas, panificados, carnes, aves e ovos, laticínios, açúcares, doces e produtos de confeitaria, sais e condimentos, óleos e gorduras, bebidas e infusões e alimentos preparados e misturas industriais. Porém, para os grupos de alimentos cereais e leguminosas, farinhas, féculas e massas e pescados, a aquisição per capita média foi maior com o aumento da severidade da IA das famílias. Deve ser ressaltado que os maiores percentuais de IA grave foram encontrados na Região Norte do País, onde o consumo de pescados usualmente é maior do que em outras macrorregiões do país, provavelmente devido a questões geográficas e culturais (IBGE, 2020b).

Estudo realizado na população brasileira por Castro e colaboradores (2022) avaliou a relação da IA com o consumo alimentar de famílias. Os autores observaram que essa condição interferia na adoção de um padrão alimentar com maior teor de nutrientes, com diminuição do acesso a alimentos mais saudáveis relacionados à proteção da má nutrição em todas as suas formas, contribuindo, assim, para a maior carga de doenças não transmissíveis. É possível que, para os brasileiros em situação de IA, seja mais acessível e econômico seguir o padrão tradicional de compra de alimentos ricos em energia e menos perecíveis, como arroz e feijão, em vez de alimentos ricos em nutrientes e mais perecíveis, especialmente frutas e hortaliças.

Todavia, previsão realizada por Maia e colaboradores (2020) indica que os alimentos não saudáveis se tornarão mais baratos do que os alimentos saudáveis em 2026, grande barreira para a promoção da alimentação adequada nos grupos mais vulnerabilizados pela IA. Outra barreira para isso são os chamados desertos alimentares, locais onde o acesso a alimentos in natura e/ou minimamente processados é escasso ou impossível, fazendo com que

as pessoas sejam obrigadas a se locomover para outras regiões a fim de obter esses itens. Além disso, os desertos alimentares estão localizados predominantemente em bairros periféricos ou com baixos indicadores sociais, onde a IA apresenta maior prevalência (ONITA et al, 2022).

Apesar de a IA comprometer o acesso a uma alimentação em termos de qualidade e quantidade, isso parece não ser verdadeiro para a alimentação regional, em especial, frutas e hortaliças. Vários fatores podem estar influenciando o maior consumo desses alimentos na situação de insegurança: disponibilidade gratuita nas proximidades do domicílio, sazonalidade e acesso a eles por meio de banco de alimentos. Vemos, assim, que a produção e o consumo de alimentos regionais devem ser estimulados e valorizados como forma de promoção da alimentação saudável e de garantia do DHAA, que implica em adoção de práticas alimentares promotoras de saúde e que respeitem a diversidade cultural, além de serem ambientalmente sustentáveis, levando-se em consideração os aspectos comportamentais e afetivos relacionados à alimentação (COELHO, GUBERT, 2015).

Embora não haja dados comparativos demonstrando como o consumo alimentar evoluiu na população exposta à IA, esses resultados mostram que os domicílios de menor renda e, também, os expostos a ela apresentam uma dieta composta principalmente por alimentos de teor reduzido de nutrientes e de alto teor calórico, associada à baixa ingestão dos grupos de Hortaliças e Frutas, o que seria um agravante para o desenvolvimento de DCNT e excesso de peso (WHO, 2007).

### 3. JUSTIFICATIVA

A transição nutricional vivenciada acarretou mudanças nos hábitos alimentares e no estilo de vida da população. Essas mudanças de padrões estão associadas à crise de saúde vivenciada atualmente, com alta prevalência de DCNT, excesso de peso e, em alguns países, à coexistência desses com fatores relacionados à desnutrição. Isso resulta na chamada dupla carga de má nutrição, em que condições aparentemente paradoxais coexistem em uma mesma população ou indivíduo, e a literatura as reconhece como distintas expressões da IA.

Estando o êxito de controle dessas situações ainda longe de ser alcançado, uma compreensão melhor de suas relações é essencial para o desenvolvimento, a implementação e a expansão de políticas e programas eficazes.

Ao longo da última década, o Brasil buscou, através de políticas públicas, responder às diversas formas de má nutrição de maneira integrada, assumindo a garantia do DHAA. Múltiplos fatores sociais estão envolvidos nessa temática, dentre os quais aspectos relacionados aos ambientes em que os indivíduos vivem, estudam e trabalham, o acesso à alimentação, a falta de políticas públicas de incentivo a um estilo de vida saudável e a escassez de serviços públicos de saúde.

Acompanhando a tendência internacional, a população brasileira exposta à IA apresenta elevada prevalência de inadequações tanto do baixo peso, quanto do excesso de peso e da obesidade, apresentando coexistência de todas as formas de má nutrição. A hipótese que norteia esta pesquisa é de que essa associação seria influenciada por duas proposições: i) A estatura como *proxy* de alterações metabólicas decorrentes da IA a longo prazo, havendo maior propensão à obesidade em indivíduos de baixa estatura, na idade adulta; ii) A qualidade da alimentação, motivada pela falta de acesso, caracterizada pelo consumo de alimentos com alta densidade de energia, que possuem baixo custo, contribuindo, assim, para o aumento do peso corporal.

Dessa maneira, o presente estudo se justifica, tendo-se em vista a urgência de produzir evidências sobre o cenário da SAN na população brasileira, sendo pioneiro ao utilizar dados de uma amostra representativa de adultos de ambos os sexos e ao poder, com seus dados, associar a situação de peso e o consumo alimentar. Desse modo, seus resultados poderão fortalecer e subsidiar políticas públicas voltadas à garantia do DHAA, na população exposta à IA e afetada pela dupla carga de má nutrição.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Analisar a condição de peso e sua relação com os níveis de IA e o consumo alimentar na população brasileira adulta.

### **4.2 Objetivos específicos**

A realização de três artigos cujos objetivos foram pautados na compreensão do objetivo geral desta pesquisa. São eles:

#### **4.2.1 - Artigo 1**

*Diferenças entre sexos na relação entre insegurança alimentar e situação de peso no Brasil*

Avalia-se a associação entre a SA e os níveis de IA, e a situação de peso dos indivíduos adultos de uma amostra nacionalmente representativa do Brasil, considerando-se as diferenças entre homens e mulheres.

#### **4.2.2 - Artigo 2**

*Por que a insegurança alimentar está associada à obesidade?*

Avalia-se a baixa estatura como possível explicação para a obesidade e se o consumo de energia, proteína, carboidrato e lipídeos está associado ao desenvolvimento de obesidade em adultos vivendo em situação de IA domiciliar.

#### **4.2.3 - Artigo 3**

*Qualidade da dieta e sua relação com a situação de peso segundo os níveis de insegurança alimentar.*

Analisa-se o consumo alimentar individual dos adultos brasileiros, utilizando-se marcadores da alimentação saudável e não saudável, em função da sua situação de peso e os níveis de IA domiciliar.

## 5. MÉTODOS

### 5.1 *Desenho e amostra do estudo*

Trata-se de um estudo transversal, que utilizou os microdados da POF 2018 realizada pelo IBGE durante o período de julho 2017 a julho de 2018. As POF são pesquisas de base populacional, que realizaram levantamento do perfil das condições de vida da população brasileira a partir da análise de seus orçamentos domésticos. O período de 12 meses foi definido para sua realização, com o intuito de propiciar a estimação de orçamentos familiares que contemplem as alterações de despesas e rendimentos a que estão sujeitos ao longo do ano (IBGE, 2019).

A POF 2017-2018 é a sexta pesquisa realizada pelo IBGE sobre orçamentos familiares em amostra aplicada em todo o território nacional, seguindo a concepção de desenho conforme o conceito de Amostra Mestra, que o IBGE adota para todas as pesquisas domiciliares por amostragem (IBGE, 2019). A POF adotou plano amostral em conglomerados com dois estágios de seleção, com estratificações geográficas e estatísticas das unidades primárias de amostragem (UPA), as quais compõem a Amostra Mestra, e correspondem a um conjunto de setores censitários ou agregados de setores.

Os domicílios particulares permanentes são onde a unidade de consumo é identificada, e compreende a unidade básica de investigação e análise dos orçamentos. A POF considerou a unidade de consumo equivalente ao termo “família”. E essas compreendem um único morador ou um conjunto de moradores que compartilham da mesma fonte de alimentação ou compartilham as despesas com moradia (IBGE, 2019). Ao todo, a pesquisa abrangeu 75 mil domicílios de 1.900 municípios distribuídos nas macrorregiões (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste) e nas áreas urbana e rural (IBGE, 2019).

A pessoa de referência da unidade de consumo foi considerada aquela pessoa responsável por ao menos uma das seguintes despesas: aluguel, prestação do imóvel ou outras despesas de habitação (condomínio, imposto predial, serviços, taxa etc.). No caso em que nenhum morador satisfizesse a, no mínimo, uma das condições acima, a pessoa de referência foi aquela assim considerada pelos moradores da unidade. Se mais de uma pessoa foi identificada pelos moradores, estabeleceu-se a idade mais alta como critério de escolha.



## ***5.2 Instrumentos de coleta de dados***

Constituem-se, como instrumentos de coleta de dados, as informações da POF, que foram obtidas por questionários aplicados nos domicílios, organizados de acordo com a categoria de dados a ser pesquisada. Objetivou-se, por meio da POF, mensurar dados referentes a rendimentos, despesas, consumo alimentar das famílias brasileiras, características do domicílio e dos moradores; ao todo, foram aplicados 7 módulos (POF1 a POF7) de investigação, divididos da seguinte forma: características dos domicílios e moradores (POF1- Anexo 1); aquisição coletiva (POF2); caderneta de aquisição coletiva (POF3) ; aquisição individual (POF4); trabalho e rendimento individual (POF5); avaliação da condição de vida e EBIA (POF6 – Anexo 2); bloco de consumo alimentar pessoal (POF7 – Anexo 3).

Para responder ao bloco de consumo alimentar pessoal (POF7), foi selecionada aleatoriamente, na amostra original da POF 2017-2018, uma subamostra de domicílios, denominado Inquérito Nacional de Alimentação (INA). Essas informações foram aplicadas a cada um dos moradores com 10 anos ou mais de idade, pertencentes à(s) unidade(s) de consumo existente(s) no domicílio. O INA avaliou, no total, 20.112 domicílios, o que correspondeu a 46.164 indivíduos.

## ***5.3 Critérios de inclusão***

Para o presente estudo, foram utilizados os dados dos adultos dos domicílios (20 – 59 anos), de ambos os sexos, que informaram não estarem gestantes e nem serem lactantes, e que responderam ao recordatório de 24 horas contidos no módulo POF7.

## ***5.4 Variáveis de estudo***

### **5.4.1 Antropometria**

#### *Situação de peso*

Para classificação do status de peso, foram utilizadas medidas de peso e estatura autorreferidas pelos indivíduos. A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o IMC (massa corporal [Kg] /estatura<sup>2</sup> [m<sup>2</sup>]). A classificação foi realizada segundo a proposta da OMS (WHO, 1995), na qual adultos são divididos em: baixo peso (IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>), eutrófico (IMC 18,6–24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (IMC 25–29,9 kg/m<sup>2</sup>), obeso classe 1 (IMC 30–34,9 kg/m<sup>2</sup>), obeso classe 2 (IMC 35–39,9 kg/m<sup>2</sup>) e obeso classe 3 (IMC ≥ 40 kg/m<sup>2</sup>).

Para as análises do artigo 3, os indivíduos foram classificados apenas em três categorias, baixo peso (IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>), eutrofico (IMC 18,6–24,9 kg/m<sup>2</sup>) e excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>).

#### *Estatura*

A baixa estatura foi utilizada, no artigo 2, como indicador de desnutrição no início da vida, caracterizando alterações metabólicas decorrentes da presença de insegurança alimentar na infância. Foram considerados os pontos de corte descritos por Sichieri e colaboradores (2010), os quais mostraram associação em uma amostra representativa nacional com o desfecho em estudo. Baixa estatura equivale a ≤149 cm, para mulheres, e ≤160 cm, para homens. A estatura foi autorreferida pelos indivíduos.

#### **5.4.2 Consumo alimentar pessoal**

A POF utilizou a aplicação de dois inquéritos recordatórios de 24 horas em dias não consecutivos, escolhidos ao longo da semana, para a estimativa do consumo alimentar. Os moradores selecionados para a subamostra da POF, que responderam o bloco de consumo alimentar pessoal (POF7), foram indagados, em entrevistas pessoais, sobre todos os alimentos e bebidas (incluindo a água) consumidos no dia anterior em cada uma das duas entrevistas. Mais detalhes sobre esse módulo poderão ser avaliados no Anexo 3 deste projeto.

A entrevista foi desenvolvida, utilizando-se um software elaborado especificamente para essa avaliação, suportado por tablet. O programa de entrada de dados computadorizados para registros alimentares contém uma base de dados (cadastro de alimentos e bebidas) de 1.832 itens. Caso o entrevistado citasse algum item que não constasse na lista, o agente de pesquisa poderia incluí-lo. Para itens específicos, era solicitado o detalhamento do modo de preparação, dado que a forma de preparação pode alterar a composição nutricional do alimento.

Para análise da quantidade e composição nutricional das adições, foram consideradas como sendo à base de gordura as opções de azeite, manteiga/margarina, maionese, queijo e creme de leite. Quando relatados, poderiam acrescentar, no máximo, 20% do consumo, em gramas, do alimento ao qual foram adicionadas. As adições de açúcar, mel, melado, ketchup, mostarda e molho shoyu representaram, no máximo, 10% do consumo do item. Ou seja, se a

um sanduíche foram adicionados ketchup e mostarda, cada adição representa 5% da gramatura do sanduíche. Para os adoçantes, só foram registradas as frequências de consumo. Ao término do registro, os agentes de pesquisa foram orientados a revisar o relato dos alimentos consumidos com o entrevistado, devendo, nesse momento, confirmar se os dados estavam completos, esclarecendo, particularmente, as seguintes situações:

- 1 - Quando não havia registro de nenhum alimento num intervalo de três ou mais horas, o agente de pesquisa devia confirmar com o entrevistado se realmente não ocorreu consumo de qualquer produto nesse período;
- 2 - Quando menos de cinco itens eram registrados ao longo de um dia, o agente de pesquisa devia perguntar ao morador se outro(s) alimento(s) foi(foram) consumido(s) e deixou(deixaram) de ser relatado(s); e
- 3 - O agente de pesquisa devia indagar sobre o consumo de alimentos usualmente omitidos, como os pequenos lanches, balas, doces, café, refrigerantes e outras bebidas.

A partir dessas informações, a quantidade consumida de cada alimento foi estimada em medidas de massa e volume, com base em procedimentos padronizados, como descrito por Bezerra et al. (2022).

Como falado anteriormente, para o presente trabalho foram utilizados dados do primeiro recordatório de 24h dos adultos entre 20 e 59 anos, sendo excluídas mulheres grávidas e lactantes, obtendo-se um número final de 28.112 indivíduos. Em cada um dos dois artigos que avaliaram o consumo de alimentos, metodologias distintas para a análise de dados foram assumidas. No *Artigo 2*, a ingestão alimentar foi avaliada por meio de médias de energia (kcal), proteína (g), carboidratos (g) e lipídios (g), estimados no recordatório.

Para o *Artigo 3*, as gramaturas dos itens alimentares obtidos pelo registro em 17 grupos, de acordo com as características nutricionais dos alimentos e bebidas, e seu uso na dieta, sendo esses: cereais, leguminosas, verduras, legumes, raízes e tubérculos, frutas, farinhas, massas e panificados, carnes, pescados, carnes processadas, ovos, laticínios, doces, óleos e gorduras, café, pizzas, salgados e sanduíches e bebidas açucaradas.

#### **5.4.3 Insegurança alimentar**

Para estimar a prevalência de SA e os graus da IA nos domicílios brasileiros, foi aplicada a EBIA (SEGALL-CORRÊA et al., 2014), que se apresenta no questionário sobre avaliação das condições de vida (POF6 – Anexo 2), que foi utilizada, também, para

identificação e classificação das unidades domiciliares, de acordo com os graus de severidade com que o fenômeno da IA foi vivenciado pelas famílias residentes no País (IBGE, 2020b). A escala (Quadro 2) é constituída de quatorze perguntas que aceitam “sim” ou “não” como resposta sobre a vivência das famílias no acesso à alimentação nos últimos três meses. Cada resposta positiva soma um ponto na pontuação total. Vale ressaltar que, em domicílios com menores de dezoito anos, a escala é aplicada na íntegra e que, nos domicílios compostos somente por moradores acima de dezoito anos, a escala é aplicada até a oitava pergunta. Ela foi avaliada nas categorias de: SA, IA leve, IA moderada e IA grave, tendo como base os pontos de corte presentes no Quadro 3.

Quadro 2: Escala Brasileira de Insegurança Alimentar

1	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida?
2	Nos últimos três meses, os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida?
3	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada?
4	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou?
5	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida?
6	Nos últimos três meses, algum morador com 18 anos ou mais de idade, alguma vez comeu menos do que achou que devia porque não havia dinheiro para comprar comida?
7	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?
8	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer porque não havia dinheiro para comprar comida?
9	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, deixou de ter uma alimentação saudável e variada porque não havia dinheiro para comprar comida?
10	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, comeu menos do que deveria porque não havia dinheiro para comprar comida?
11	Nos últimos três meses, alguma vez, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos de idade, porque não havia dinheiro para comprar comida?
12	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, deixou de fazer alguma refeição, porque não havia dinheiro para comprar comida?
13	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, sentiu fome mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida?
14	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro porque não havia dinheiro para comprar comida?

Quadro 3: Classificação da Segurança Alimentar e Insegurança Alimentar pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar para domicílios compostos ou não por menores de 18 anos.

Classificação	Domicílios sem moradores menores de 18 anos	Domicílios com moradores menores de 18 anos
Segurança alimentar	0	0
Insegurança alimentar leve	1-3	1-5
Insegurança alimentar moderada	4-6	6-9
Insegurança alimentar grave	7-8	10-14

Domicílios classificados com SAN representam a ausência de restrições alimentares na família, enquanto aqueles classificados com IA leve têm uma preocupação com a disponibilidade de alimentos, podendo haver comprometimento qualitativo. Na IA moderada, há comprometimento qualitativo, podendo ocorrer redução na ingestão alimentar entre os adultos, e, na IA grave, ocorre a redução quantitativa de alimentos, possibilitando a experiência da fome; em domicílios com menores de 18 anos, isso atinge também esses indivíduos.

#### **5.4.4 Características sociodemográficas:**

Foram avaliadas, para caracterização da amostra, levando-se em consideração os principais determinantes domiciliares, regionais e locais da IA (KEPPLE E SEGALL-CORREA, 2011; SEGALL-CORREA, 2014). Essas informações foram obtidas nos questionários de características do domicílio e dos moradores (POF1- Anexo 1).

#### *Variáveis do morador*

- Sexo – masculino/feminino;
- Idade – em 4 categorias (20-29,9 anos, 30 – 39.9 anos, 40 – 49.9 anos e 50 – 59.9 anos);
- Escolaridade – em 3 categorias ( $\leq 4$  anos, 5-8 anos e  $\geq 9$  anos);
- Cor da pele – em 3 categorias (branco, preto e pardo e outros).

### *Variáveis do domicílio*

- Renda familiar per capita – total de rendimento da família dividido pelo número de moradores que dependiam da renda, caracterizado em número de salários mínimos (<0,5 salários, 0,5-1 salário e >1 salário). Foi considerado o valor do salário mínimo de janeiro de 2018, correspondente a R\$954,00;
- Região geográfica – Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste;
- Áreas – urbano/rural

### **5.5 Análise estatística**

As análises foram desenvolvidas em etapas, segundo os objetivos de cada manuscrito, sendo todas as estimativas ponderadas, considerando-se a amostra complexa usando-se o comando 'svy' no Stata 16.

Para o primeiro manuscrito, foram estimadas as prevalências expandidas e o IC para as variáveis sociodemográficas (idade, sexo, cor da pele, escolaridade, renda familiar per capita, regiões geográficas e área), conforme o nível de e de IA (leve, IA moderada, IA grave) e situação de peso (baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade), utilizando-se o teste  $\chi^2$  para comparar a relação com os estratos de SA/IA e a situação de peso separadamente. As variáveis com nível de significância na primeira análise, definido como  $p < 0,20$ , foram incluídas na análise de regressão multivariada. Na segunda etapa, foram verificadas as variáveis associadas aos estratos de SA/IA (IA leve, IA moderada, IA grave) e a situação de peso em homens e mulheres, ajustada pelas covariáveis. Os dados são expressos como odds ratio (OR) e IC 95%.

Para o segundo artigo, foram estimados as prevalências e o erro padrão para as características das variáveis socioeconômicas (idade, anos de estudo, regiões geográficas e área do domicílio), usando-se o teste do  $\chi^2$  para comparar a relação segundo SA/IA e situação de peso por sexo. As prevalências ampliadas para o estado de peso (baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade) também foram avaliadas, de acordo com os níveis de SA e IA (IA leve, IA moderada, IA grave), estratificadas por sexo. Análises adicionais foram conduzidas, para comparar homens e mulheres em SA e todas as categorias de IA, com a média ponderada

e o erro padrão de estatura, ingestão de energia e macronutrientes (proteínas, carboidratos, lipídios) sendo os grupos estratificados por sexo e situação de peso. O consumo médio de macronutrientes foi relacionado à quantidade em gramas ingerida pelos indivíduos. Também foi analisado o percentual de ingestão que a média em gramas relacionou à ingestão total em calorias (%kcal) do grupo.

O terceiro artigo comparou o consumo alimentar dos indivíduos eutróficos e com excesso de peso, através da média em gramas do consumo de 17 grupos de alimentos. Regressão linear com intervalo de confiança de 95% foi realizada, para visualização da modificação do consumo dos indivíduos em IA, em comparação com os com SA. Adicionalmente, foi realizada análise de tendência do consumo dos grupos dentro dos níveis de IA, adotando-se p-valor com significância  $<0,01$ . Para comparação do consumo alimentar dos grupos de alimentos entre os indivíduos eutróficos e com excesso de peso, também foi realizada regressão linear com observação da tendência do consumo em gramas, dentro dos níveis de IA, adotando-se p-valor com significância  $<0,01$ .

### ***5.6 Aspectos éticos***

De acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), pesquisadores que utilizam dados secundários disponíveis ao domínio público, como ocorre nesta pesquisa, não possuem necessidade de aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## 6. RESULTADOS

### *MANUSCRITO 1*

(ANEXO 4)

#### SEX DIFFERENCES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN FOOD INSECURITY AND WEIGHT STATUS IN BRAZIL<sup>1</sup>

##### **ABSTRACT**

Obesity and undernutrition are manifestations of malnutrition that affect many people worldwide. A lack of access to food may explain the association of food insecurity (FI) with both undernutrition and obesity, but there are other factors that are specifically related to obesity. Studies have also found that FI is related to both overweight and obesity among women but not among men. The present study aimed to evaluate the association between FI and weight status among adults from a nationally representative sample of Brazil and to consider the impacts of sex. Data from the 2017–2018 Household Budget Survey (n 28 112), a national cross-sectional study, were analysed using the Brazilian Household FI Scale (EBIA) and BMI (measured in kg/m<sup>2</sup>) by individual self-reported weight and height. Associations were estimated by OR with 95 % CI considering a multinomial logistic regression model. Women with severe FI were more than twice (OR = 2·36) as likely to be underweight and had a higher frequency of obesity (OR = 1·39). Among men, severe FI status was a protective factor for overweight (OR = 0·58) and obesity (OR = 0·61). In conclusion, FI was a risk factor for underweight and obesity among women but not among men.

**Keywords:** Obesity, Overweight, Underweight, Food insecurity, Brazil.

<sup>1</sup>O presente manuscrito foi publicado em abril de 2022 no periódico British Journal of Nutrition.



## **Introduction**

Food insecurity (FI) is defined as a lack of access to a sufficient amount of nutritious food and is a potential risk factor for adult malnutrition (1). Paradoxically, FI has been associated with obesity in many countries, including Brazil (2–4).

The prevalence of obesity has continually increased in Brazil. The last National Health Survey, published in 2019, showed increased rates of overweight and obesity – 34.4 and 25.9 %, respectively (5) – with the prevalence of obesity being higher among women (29.5 %) than among men (21.8 %). The prevalence rates in Brazil are much higher than the current worldwide prevalence rates of 25.8 and 13.1 % for overweight and obesity, respectively (6).

‘The Global Syndemic’ is a recently developed conceptual frame that embraces the coexistence and synergy of three pandemics: obesity, undernutrition and climate change. Obesity and undernutrition are manifestations of malnutrition that, together with climate change, affect most people in all countries and regions of the world due to issues in food production, food transport and marketing, urban design and land use (7). This conceptual framework may explain the association of FI with both undernutrition and obesity, but there are other factors that are specifically related to obesity, such as living in a disadvantaged neighbourhood with less access to adequate food (8–10), binge-eating disorders, (11) the affordability of high-energy foods, consuming processed foods (12), the resource scarcity hypothesis (2) and the insurance hypothesis (13).

The resource scarcity and insurance hypotheses are related to an increased need for energy intake among individuals living in poverty, leading to a perception that the food supply is inadequate or low, even when high-energy foods are available (2,13). The resource scarcity hypothesis is also related to high metabolic efficiency among chronically disadvantaged populations (2). However, not all individuals living with FI and individuals with some access to high-energy foods are at risk of obesity. There is no association between FI and obesity among men (14,15); the positive association between FI and obesity has mostly been observed among adult women living in high-income countries (16,17). Studies from Brazil have also found that FI has a relationship with both overweight and obesity among women but not among men (18–21).

Evidence indicates that after the trend of decreasing FI among the years 2004, 2009 and 2013 in Brazil, the results obtained by the National Dietary Survey (NDS) carried out between 2017 and 2018 were marked by a reduction in the prevalence of Brazilian private households that had access to adequate food (22). A total of 36.7% of the households

registered in the country were living with some degree of FI, that is, families who were concerned about the possibility of restrictions due to the lack of resources to purchase more food or had not quality and/or the amount of food consumed (22).

Due to the increase in obesity rates, mainly among women in Brazil, a recent increase in FI, and the importance of understanding this seemingly paradoxical relationship, the present study aimed to evaluate the association between FI and weight status among adults from a nationally representative sample of Brazil and to consider the impacts of sex.

## **Methods**

### **Study design**

The present cross-sectional study was based on the NDS, which was administered by the Brazilian Office of Geography and Statistics (IBGE) from 2017 to 2018 as a part of the Household Budget Survey. The study adopted a two-stage cluster sample design. In the first stage, census tracts were randomly selected; in the second stage, households were selected by simple random sampling within the selected census tracts. Census tracts were grouped into household strata with geographical and socio-economic homogeneity, and the number of tracts in each stratum was proportional to the number of households in the stratum. Household visits in each stratum were uniformly distributed throughout the 12 months to encompass seasonal variations in food intake and prices. The sample represented five regions of the country (the North, Northeast, Southeast, South and Midwest), urban and rural areas, and different socio-economic levels. The number of households selected was 20.112, and all individuals aged 10 years or older (46.164) were included in the dietary survey. In this article, we included only adults (20–59 years old) and excluded pregnant and lactating women, yielding a final sample of 28.112 individuals.

The subsample allowed separated analysis estimates for the construction of results for the five major regions of the country (North, Northeast, Southeast, South and Central-West). Detailed information on the Integrated System of Household Surveys is available from the IBGE (23).

## **Data collection**

FI was assessed with a validated Brazilian questionnaire (24). Trained interviewers met residents face-to-face and used portable computers for registration and data entry. The database was subjected to data quality control by trained technical staff to assess the coherence of the information. Further details of the sample design, the total number of primary sampling units interviewed by state, data quality control and the imputation of variables are described in the IBGE official report (23). Information on the socio-demographic characteristics of the household members, such as age, education level of the head of the family and income level of the household, was also collected.

The BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) of the participants was calculated based on their self-reported weight and height. Using the WHO cut-off points (25), BMI was classified into the following categories: underweight ( $\text{BMI} < 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), normal weight ( $\text{BMI} 18.6\text{--}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), overweight ( $\text{BMI} 25\text{--}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), obese grade 1 ( $\text{BMI} 30\text{--}34.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), obese grade 2 ( $\text{BMI} 35\text{--}39.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) and obese grade 3 ( $\text{BMI} \geq 40 \text{ kg}/\text{m}^2$ ).

## **Assessment of Household Food Insecurity**

The Brazilian Food Insecurity Scale (EBIA) was used to classify the households into the following mutually exclusive food security (FS) or FI categories using the recommended cut-off points for households (24): FS (when the family/household had regular and permanent access to quality food at an adequate amount); mild FI (concern or uncertainty about access to food in the future); moderate FI (a quantitative reduction of food among adults and/or a disruption in eating patterns resulting from a lack of food among adults) and severe FI (a quantitative reduction of food among adults and among those under 18 years of age, that is, a disruption in eating patterns resulting from a lack of food among all household members; in this situation, hunger was a lived experience at home). The EBIA consists of fourteen dichotomous questions ('yes' or 'no'), including eight items that apply only to households with adults (19 years old or older) and six items that apply to households with children and/or adolescents (23). The scale was completed by the reference person in the family who was responsible for the purchasing and preparation of meals.

## Other variables

The analyses included information about self-reported skin colour (white, black, brown, other), years of schooling ( $\leq 4$ , 5–8,  $\geq 9$  years), per capita family income (1 minimum wage; the categories were defined by converting the values of the Brazilian minimum wage in dollars: 1 dollar  $\approx$  3.31 Brazilian reals in 2017–2018/minimum wage = US \$288.21), geographical region (North, Northeast, Southeast, South, Central-West) and location of the household (urban, rural).

## Analyses

To test the interaction of sex in the relationship between FI and weight status, a variable sex  $\times$  FI was included in the model. P-value  $< 0.05$  indicates a possible effect modification. In the first step, the prevalence and CI for each socio-economic variable were estimated, using the  $\chi^2$  test to compare the relationship to the FS/FI strata and weight status separately. The variables with a level of significance in the first analysis, defined as a P  $< 0.20$ , were included in the multivariable analysis. The decision to adopt a more conservative level of statistical significance followed the recommendations used in the literature (26). In the second step, a multinomial regression model was used to verify the variables associated with the FS/FI strata (mild FI, moderate FI, severe FI) and weight status by men and women and to adjust for covariates. The data are expressed as OR and 95 % CI. The ‘svy’ command of Stata 16 was used to account for the complex sample design (27).

## Results

The prevalence of FS was highest among the oldest group, males and white people with higher levels of schooling and income. Considering the Brazilian regions, the prevalence of FS in the Southeast, which is the richest region of the country, was approximately twice as high as that in the North (Table 1).

Regarding the weight status of individuals, there was an increasing prevalence of overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2+3 with age. Women had a greater prevalence of underweight and obesity grades 2+3 than men. A higher level of education was associated with a lower prevalence of overweight and obesity grades 2+3. The prevalence of overweight and obesity grades 2+3 was greater in urban areas than in rural areas (Table 2).

Figure 1 shows the prevalence of the weight status categories according to the FS/FI strata and sex. The weighted prevalence of underweight was lower than 6 %, but among both

men (Fig. 1(a)) and women (Fig. 1(b)), it increased with increasing household FI, whereas the prevalence of overweight among men decreased with increasing levels of FI. The prevalence of obesity increased with FI among women but not among men. The important difference in the relationship of FI with weight status between men and women was unchanged after adjusting for age and socio-economic factors (Table 3). For women, the OR of underweight was 2.36 times higher among those with severe FI than among those with FS. The OR of obesity was 1.39 times higher among those with severe FI than among those with FS. Among men, severe FI status was a protective factor for overweight (OR = 0.58) and obesity (OR = 0.61) (Table 3).

## **Discussion**

The results from this study are consistent with the literature and suggest that FI is a risk factor for obesity among women but not among men. Women with any level of FI had twice the prevalence of underweight in comparison to those with FS. Additionally, findings showed that severe FI among Brazilian women was associated with both underweight and obesity. Both conditions result from poor eating habits and are likely to be related to the process of nutritional changes over time (28). This process of nutritional transition paradoxically involves undernutrition (i.e. micronutrient deficiencies, underweight and childhood stunting and wasting), overweight/obesity and chronic diet-related diseases (29).

In studies conducted in high-income and middle-income countries, FI was mainly a risk factor for obesity among women (16,17). In poorer countries, where there are inequalities in food intake, sanitation and health care, FI is mainly associated with undernutrition (30). Our findings suggest both possibilities.

The risk of underweight is twice as high among women with severe FI than among families with FS, but FI is associated with obesity only among women.

The policy implication of this result is that FI should be addressed in tandem with other nutritional challenges (1), but the mechanisms to explain the association between FI and obesity are complex and include both individual and environmental factors (31).

The affordability of a low-quality diet of cheap and energy dense food that is high in added sugar and fat may lead to greater energy intake and has been identified as a possible mechanism for the association between FI and obesity in low- and middle-income countries

(12,32). However, our findings do not support this mechanism. Unhealthy food intake is likely to work in varying combinations with other context–mechanism relationships (12).

The expenditures on food acquisition observed in a survey of Brazilian families also showed that family expenses per capita on fruits and vegetables decreased as FI severity increased. Conversely, the family expenses per capita on flours, tubers and pasta increased with the level of FI; families with moderate and severe FI spend more money buying foods from these food groups than families with FS (22).

There are three major hypotheses that may explain the link between FI and obesity: the insurance hypothesis (13), which suggests that people store fat to provide a buffer against a shortfall in the food supply; the resource scarcity hypothesis proposed by Dhurandhar (2), which combines storage with metabolic efficiency; and stress-related binge-eating disorder (11,33). Another possible explanation for the relationship between obesity and FI is inflammation, as shown by the United States population having a higher level of C-reactive protein and a high leucocyte count (34). Neither of these theories explain the distribution of obesity or the sex differences observed in the present study.

Severe FI was a protective factor for overweight and obesity in men but not in women. In a study by Castaneda in Mexico (14), a similar association was observed. Men with FI may have intense labour-related physical activity in the context of a developing country, which demands greater energy expenditure (35).

New theories should explore the major metabolic basis that explains obesity dependence on sex, with women with FI having risks of obesity and undernutrition, which are dependent on early-in-life exposure to the scarcity of food.

### **Limitation of the Study**

The FS score only reflects experiences in the past 3 months, whereas nutritional outcomes, such as weight, and particularly, height, accrue over much longer periods. However, the association of FS with all socio-economic indicators suggests that individuals classified as having FI are at chronic risk of scarcity. Another possible limitation was the use of self-reported height and weight to calculate BMI for the weight classification.

However, in an analysis of a large survey in Brazil using both reported and measured weight and height, Moreira et al. (36) observed high agreement between both methods for

estimating anthropometric measurements. Similar results have corroborated that self-reported weight, height and BMI are reasonably accurate (37,38).

## **Conclusions**

There is a strong relationship between severe FI and weight status in Brazilians. Women in families classified as having severe FI had more than twice the risk of underweight compared with that of families classified as having FS, and women with severe FI had a greater frequency of obesity grade 2 or 3. More detailed studies should compare metabolic differences among men and women living in scarcity scenarios as a way to understand the underlying mechanisms and moderators that contribute differently to the weight status of the sexes. Furthermore, the Covid-19 pandemic caused a drop in income for more than half of the adult Brazilian population (39). Found from the first National Survey of FI in the context of the Covid-19 pandemic in Brazil (40), household severe FI increased dramatically in the country. Thus, the results of this study reinforce the importance of evaluating the relationship among the factors that associate the most severe level of FI with underweight and obesity among women. Public health programmes should focus on access to food and nutrition security for the world's population to help reduce both underweight and obesity

## **Acknowledgements**

The authors thank the Brazilian National Research Council (Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)) and Carlos Chagas Filho Research Support Foundation (Fundação Carlos Chagas de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)) for support in this research. The research was partially supported by the CNPq (grant number Edital Universal 2018, processo no 423174/2018-5) and FAPERJ (Edital APQ1 2019 processo no E-26/10.001596/ 2019). T. B. D. was supported in Brazil by Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. T. B. D. participated in the data analysis, the manuscript concept and writing; R. S. participated in the manuscript concept, supervision and revising; R. S.-C. participated in the manuscript concept, supervision and revising. There are no conflicts of interest.

## References

1. Maitra C (2018) A Review of Studies Examining the Link Between Food Insecurity and Malnutrition. Technical Paper. FAO, Rome. 70 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/CA1447EN/ca1447en.pdf>(accessed April 2021).
2. Dhurandhar EJ (2016) The food-insecurity obesity paradox: a resource scarcity hypothesis. *Physiol Behav* 162, 88–92.
3. Franklin B, Jones A, Love D, et al. (2012) Exploring mediators of food insecurity and obesity: a review of recent literature. *J Community Health* 37, 253–264.
4. Dinour LM, Bergen D & Yeh MC (2007) The food insecurity-obesity paradox: a review of the literature and the role food stamps may play. *J Am Dietetic Assoc* 107, 1952–1961.
5. Pesquisa Nacional de Saúde sobre informações antropométricas: Pesquisa Nacional de Saúde (2019) Atenção primária à saúde e informações antropométricas: Brasil/IBGE [National health survey - 2019: primary health care and anthropometric information], Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 66p. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101758.pdf> (accessed December 2021).
6. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017) 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. *Lancet* 390, 2627–2642.
7. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, et al. (2019) The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the lancet commission report. *Lancet* 393, 791–846.
8. Backes V, Bairros F, Cafruni CB, et al. (2019) Food environment, income and obesity: a multilevel analysis of a reality of women in Southern Brazil. *Cad Saúde Pública* 35, e00144618.
9. Van der Velde LA, Schuilenburg LA, Thriyikraman JK, et al. (2019) Needs and perceptions regarding healthy eating among people at risk of food insecurity: a qualitative analysis. *Int J Equity Health* 18, 184.
10. Giskes K, Van Lenthe F, Avendano-Pabon M, et al. (2011) A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: are we getting closer to understanding obesogenic environments? *Obes Rev: Offic J Int Assoc Study Obes* 12, e95–e106.



11. Rasmusson G, Lydecker JA, Coffino JA, et al. (2018) Household food insecurity is associated with binge-eating disorder and obesity. *Int J Eat Disord* (In the Press).
12. Farrell P, Thow AM, Abimbola S, et al. (2018) How food insecurity could lead to obesity in LMICs: when not enough is too much: a realist review of how food insecurity could lead to obesity in low- and middle-income countries. *Health Promot Int* 33, 812–826.
13. Nettle D, Andrews C & Bateson M (2017) Food insecurity as a driver of obesity in humans: the insurance hypothesis. *Behav Brain Sci* 40, e105.
14. Castaneda J, Caire-Juvera G, Sandoval S, et al. (2019) Food security and obesity among Mexican agricultural migrant workers. *Int J Environ Res Public Health* 16, 4171.
15. Hernandez DC, Reesor LM & Murillo R (2017) Food insecurity and adult overweight/obesity: gender and race/ethnic disparities. *Appetite* 117, 373–378.
16. Martin-Fernandez J, Caillavet F, Lhuissier A, et al. (2014) Food insecurity, a determinant of obesity? – an analysis from a population-based survey in the Paris metropolitan area, 2010. *Obes Fact* 7, 120–129.
17. Martin MA & Lippert AM (2012) Feeding her children, but risking her health: the intersection of gender, household food insecurity and obesity. *Soc Sci Med* 74, 1754–1764.
18. Gubert MB, Spaniol AM, Segall-Corrêa AM, et al. (2017) Understanding the double burden of malnutrition in food insecure households in Brazil. *Matern Child Nutr* 13, e12347.
19. Schlüssel MM, Silva AM, Pérez-Escamilla R, et al. (2013) Household food insecurity and excess weight/obesity among Brazilian women and children: a life-course approach. *Cad Saúde Pública* 29, 219–226.
20. Velásquez-Melendez G, Schlüssel MM, Brito AS, et al. (2011) Mild but not light or severe food insecurity is associated with obesity among Brazilian women. *J Nutr* 141, 898–902.
21. Oliveira JS, Lira PICD, Veras ICL, et al. (2009) Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano [Nutritional status and food insecurity of adolescents and adults in two cities with a low human development index]. *Rev Nutrição* 22, 453–465.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: Análise da segurança alimentar no Brasil –IBGE [Family Budget

Survey 2017–2018: Analysis of food security in Brazil], Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE.

23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: primeiros resultados/ IBGE [Family Budget Survey 2017–2018: initial results]. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101670> (accessed April 2021).

24. Segall-Corrêa AM, Marin-León L, Melgar-Quinonez H, et al. (2014) Refinement of the Brazilian household food insecurity measurement scale: recommendation for a 14-item EBIA. *Rev Nutrição* 27, 241–251.

25. World Health Organization (1995) Physical Status: the Use of and Interpretation of Anthropometry, Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003> (accessed April 2021).

26. Homer D & Lemeshow S (2000) Applied Logistic Regression. New York: Wiley.

27. StataCorp (2019) Stata Statistical Software: Release 16. College Station, TX: StataCorp LLC.

28. Ghattas H (2014) Food Security and Nutrition in the Context of the Nutrition Transition. Technical Paper. FAO, Rome. <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/voices/en/> (accessed April 2021).

29. Doak CM, Adair LS, Bentley M, et al. (2005) The dual burden household and the nutrition transition paradox. *Int J Obes* 29, 129–136.

30. Brown MR (2012) Underweight Status, Household Food Security and Associated Characteristics among Women  $\geq 18$  years in Bình Phước Province, Vietnam. Master Thesis, University of British Columbia. <https://www.semanticscholar.org/paper/Underweight-status%2C-household-food-securityand-in-Brown/7b2584084cdf0e37193b817e8d4baacb38662f96# citing-papers> (accessed April 2022).

31. Leung CW, Williams DR & Villamor E (2012) Very low food security predicts obesity predominantly in California Hispanic men and women. *Public Health Nutr* 15, 2228–2236.

32. Rao M, Afshin A, Singh G, et al. (2013) Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 3, e004277.

33. Becker CB, Middlemass K, Taylor B, et al. (2017) Food insecurity and eating disorder pathology. *Int J Eat Disord* 50, 1031–1040.
34. Gowda C, Hadley C & Aiello AE (2012) The association between food insecurity and inflammation in the US adult population. *Am J Public Health* 102, 1579–1586.
35. Santos LM (2013) Obesity, poverty, and food insecurity in Brazilian males and females. *Cad Saúde Pública* 29, 237–239.
36. Moreira NF, Luz VG, Moreira CC, et al. (2018) Self-reported weight and height are valid measures to determine weight status: results from the Brazilian National Health Survey (PNS 2013). *Cad Saúde Pública* 34, e00063917.
37. Olfert MD, Barr ML, Charlier CM, et al. (2018) Self-Reported v. measured height, weight, and BMI in young adults. *Int J Environ Res Public Health* 15, 2216.
38. Qin B, Llanos A, Lin Y, et al. (2018) Validity of self-reported weight, height, and body mass index among African American breast cancer survivors. *J Cancer Survivorship: Res Pract* 12, 460–468.
39. FAO (2014) *The State of Food Insecurity in the World 2014. Strengthening the Enabling Environment for Food Security and Nutrition*. Rome: International Fund for Agricultural Development & World Food Programme.
40. Brazilian Research Network on Food and Nutrition Sovereignty and Security (2021) (Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional – Rede PENSSAN. VIGISAN – National Survey of Food Insecurity in the Context of the Covid-19 in Brazil. [http://olheparaafome.com.br/VIGISAN\\_AF\\_National\\_Survey\\_of\\_Food\\_Insecurity.pdf](http://olheparaafome.com.br/VIGISAN_AF_National_Survey_of_Food_Insecurity.pdf) (accessed April 2022).

**Table 1:** Sample size, household food security and insecurity\* weighted prevalences (%) according to socio-demographic characteristics. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018 (Percentages)

Sociodemographic characteristics	Sample size	Food security %	Food Insecurity			<i>P</i> <sup>2</sup>
			Mild %	Moderate %	Severe %	
<b>Age</b>						<0.01
20 - 29.9	6,651	57.9	28.0	9.4	4.7	
30 – 39.9	7,584	57.5	31.4	7.2	3.9	
40 – 49.9	7,269	59.7	25.8	9.2	5.3	
50 – 59.9	6,608	63.5	22.6	9.4	4.5	
<b>Sex</b>						<0.01
Men	13,317	60.4	26.2	8.7	4.6	
Woman	14,795	58.6	28.1	8.8	4.5	
<b>Skin color</b>						<0.01
White	10,341	70.0	22.0	5.4	2.6	
Black and Brown	17,465	51.4	31.2	11.4	6.0	
Others	306	69.0	18.5	6.5	6.0	
<b>Years of schooling</b>						<0.01
≤4	4,140	41.7	30.6	16.4	11.3	
5-8	6,076	51.0	30.5	11.3	7.2	
≥9	17,896	64.9	25.6	6.8	2.7	
<b>Per capita family income (minimum wage<sup>3</sup>)</b>						<0.01
<0.5	5,366	27.5	39.6	20.7	12.2	
0.5-1	7,837	47.3	35.8	11.0	5.9	
>1	14,909	73.1	20.2	4.7	2.0	
<b>Geographical region</b>						<0.01
North	4,121	38.0	32.8	17.2	12.0	
Northeast	9,708	46.6	32.0	14.1	7.3	
South	7,016	65.0	26.5	6.1	2.4	
Southeast	3,693	76.9	18.1	3.0	2.0	
Midwest	3,574	63.4	25.2	6.9	4.5	
<b>Household area</b>						<0.01
Urban	21,825	61.2	26.7	8.0	4.1	
Rural	6,287	49.0	29.9	13.5	7.6	

<sup>1</sup> According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>24</sup>

<sup>2</sup> *P* values refer to the Chi-square test for differences in proportions.

<sup>3</sup> Minimum wage in 2017–2018 = US\$ 288.21.

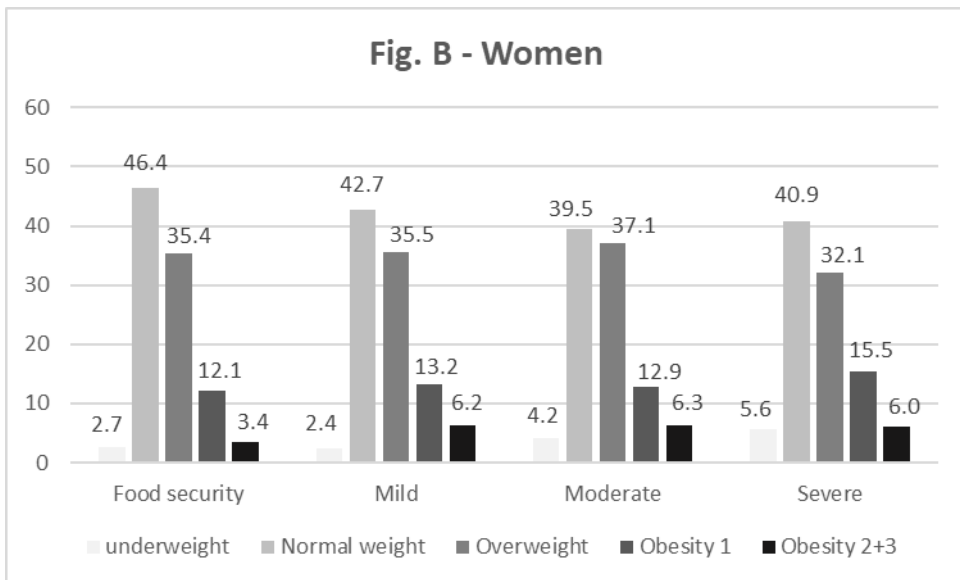
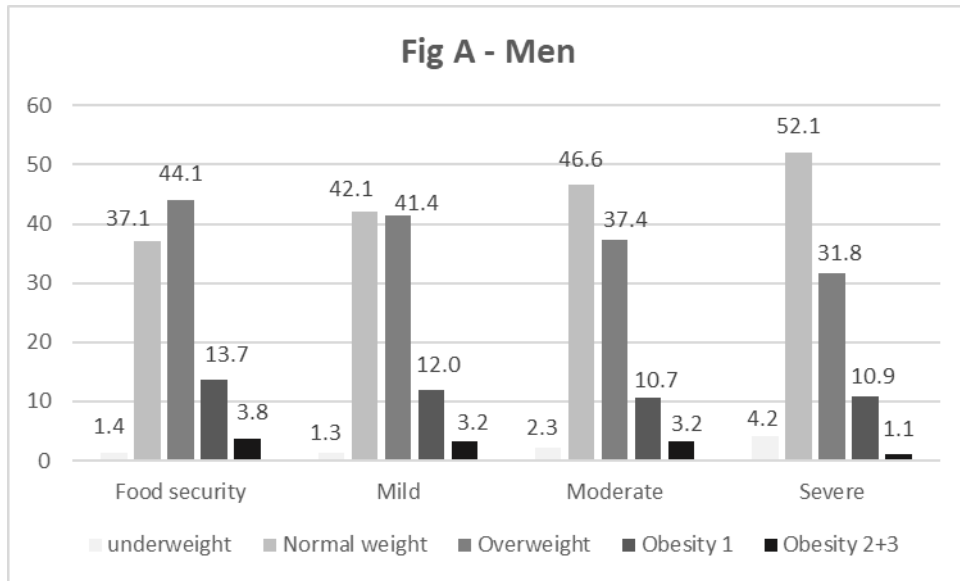
**Table 2:** Sample size, weight status<sup>1</sup> (%) according to socioeconomic characteristics. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018

Socioeconomic characteristics	Sample size	Underweight	Normal weight	Overweight	Obesity 1	Obesity 2+3	<i>P</i> <sup>2</sup>
		%	%	%	%	%	
<b>Age</b>							
20 – 20.9	6,651	3.8	55.1	29.9	8.4	2.8	<0.01
30 – 39.9	7,584	1.6	40.9	41.1	12.9	3.5	
40 – 49.9	7,269	2.0	36.0	41.6	15.6	4.8	
50 – 59.9	6,608	1.5	36.4	42.8	14.3	5.0	
<b>Sex</b>							
Men	13,317	1.6	39.9	42.2	12.9	3.4	<0.01
Woman	14,795	2.9	44.5	35.4	12.6	4.6	
<b>Skin color</b>							
White	10,341	2.3	42.0	39.3	12.2	4.2	0.553
Black and Brown	17,465	2.1	42.2	38.6	13.1	4.0	
Others	306	1.8	48.1	34.0	14.8	1.3	
<b>Years of schooling</b>							
≤4	4,140	2.2	40.9	40.3	11.8	4.8	<0.05
5-8	6,076	2.1	39.2	39.4	14.7	4.6	
≥9	17,896	2.24	43.28	38.42	12.37	3.7	
<b>Per capita family income (minimum wage<sup>3</sup>)</b>							
<0.5	5,366	2.7	46.4	35.4	11.6	3.9	<0.01
0.5-1	7,837	2.9	42.7	38.5	12.2	3.7	
>1	14,909	1.8	40.9	39.9	13.3	4.1	
<b>Geographical region</b>							
North	4,121	2.0	45.0	38.8	11.2	3.0	<0.01
Northeast	9,708	2.9	44.3	36.7	12.1	4.0	
South	7,016	2.3	41.0	39.5	12.9	4.3	
Southeast	3,693	1.0	41.8	40.3	13.2	3.7	
Midwest	3,574	2.0	39.8	39.8	14.4	4.0	
<b>Household area</b>							
Urban	21,825	2.2	41.5	39.2	13.0	4.1	<0.01
Rural	6287	2.6	46.5	36.2	11.6	3.1	

<sup>1</sup> According the World Health Organization cutoff points<sup>26</sup>

<sup>2</sup> *P* values refer to the Chi-square test for differences in proportions.

<sup>3</sup> Minimum wage in 2017–2018 = US\$ 288.21.



**Figure 1.** Prevalence of underweight, overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2+3, according to food security and food insecurity levels among men and women. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.

**Table 3-** Adjusted\* odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of underweight, obesity and overweight by sex and household food security/food insecurity levels<sup>1</sup>. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017-2018

	Men			Woman		
	OR	CI	P	OR	CI	P
<b>Underweight</b> (BMI <sup>2</sup> < 18.5 kg/m <sup>2</sup> )						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.77	0.43 - 1.37	0.376	0.91	0.63 - 1.32	0.630
Moderate insecurity	1.07	0.55 - 2.09	0.837	<b>1.80</b>	1.01 - 3.19	<0.05
Severe insecurity	1,69	0.64 - 4.45	0.292	<b>2.36</b>	1.42 - 3.92	<0.01
<b>Overweight</b> (BMI <sup>2</sup> 25–30 kg/m <sup>2</sup> )						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.90	0.78 - 1.03	0.135	1.11	0.96 - 1.28	0.166
Moderate insecurity	<b>0.75</b>	0.61 - 0.92	<0.05	1.18	0.96 - 1.45	0.114
Severe insecurity	<b>0.58</b>	0.45 - 0.75	<0.001	0.96	0.75 - 1.23	0.748
<b>Obesity</b> (BMI <sup>2</sup> ≥30 kg/m <sup>2</sup> )						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.87	0.73 - 1.05	0.144	<b>1.36</b>	1.15 - 1.62	<0.01
Moderate insecurity	<b>0.75</b>	0.58 - 0.99	<0.05	<b>1.36</b>	1.07 - 1.72	<0.05
Severe insecurity	<b>0.61</b>	0.43 - 0.87	<0.05	<b>1.39</b>	1.05 - 1.84	<0.05

\*Adjusted for age (< 30, 30 – 39.9, 40 – 49.9, 50 – 59.9), skin color (White=reference category, black and brown, others), years of schooling (≥9=reference category, 5–8, ≤4), per capita family income, minimum wage (>1=reference category, <0,5, 0,5-1; \*Minimum wage in 2017–2018 = US\$ 288.21), geographical region (North=reference category, Northeast, Southeast, South, Midwest), area of residence (urban=reference category, rural).

<sup>1</sup> According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>24</sup>

<sup>2</sup> According the World Health Organization cutoff points<sup>26</sup>

## **MANUSCRITO 2**

EXPLORATORY ANALYSIS OF THE ASSOCIATION BETWEEN STATURE, OBESITY AND FOOD INSECURITY IN ADULTS OF THE NATIONAL DIETARY SURVEY 2017-2018 <sup>1</sup>

*ANÁLISE EXPLORATÓRIA DA ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTATURA, OBESIDADE E INSEGURANÇA ALIMENTAR EM ADULTOS NO INQUÉRITO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO 2017-2018*

### **ABSTRACT**

#### **Objective**

Evaluate short stature as a possible explanation for obesity, and identify if consumption of energy, protein, carbohydrate, and lipids were associated to higher risk for obesity in Brazilian adults (20-59 y) living in household food insecurity.

#### **Methods**

Cross-sectional study from 2017/2018 Household Budget Survey (N=28,112). Food insecurity was measured with the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale. Short stature was used as an indicator of malnutrition at the beginning of life, which characterizes metabolic alterations resulting from the presence of food insecurity (cuts off women  $\leq 149$ cm; men  $\leq 160$ cm). Body mass index (kg/m<sup>2</sup>) was estimated from self-reported weight and body height. The average of food intake was estimated from 24-hr recall. The weighted means and standard error of the food security/insecurity categories were assessed according to height, mean energy intake and protein(g), carbohydrate(g) and lipids(g) intake, stratified by gender and nutritional status.

#### **Results**

Both men and women with obesity and food insecurity had significantly lower average height in comparison with those in food security status (p-value<0.01). The prevalence of obesity 1 (BMI 30-34.9kg/m<sup>2</sup>) increased significantly with the food insecurity among women. There was a trend towards short stature among obese women from families with food insecurity, as well as lower intake of energy. Among both men and women, the lowest intakes of protein and the highest intake of carbohydrates were observed in the underweight group (BMI<18.5 kg/m<sup>2</sup>).

#### **Conclusion**

In women, the risk of obesity may depend on the metabolic background, since who presents food insecurity and develop obesity have low stature and lower energy intake.

**Keywords:** Obesity, Food insecurity, Brazil, Body Mass Index, Body Height, Adult.



## RESUMO

### Objetivo

Avaliar a baixa estatura como possível explicação para a obesidade, e identificar se o consumo de energia, proteína, carboidrato e lipídios esteve associado ao maior risco de obesidade em adultos brasileiros (20-59anos). que vivem em domicílios em insegurança alimentar domiciliar.

### Métodos

Estudo transversal realizado com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017/2018 (N=28.112). Insegurança alimentar domiciliar foi medida pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. A baixa estatura (mulheres $\leq$ 149cm; homens $\leq$ 160cm) foi utilizada como indicador de alterações metabólicas decorrentes da presença de insegurança alimentar. O índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) foi estimado a partir do peso e altura autorreferidos. A média de ingestão alimentar foi estimada a partir do recordatório de 24 horas. As médias ponderadas e o erro padrão das categorias de segurança/insegurança alimentar foram avaliadas segundo estatura, médias de ingestão energéticas e de proteínas(g), carboidratos(g) e lipídios(g), estratificado por sexo e estado nutricional.

### Resultados

Homens e mulheres com obesidade e insegurança alimentar apresentaram a média de estatura significativamente menor em comparação aqueles com segurança alimentar (p-valor<0,01). A prevalência de obesidade 1 (IMC 30-34,9Kg/m<sup>2</sup>) aumentou significativamente com a insegurança alimentar entre as mulheres. Houve tendência de baixa estatura entre mulheres obesas de famílias com insegurança alimentar, bem como menor ingestão de energia. Entre homens e mulheres, a menor ingestão de proteína e a maior ingestão de carboidratos foram observadas no grupo de baixo peso (IMC<18,5 Kg/m<sup>2</sup>).

### Conclusão

Nas mulheres, o risco de obesidade pode depender do metabolismo, pois quem apresenta insegurança alimentar e desenvolve obesidade possui baixa estatura e menor ingestão energética.

**Palavras-chave:** Obesidade, insegurança alimentar, Brasil, Índice de Massa Corporal, Estatura, Adulto.

<sup>1</sup>O presente manuscrito foi submetido em maio de 2023 no periódico Revista de Nutrição

## INTRODUCTION

In Brazil, data from the last National Health Survey showed the presence of high rates of obesity in the adult population (25.9%), with a higher prevalence of obesity among women (29,5%) than among men (21.8%) [1]. Additionally, studies demonstrate the increase of overweight and obesity in low-income populations [2], and among those living in household with food insecurity (FI) in Brazil [3,4].

FI is defined as the lack of access to a sufficient amount of nutritious food [5]. A direct estimative of FI reflects collective and individual hunger experiences, concern, or deprivation access to sufficient and quality food to maintain a healthy life [6], related to poor quality of the diet [7].

FI is one of the most serious social and public health challenges to be faced [8]. In Brazil, accordingly to the II National Survey on Food Insecurity in the Context of the Covid-19 Pandemic in Brazil (VIGISAN) 125 million Brazilian men and women are living in an FI condition, with 33 million people experiencing hunger [9]. Impacts being more felt according to markers of gender, race and ethnicity, income, education, regional and territorial contexts [10,11].

FI is therefore considered an important public health problem due to the link between undernutrition and obesity [12]. Some research reinforced that children living in households with severe levels of FI were more propensity of adverse effects on the health [13]. This is done due to the importance of adequate nutrition in the growth and development of early childhood, whether by offering energy or nutrients [14], a fact that does not occur in families that live with hunger and that has violated the human right to adequate food.

Undernutrition early in life may increase the risk of obesity, and short stature is a marker of inadequate development in the first years of life [15-17]. Stature acts as a proxy for metabolic capacity [18]. The intergenerational growth cycle, where children who suffered pregnancy malnutrition and/or in early childhood tend to have a shorter stature in adulthood, in other words, the malnutrition process can perpetuate [19].

Early malnutrition leads to reduced energy requirements and nervous system changes that can facilitate fat accumulation [20,21]. Said-Mohamed et al. [22] and Hoffman et al. [23] indicate that individuals who suffered food deprivation in the first years of life had a reduction in the lipid oxidation rate, a risk factor for the accumulation of body fat, predisposing low body height individuals to obesity [24].

In Brazil, the coexistence of short stature and high body mass index (BMI) has been described [16,25], especially in women [2,26]. Prevalence of FI in the Brazilian population is increasing since 2018 [11,27] and its consequences related to the poverty and impacts on the health are still underexplored. The present study aimed to evaluate short stature as a possible explanation for obesity among adults living in FI households in Brazil, and identify if consumption of energy, protein, carbohydrate, and lipids were associated to higher risk for obesity in this population.

## **METHODS**

### **Study design**

The present cross-sectional study was based on the National Dietary Survey (NDS), which was subsample of 2017-2018 Household Budget Survey by the Brazilian Office of Geography and Statistics (IBGE) [28]. The study adopted a two-stage cluster sample design. In the first stage, census tracts were randomly selected; in the second stage, households were selected by simple random sampling within census tracts. Census tracts were grouped into household strata with geographical and socioeconomic homogeneity, and the number of tracts in each stratum was proportional to the number of households in the stratum. Household visits in each stratum were uniformly distributed throughout the 12 months to encompass seasonal variations in food intake and prices. The sample represents five regions of the country (North, Northeast, Southeast, South, and Midwest), urban and rural areas, and different socioeconomic levels. The number of households selected was 20,112, and all individuals aged 10 years or older (46,164) were included in the dietary survey. In this paper, we included only adults (20–59 years old) and excluded pregnant and lactating women. The final sample considered of 28,112 individuals (60.9% of total sample).

### **Data collection**

For this research, data regarding body height, consumption of energy, protein, carbohydrate, lipids, and nutritional status (BMI) were analyzed. The stature (m) was included as a 'proxy' for undernutrition early in life, being considered using the cutoff points described by Sichieri et al [25], were short stature  $\leq 149$  cm for women and  $\leq 160$  cm for men.

### **Dietary assessment**

Dietary data were collected using 24-h recalls. Trained interviewers met residents face-to-face and used portable computers for registration and data entry. The database was subjected to data quality control to assess the coherence of the information by trained technical staff. Further details of the sample design, the total number of primary sampling unit (PSUs) interviewed by states, data quality control, and the imputation of variables are described in the IBGE official report [28].

The residents selected for the subsample of the POF 2017-2018 who answered the personal food consumption block were asked, in personal interviews, about all the food and drinks (including water) consumed on the previous day in each of the two interviews. The

interviews were carried out on non-consecutive days chosen during the week when the interviewer was at home in order to capture all the modules of the POF 2017-2018. In this study, the authors considered only the first day of the interviews. The computerized data entry program for food records contains a database (food and beverage record) of 1,832 items. If the interviewee cited any item that was not on the list, the research agent could include it. For specific items, details of the method of preparation were requested, given that the method of preparation can change the nutritional composition of the food.

For analysis of the amount and nutritional composition of the additions, the options of oil, butter/margarine, mayonnaise, cheese and cream were considered as fat-based. When reported, they could add a maximum of 20% of the consumption, in grams, of the food to which they were added. The additions of sugar, honey, molasses, ketchup, mustard, and soy sauce represented a maximum of 10% of the consumption of the item. That is, if ketchup and mustard were added to a sandwich, each addition represents 5% of the sandwich weight. For sweeteners, only the frequency of consumption was recorded. At the end of the registration, the research agents were instructed to review the report of food consumed with the interviewee.

Based on this information, the consumed amount each food item was estimated based on the participant's reports and by coding the quantities referred in measures of mass and volume, based on standardized procedures as described by Bezerra et al [29].

In this study, food intake was assessed using means of energy (kcal), protein (g), carbohydrate (g), lipids (g), among men and women of food security and all categories of food insecurity by nutritional status, estimated from the first 24-hr recall. To estimate the mean intake of a population, only a single 24-hr recall is necessary in populations study [30].

### **Nutritional status**

The body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>) of the participants was calculated based on their self-reported weight and body height. Prior studies have established the reliability and validity of self-reported body height and weight data among in Brazil [31] and in other countries [32,33].

Using the WHO cutoff points [34], BMI was classified into the following categories: underweight (BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup>), normal weight (BMI 18.6–24.9 kg/m<sup>2</sup>), overweight (BMI

25–29.9 kg/m<sup>2</sup>), obesity grade 1 (BMI 30- 34.9kg/m<sup>2</sup>), obesity grade 2 (BMI 35- 39.9kg/m<sup>2</sup>) and obesity grade 3 (BMI ≥ 40kg/m<sup>2</sup>).

### **Assessment of Household Food Insecurity**

The Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale (Escala Brasileira de Insegurança Alimentar/EBIA) was used to classify households into the following mutually exclusive food security (FS) or FI categories using recommended cutoff point for households [35] : FS (when the family/household has regular and permanent access to quality food at adequate amount); mild FI (concern or uncertainty about access to food in the future); moderate FI (quantitative reduction of food among adults and/or disruption in eating patterns resulting from a lack of food among adults); and severe FI (quantitative reduction of food among adults and among those under 18 years of age, that is, disruption in eating patterns resulting from a lack of food among all residents; in this situation, hunger becomes a lived experience at home).The EBIA consists of 14 dichotomous questions ('yes' or 'no'),including eight items that apply only to households with adults (19 years old or more) and six items that apply to households with children and/or adolescents [35].The scale was completed by the reference person in the family responsible for the purchasing and preparation of meals.

### **Other variables**

The analyses describe the population on sociodemographic characteristics, included information about self-reported sex (men; woman), age (20 - 29.9; 30 – 39.9; 40 – 49.9; 50 – 59.9), years of schooling (≤4, 5–8, ≥9) and geographical region (North, Northeast, Southeast, South, Midwest). These variables were selected and categorized based in previous study using the same study population, which observed a significant relationship between education level and place of residence (geographical region and place of households) with overweight [3] and food intake [25].

### **Analyses**

Weighted point prevalence and standard error were estimated for socioeconomic variables characteristics (stature, age, years of schooling and geographical regions) using the  $\chi^2$  test to compare the relationship according to FS/FI strata and nutritional status by sex. The expanded prevalence for nutritional status (underweight, normal weight, overweight and obesity) were also evaluated according to FS levels (mild FI, moderate FI, severe FI),

stratified by sex. To assess whether there is a tendency for obesity to increase with increasing FI among men and women, we tested the tendency for increased prevalence in the FI categories (p-value of trend).

Further analysis was conducted to compare among men and women of FS and all categories of FI. For this analysis, the FI categories were added (mild, moderate and severe), being evaluated the weighted mean and standard error (SE) of stature, energy intake, and macronutrients intake (protein, carbohydrate, lipids) stratified by sex and nutritional status. The average consumption of macronutrients was related to the amount in grams ingested by the individuals. The percentage of intake that the mean in grams corresponded to the total intake in calories (%kcal) of the group was also analyzed.

Weighted estimates considered the complex sample design using 'svy' commands in Stata 16.

## **RESULTS**

The prevalence of severe FI was highest among short stature men, aged between 20 and 29.9 years old, with four or less years of education. Prevalence was also higher among those who lived in the North region of Brazil. The prevalence of severe FI was similar among men and women (15.8%). Regarding education, for both men and women, the lowest prevalence of FI, was among individuals who attended nine or more years of study. Southeast had the lowest prevalence of all forms of FI (Mild, Moderate and Severe), in both sex (Table 1).

Table 2 shows the prevalence of the nutritional status categories according to the FS/FI strata and sex. The weighted prevalence of underweight was lower than 6%, and increased with the severity household FI, for both men and women. The prevalence of obesity increased significantly with the severity household FI among women but not among men.

To further explore the sex differences, the average stature and ingestion of some nutrients related to obesity were explored in men and women of food security and all categories of FI by nutritional status (Table 3). In men, the stature decreased with the increase in BMI categories only for men from FI families. Among women, a trend towards lower average height was observed with the increase in BMI categories, but the trend towards lower average height was greater among those from FI families than those from FS. Comparing the

trend for energy intake, it increased for males and decreased for females. Thus, women with obesity had the lowest energy intake. Among both men and women, the lowest intakes of protein and the highest intake of carbohydrates in percentage of energy intake were observed in the underweight group, independently of the FS/FI status (Table 3).

## **DISCUSSION**

The findings in the present study suggest, after exploratory analysis, that the risk of obesity among women with FI may be related to short stature. The mean stature was lower among women with obesity and from FI families, and these women also reported the lowest energy intake. Short stature is a marker for early-in-life undernutrition [15-17], and in a large Brazilian survey conducted in the urban areas of twenty-six state capitals and the federal district, Sichieri et al. [25] reported that the odds of being obese were strongly associated with short stature. Accordingly, the authors, among women with short stature, the odds of being obese was 3 times higher than among women with a stature greater than the 5th percentile after adjusting for diet, physical activity, and some environmental factors.

Another study, accomplished with woman in Quilombola communities in Brazil, shows results similar to the one seen by us, where short stature was significantly associated with excess body weight but not with a high energy intake [16]. Quilombola communities have high discrimination and exclusion, that impose socioeconomic conditions that place them at a risk of food insecurity [16], as well as our study population.

Reinhardt & Fanzo [36] also found that children who experienced stunting early in life and who remained stunted had a higher chance of developing overweight in adulthood. Among girls with stunting in Brazil, a low metabolic rate was observed by Hoffman et al [23], suggesting a possible pathway to explain the association of household FI and obesity among women in the present study, since they had quite similar energy intake but a low average stature.

Comparing our data with previous analysis performed on the same sample (NDS), adults from households with FI reported lower energy intake than the overall adult population [37]. The overall mean energy intake, according NDS, for men was 2,023 kcal, compared to 1,777 kcal among underweight men with FI and 1,996 kcal among men with obesity and FI. For women, the overall mean was 1,568 kcal, 1,537 kcal among underweight women, and

1,480 kcal among those with obesity and FI. We add that in our study, the energy intake of women with FI and obesity was even lower compared than women with obesity and FS. Therefore, data on short stature and energy intake, mainly among women, suggest that obesity is related to energy balance among individuals from disadvantaged and poor populations.

For the other dietary markers, there were no considerable differences between our participants and the overall adult population [37]. The percentage of energy from protein was 18.2% among women and 19.0% among men, in the overall adult population, and a greater difference was observed only among underweight women in our population, with a value of 16.4% energy from protein [37].

This study has some limitations. First, the data are cross-sectional, making it difficult to determine the temporality of some of the associations studied. Second, the EBIA evaluate FS score in the past 3 months, whereas nutritional outcomes, such as weight, and particularly, stature, accrue over much longer periods. However, the association of FS with all socio-economic indicators suggests that individuals classified as having FI are at chronic risk of scarcity. Outras variáveis da rede causal também não foram avaliadas.

Measurement error may result from the use of self-reported body height and weight to calculate BMI for the weight classification. However, prior studies have established the reliability and validity of self-reported body height and weight data among in Brazil [31] and in other countries [32,33].

Another limitation was considered in relation to the food intake report. In fact, it is also necessary to take into account that overweight individuals who are dissatisfied with their body weight may be more likely to be underreported of their usual food intake when compared to those without excess weight and those satisfied with their body weight, respectively [38].

Additionally, the associations between body height and obesity can be confounded by other variables that we did not consider and may be involved in the causal network, such as the genetics, one of the determinants of an individual having tall or short stature, and postpartum weight retention in women [39], which could be the reason for being overweight. For this type of analysis, studies dealing with the subject are specific and were not addressed in this work.



## **CONCLUSION**

Food insecure men and women who develop obesity have lower average stature, but in women the risk of developing obesity is possibly related to the metabolic background, since women with FI who develop obesity have a lower average stature and lower energy intake. In addition, stature decreases significantly as the FI severity increase in these women. Considering the limitation of national studies dealing with possible factors relating the effects of FI on obesity among Brazilian women, this study presents results that attempt to explore the relationship of short stature in the debate on the causality of social inequalities related to FI identified by the EBIA.

More detailed studies should compare metabolic differences among men and women living in scarcity scenarios to understand the underlying mechanisms and moderators that contribute differently to the sex nutritional status.

## **CONTRIBUTORS**

T.B.D. participated in data analysis, the manuscript concept and writing; R.S. participated in the manuscript concept, supervision and revising; R.S-C participated in the manuscript concept, supervision and revising. All authors: read and approved the final manuscript.

## REFERENCIAS

1. Brazilian Institute of Geography and Statistics. National health survey - 2019: primary health care and anthropometric information, Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Available from: <https://www.pns.icict.fiocruz.br/volumes-ibge/>
2. Templin T, Cravo OHT, Thomson B, Dieleman J, Bendavid E. The overweight and obesity transition from the wealthy to the poor in low- and middle-income countries: A survey of household data from 103 countries. *PLoS Med.* 2019;16(11): e1002968. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002968>
3. Domingos TB, Sichieri R, Salles-Costa R. Sex differences in the relationship between food insecurity and weight status in Brazil. *Br J Nutr.* 2022;1-19. <https://doi.org/10.1017/S0007114522001192>
4. Gubert MB, Spaniol AM, Segall-Corrêa AM, Pérez-Escamilla R. Understanding the double burden of malnutrition in food insecure households in Brazil. *Matern Child Nutr.* 2017;13(3): e12347. <https://doi.org/10.1111/mcn.12347>
5. Maitra C. A Review of Studies Examining the Link Between Food Insecurity and Malnutrition. Technical Paper. Rome: FAO, 2018. Available from: <https://www.fao.org/3/CA1447EN/ca1447en.pdf>
6. Palmeira PA, Laurentino JSL, Cherol CCS, Salles-Costa R. Changes in the frequency of food consumption by adults/elderly according to food insecurity: evidence from a longitudinal study in the northeastern semi-arid region, Brazil, 2011-2014. *Rev Nutr.* 2023; 36: e220179. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202336e220179>
7. Berkowitz SA, Gao X, Tucker KL. Food-insecure dietary patterns are associated with poor longitudinal glycemic control in diabetes: results from the Boston Puerto Rican Health study. *Diabetes Care.* 2014; 37(9): 2587-2592. <https://doi.org/10.2337/dc14-0753>
8. Food and Agriculture Organization. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. Rome: FAO, 2023. Available from: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3017en>
9. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. II VIGISAN National Survey on Food Insecurity in the Context of the Covid-19 Pandemic in Brazil. 2022. Available from: <https://olheparaafome.com.br/>
10. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. II VIGISAN National Survey on Food Insecurity in the Context of the Covid-19 Pandemic in Brazil. Supplement II. 2023. Available from: <https://olheparaafome.com.br/>
11. Salles-Costa R, Segall-Corrêa AM, Alexandre-Weiss VP, Pasquim EM, Paula NM de, Lignani J de B, et al. Rise and fall of household food security in Brazil, 2004 to 2022. *Cad Saúde Pública.* 2023; 39(1): e00191122. <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN1911222>
12. Food and Agriculture Organization. Regional Overview of Food Security and Nutrition – Latin America and the Caribbean 2022: towards improving affordability of healthy diets. Santiago: FAO, 2023. Available from: <https://doi.org/10.4060/cc3859en>

13. Pereira A, Handa S, Holmqvist G. Estimating the prevalence of food insecurity of households with children under 15 years, across the globe. *Glob Food Sec*, Mar;28:100482, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100482>
14. Storr HL, Freer J, Child J, Davies JH. Assessment of childhood short stature: a GP guide. *Br J Gen Pract*. 2023; 73(729): 184-186. <https://doi.org/10.3399/bjgp23X732525>
15. Alderman H, Behrman JR, Glewwe P, Fernald L, Walker S. Chapter 7: Evidence of Impact of Interventions on Growth and Development during Early and Middle Childhood. In: Bundy DAP, Silva ND, Horton S, Jamison DT, Patton GC. *Child and Adolescent Health and Development*. Washington (DC): The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2017.
16. Ferreira HDS, Luna AA, Florêncio TMMT, Assunção ML, Horta BL. Short Stature Is Associated With Overweight but Not With High Energy Intake in Low-Income Quilombola Women. *Food Nutr Bull*. 2017; 38(2): 216-225. <https://doi.org/10.1177/0379572117699759>
17. Davies JH, Child J, Freer J, Storr HL. Inequalities in the assessment of childhood short stature. *Br J Gen Pract*. 2023; 73(729): 150-151. <https://doi.org/10.3399/bjgp23X7323099>
18. Wells JC, Chomtho S, Fewtrell MS. Programming of body composition by early growth and nutrition. *Proc Nutr Soc*. 2007; 66(3), 423–434. <https://doi.org/10.1017/S00296651070056911>
19. Blankenship JL, Gwavuya S, Palaniappan U, Alfred J, BF, Erasmus W. High double burden of child stunting and maternal overweight in the Republic of the Marshall Islands. *Matern Child Nutr*. 2020; 16(2): e12832. <https://doi.org/10.1111/mcn.12832>
20. Martins VJB, Florêncio TMMT, Grillo LP, Do Carmo MPF, Martins PA, Clemente AP, et al. Long-lasting effects of undernutrition. *Int J Environ Res Public Health*. 2011; 8(6): 1817-1846. <https://doi.org/10.3390/ijerph8061817>
21. Prentice A, Webb F. Obesity amidst poverty. *Int J Epidemiol*. 2006;35(1):24-30. <https://doi.org/10.1093/ije/dyi2044>
22. Said-Mohamed R, Bernard JY, Ndzana A-C, Pasquet P. Is Overweight in Stunted Preschool Children in Cameroon Related to Reductions in Fat Oxidation, Resting Energy Expenditure and Physical Activity? *PLoS One*. 2012; 7(6): e39007. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039007>
23. Hoffman DJ, Sawaya AL, Verreschi I, Tucker KL, Roberts SB. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(3): 702-707. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.702>
24. Florêncio TT, Ferreira HS, Cavalcante JC, Luciano SM, Sawaya AL. Food consumed does not account for the higher prevalence of obesity among stunted adults in a very-low-income population in the Northeast of Brazil (Maceió, Alagoas). *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57(11): 1437-1446. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.16017088>
25. Sichieri R, Dos Santos Barbosa F, Moura EC. Relationship between short stature and obesity in Brazil: a multilevel analysis. *Br J Nutr*. 2010; 103(10): 1534-1538. <https://doi.org/10.1017/S0007114509993448>

26. Silva EC, Martins IS, Araújo EAC de. Síndrome metabólica e baixa estatura em adultos da região metropolitana de São Paulo (SP, Brasil). *Ciênc saúde coletiva*. 2011; 16(2): 663–668. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000200030>
27. Salles-Costa R, Ferreira AA, Mattos RA, Reichenheim ME, Perez-Escamilla R, Lignani JB, Segall-Corrêa A. National trends and disparities in severe food insecurity in Brazil between 2004 and 2018. *Curr Dev Nutr*. 2022; 6(4): nzac034. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzac034>
28. Brazilian Institute of Geography and Statistics. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: primeiros resultados/ IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2019. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101670>
29. Bezerra IN, Cavalcante JB, Vasconcelos TM de, Pereira RA, Yokoo EM, Sichieri R. Evolution of food intake estimates in Brazil: the 2008-2009 and 2017-2018 National Dietary Surveys. *Rev Nutr*. 2022; 35: e210132. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202235e210132>
30. Thompson FE, Kirkpatrick SI, Subar AF, et al. The National Cancer Institute's Dietary Assessment Primer: A Resource for Diet Research. *J Acad Nutr Diet*. 2015; 115(12): 1986-1995. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.08.016>
31. Moreira NF, Luz VG, Moreira CC, Pereira RA, Sichieri R, Ferreira MG, et al.. Self-reported weight and height are valid measures to determine weight status: results from the Brazilian National Health Survey (PNS 2013). *Cad Saúde Pública*. 2018; 34(5): e00063917. <https://doi.org/10.1590/0102-311X000639177>
32. Olfert MD, Barr ML, Charlier CM, Famodu OA, Zhou W, Mathews, AE, et al. Self-Reported vs. Measured Height, Weight, and BMI in Young Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(10): 2216. <https://doi.org/10.3390/ijerph151022166>
33. Qin B, Llanos AAM, Lin Y, Szamreta EA, Plascak JJ, Oh H, et al. Validity of self-reported weight, height, and body mass index among African American breast cancer survivors. *J Cancer Surviv*. 2018;12(4):460-468. <https://doi.org/10.1007/s11764-018-0685-9>
34. World Health Organization. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee. Rome: World Health Organization, 1995. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
35. Segall-Corrêa AM, Marin-León L, Melgar-Quiñonez H, Pérez-Escamilla R. Refinement of the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale: Recommendation for a 14-item EBIA. *Revista De Nutrição*. 2014; 27(2), 241–251. <https://doi.org/10.1590/1415-52732014000200010>
36. Reinhardt K, Fanzo J. Addressing Chronic Malnutrition through Multi-Sectoral, Sustainable Approaches: A Review of the Causes and Consequences. *Front Nutr*. 2014; 1:13. <https://doi.org/10.3389/fnut.2014.000133>
37. Brazilian Institute of Geography and Statistics. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2020. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101742>

38. Avelino GF, Previdelli ÁN, Castro MA, Marchioni DML, Fisberg RM. Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. *Cadernos De Saúde Pública*. 2014; 30(3), 663–668. <https://doi.org/10.1590/0102-311X000737133>

39. Flores TR, Nunes BP, Miranda VIA, Silveira MFda, Domingues MR, & Bertoldi AD. Ganho de peso gestacional e retenção de peso no pós-parto: dados da coorte de nascimentos de 2015, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cadernos De Saúde Pública*, 2020; 36(11), e00203619. <https://doi.org/10.1590/0102-311X002036199>

**Table 1:** Sample size, prevalence of household food insecurity<sup>1</sup> (%) according to sociodemographic characteristics and sex. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.

Sociodemographic characteristics	Sample size	Men			P <sup>2</sup>	Sample size	Woman			P <sup>2</sup>
		Mild	Moderate	Severe			Mild	Moderate	Severe	
<b>Stature</b>										
Short stature <sup>3</sup>	1,143	32.6	14.8	11.7	<0.001	575	31.5	15.9	11.5	<0.001
Normal stature <sup>4</sup>	12,174	25.7	8.3	4.1		14,215	27.9	8.6	4.3	
<b>Age</b>										
20 - 29.9	3,402	26.3	10.2	5.4	<0.001	3,249	30.0	8.5	3.9	<0.001
30 – 39.9	3,657	31.3	7.2	4.1		3,927	31.4	7.2	3.8	
40 – 49.9	3,249	25.0	8.8	5.1		4,020	26.5	9.7	5.5	
50 – 59.9	3,009	20.8	8.8	4.0		3,599	24.2	9.9	4.8	
<b>Years of schooling</b>										
≤4	2,199	30.7	15.8	10.5	<0.001	1,941	30.5	17.2	12.4	<0.001
5-8	3,068	29.3	11.7	6.9		3,008	31.7	10.8	7.5	
≥9	8,050	24.4	6.5	2.8		9,846	26.7	7.0	2.3	
<b>Geographical region</b>										
North	2,031	30.1	16.3	13.6	<0.001	2,090	35.7	18.2	10.3	<0.001
Northeast	4,494	30.9	13.9	7.5		5,214	33.0	14.3	7.2	
South	3,319	25.4	6.3	2.3		3,697	27.4	6.0	2.5	
Southeast	1,753	18.3	2.9	1.6		1,940	17.9	3.2	2.3	
Midwest	1,720	24.7	7.4	4.1		1,854	25.8	6.5	4.9	

<sup>1</sup> According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>35</sup>

<sup>2</sup> P values refer to the  $\chi^2$  test for differences in proportions.

<sup>3</sup> <149 cm for women and <160 cm for men, according to Sichieri et al<sup>25</sup>

<sup>4</sup> >150 cm for women and >161 cm for men, according to Sichieri et al<sup>25</sup>

**Table 2:** Sample size, prevalence (%) and p-value of trend of underweight, overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2+3, according to food security and food insecurity levels<sup>1</sup> by sex. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.

	Sample size	Underweight	p-value of Trend	Normal weight	p-value of Trend	Overweight	p-value of Trend	Obesity <sup>1</sup>	p-value of Trend	Obesity 2+3	p-value of Trend
<b>Men</b>											
Food security	7,623	1.4		37.1		44.1		13.7		3.8	
Mild insecurity	3,593	1.3	<0.001	42.1	<0.001	41.4	<0.001	12.0	<0.001	3.2	<0.001
Moderate insecurity	1,309	2.3		46.6		37.4		10.7		3.2	
Severe insecurity	792	4.2		52.1		31.8		10.9		1.1	
<b>Woman</b>											
Food security	8,230	2.7		46.4		35.4		12.1		3.4	
Mild insecurity	4,238	2.4	<0.001	42.7	<0.001	35.5	<0.001	13.2	<0.001	6.2	<0.001
Moderate insecurity	1,462	4.2		39.5		37.1		12.9		6.3	
Severe insecurity	865	5.6		40.9		32.1		15.5		6.0	

<sup>1</sup> According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>35</sup>

**Table 3** - Weighted mean and standard Error (SE) of stature, energy and nutrient intake (%kcal) among men and women of food security and all categories of food insecurity by nutritional status. National Dietary Survey (NDS). Brazil, 2017–2018.

	Underweight		Men Overweight		Obesity		Underweight		Woman Overweight		Obesity	
	Mean s	SE	Mean s	SE	Mean s	SE	Mean s	SE	Mean s	SE	Mean s	SE
<b>Food Security</b>												
Stature (m)	1.73	0.0	1.73	0.0	1.73	0.0	1.65	0.0	1.62	0.0	1.60	0.0
Energy (kcal)	1,937	117.3	2,038	24.3	1,996	40.6	1,682	72.2	1,553	19.9	1,520	28.5
Protein (g)	82.1	6.4	95.2	1.3	97.1	2.1	74.0	4.4	69.8	1.0	69.9	1.4
%kcal	17.0		18.7		19.5		17.6		18.0		18.4	
Carbohydrate (g)	275.0	17.8	262.9	3.6	251.2	6.4	232.9	11.4	203.6	2.7	200.3	3.9
%kcal	56.8		51.6		50.3		55.4		52.4		52.7	
Lipids (g)	61.6	4.2	69.4	1.1	68.6	1.6	54.9	3.0	54.1	0.9	52.1	1.4
%kcal	28.6		30.6		30.9		29.4		31.4		30.8	
<b>Food Insecurity</b>												
Stature (m)	1.73	0.0	1.71	0.0	1.70	0.0	1.62	0.0	1.60	0.0	1.59	0.0
Energy (kcal)	1,777	83.8	1,976	28.8	1,996	45.3	1,537	60.1	1,520	24.5	1,480	29.6
Protein (g)	78.5	3.9	94.4	1.9	94.1	2.6	63.0	2.9	70.1	1.3	67.8	1.6
%kcal	17.7		19.1		18.9		16.4		18.4		18.3	
Carbohydrate (g)	253.1	12.9	261.1	3.9	264.4	6.1	220.8	9.5	202.3	3.3	201.9	4.7
%kcal	57.0		52.8		53.0		57.4		53.2		53.1	
Lipids (g)	53.1	3.3	65.2	1.1	65.3	1.8	48.1	2.7	51.2	1.0	47.3	1.0
%kcal	26.8		29.7		29.4		28.2		30.3		28.0	



## MANUSCRITO 3

### QUALIDADE DA DIETA E SUA RELAÇÃO COM A SITUAÇÃO DE PESO, SEGUNDO OS NÍVEIS DE INSEGURANÇA ALIMENTAR <sup>1</sup>

#### RESUMO

**Objetivo** - O presente estudo teve como objetivo avaliar o consumo alimentar dos adultos brasileiros, utilizando alimentos marcadores da alimentação saudável e não saudável segundo a situação de peso dos indivíduos e a relação com a segurança alimentar e níveis de insegurança alimentar (IA) domiciliar.

**Métodos** - Estudo transversal, baseado nos dados do Inquérito Nacional de Alimentação (INA) 2017/2018. Os dados dietéticos dos adultos entre 20 e 59 anos (n=28.112) foram analisados por meio de Recordatório 24 horas que gerou dados de consumo alimentar organizados em 17 grupos. O Índice de massa corporal (IMC) foi calculado com base em peso e altura autorreferidos. A avaliação dos níveis de IA foi realizada por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar. O consumo alimentar dos indivíduos foi comparado segundo a classificação do IMC e IA das famílias, segundo o sexo.

**Resultados** - Foi observado em ambos os sexos redução do consumo das pizzas, salgados e sanduíches nos indivíduos com excesso de peso, conforme tendência de aumento dos níveis de IA. Homens, independente da situação de peso, e mulheres eutróficas aumentaram o consumo de cereais, leguminosas e reduziram o consumo de frutas conforme aumento da gravidade da IA. As bebidas açucaradas apresentaram menor redução de consumo nos homens com a gravidade da IA no excesso de peso.

**Conclusão** - A IA em adultos brasileiros com excesso de peso afeta a adoção de uma alimentação saudável, preventora de doenças crônicas não transmissíveis. O consumo alimentar tradicional, baseado no arroz e feijão, é o priorizado, provavelmente influenciado pela renda e saciedade. As mulheres em excesso de peso mostram ter consumo diferente, com menor aumento do consumo de alimentos energéticos (cereais e leguminosas) comparado às mulheres eutróficas e aos homens, podendo ser indicativo de alterações metabólicas.

**Palavras-chave:** Obesidade, insegurança alimentar, Brasil, Índice de Massa Corporal, consumo alimentar, Adulto.

<sup>1</sup>O presente manuscrito tem previsão de submissão em revista científica após as considerações da banca de defesa do doutorado

## INTRODUÇÃO

A segurança alimentar (SA) global está em alerta máximo desde 2020, a partir da pandemia de COVID-19, que gerou queda dramática na atividade econômica, com aumento dos preços de alimentos, e conseqüentemente levando a impactos sobre a fome e a insegurança alimentar (IA) (FAO et al, 2023). Segundo relatório de 2023 da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), ainda há estagnação na recuperação econômica mundial, permanecendo a fome em níveis elevados, com cerca de 900 milhões de pessoas no mundo enfrentando insegurança (IA) grave (FAO et al, 2023).

No Brasil, a IA já vem apresentando expressivo aumento na população a partir de 2018 (SALLES-COSTA et al, 2022; SALLES-COSTA et al, 2023). Resultados obtidos em 2022 com o II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil (REDE PENSSAN, 2022) mostraram que 125 milhões de brasileiros viviam em algum grau de IA sendo destes 33 milhões convivendo efetivamente com a fome.

Paralelo à elevação da IA vemos, de forma paradoxal, o aumento do ganho de peso da população brasileira. Dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 mostraram altas taxas de excesso de peso (Índice de Massa Corporal  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) na população brasileira adulta (60,3%), com maior prevalência entre as mulheres (62,6%) que entre os homens (57,5%) (IBGE, 2020a). Os estudos demonstram a presença do aumento de peso também das populações que vivem em domicílios com IA no Brasil (DOMINGOS et al, 2022; GUBERT et al, 2017; SCHLÜSSEL et al, 2013; VELÁSQUEZ-MELENDÉZ et al, 2011; OLIVEIRA et al 2009).

Por definição, a IA ocorre quando as pessoas não têm acesso a quantidades suficientes de alimentos seguros e nutritivos para o crescimento e desenvolvimento normais e uma vida ativa e saudável (FAO, 2009). A SA, por englobar diferentes aspectos, está diretamente relacionada também ao poder de escolha alimentar. Estudos realizados no Brasil observaram menor consumo de alimentos in natura e minimamente processados, como, as frutas e vegetais, em lares com algum grau de IA, o que implica em menor qualidade nutricional da alimentação (BARBOSA et al, 2020; ARAÚJO et al, 2018).

Dados da POF de 2017-2018 sobre o consumo alimentar revelam que a população brasileira combina a dieta tradicional, à base de arroz e feijão, com alimentos de teor reduzido de nutrientes e de alto teor calórico. Considerando a evolução do consumo de alimentos entre

as pesquisas de 2008-2009 e de 2017-2018, observa-se que o consumo de preparações aumentou em todas as classes de renda, como no caso do consumo de sanduíches (IBGE, 2020b). Nos estudos de Barbosa e colaboradores (2020) e Araújo e colaboradores (2018) foi observado que o consumo de alimentos ultraprocessados, como é o caso de alguns sanduíches, não sofreu modificação pela IA vivida por famílias, podendo ser explicado pela renda e poder de compra. De fato, grupos de menor status socioeconômico tendem a selecionar alimentos mais baratos, os quais apresentam baixa qualidade nutricional, devido a suas altas quantidades de gordura, açúcar e sal, alta densidade de energia e baixo teor de fibra, considerados marcadores de alimentação não saudável (MONTEIRO et al, 2017), o que seria um agravante para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e excesso de peso (WHO, 2007).

Atentando ao crescimento do excesso de peso na população brasileira exposta a IA, como falado anteriormente, e a relação com o consumo alimentar, vê-se de grande importância monitorar o presente quadro no Brasil, dado que são escassos os estudos que avaliam essa relação. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o consumo alimentar dos adultos brasileiros, utilizando alimentos marcadores da alimentação saudável e não saudável, segundo a situação de peso dos indivíduos e os níveis de segurança e IA domiciliar.

## **MÉTODOS**

Estudo transversal, baseado nos dados do Inquérito Nacional de Alimentação (INA), administrado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017 a 2018 como parte da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Durante a realização da pesquisa as visitas domiciliares foram distribuídas uniformemente ao longo dos 12 meses para abranger as variações sazonais no consumo dos alimentos. Detalhes sobre o desenho da amostra, o controle de qualidade dos dados e a imputação das variáveis estão descritos no relatório oficial do IBGE (IBGE, 2019).

O INA avaliou 20.112 domicílios, e todos os indivíduos com 10 anos ou mais foram incluídos na amostra. O banco de dados da pesquisa incluiu 46.164 indivíduos. Para o presente trabalho foram utilizados dados do primeiro recordatório de 24h dos adultos entre 20 e 59, sendo excluídas mulheres grávidas e lactantes, obtendo um número final de 28.112 indivíduos.

### *Situação de peso*

O índice de massa corporal (IMC,  $\text{kg/m}^2$ ) dos participantes foi calculado com base em seu peso e altura autorreferidos. Estudos anteriores estabeleceram a confiabilidade e validade dos dados de altura e peso autorreferidos no Brasil (MOREIRA, et al 2018) e em outros países (OLFERT, et al 2018; QIN, et al 2018).

Foram utilizados os pontos de corte da OMS (WHO, 1995), para auxiliar na classificação do IMC, sendo consideradas as seguintes categorias: baixo peso (IMC  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), eutróficos (IMC  $18,6\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$ ), excesso de peso (IMC  $> 25 \text{ kg/m}^2$ ).

### *Avaliação dietética*

Os dados dietéticos foram coletados por meio de recordatórios de 24 horas. Entrevistadores treinados encontraram os residentes face a face e usaram tablets para registro e entrada de dados. A base de dados foi submetida ao controle de qualidade dos dados para avaliação da coerência das informações por equipe técnica treinada (IBGE, 2019).

Os moradores selecionados para a subamostra da POF, que responderam ao bloco de consumo alimentar pessoal, foram questionados em entrevista pessoal, sobre todos os alimentos e bebidas (inclusive água) consumidos no dia anterior em cada uma das duas entrevistas. O programa informatizado de entrada de dados para registros alimentares contém um banco de dados (registro de alimentos e bebidas) de 1.832 itens. Caso o entrevistado citasse algum item que não constasse da lista, o agente de pesquisa poderia incluí-lo. Para itens específicos, foi solicitado detalhamento do modo de preparo, visto que o modo de preparo pode alterar a composição nutricional do alimento.

Para análise da quantidade e composição nutricional dos aditivos, foram consideradas como à base de gordura as opções de óleo, manteiga/margarina, maionese, queijo e creme de leite. Quando informados, poderiam acrescentar no máximo 20% do consumo, em gramas, do alimento ao qual foram adicionados. As adições de açúcar, mel, melaço, ketchup, mostarda e molho de soja representaram no máximo 10% do consumo do item. Ou seja, se ketchup e mostarda forem adicionados a um sanduíche, cada adição representa 5% do peso do sanduíche. Para os adoçantes, foi registrada apenas a frequência de consumo. Ao final do cadastro, os agentes de pesquisa foram orientados a revisar o relato dos alimentos consumidos com o entrevistado.

A partir dessas informações a quantidade consumida de cada alimento é estimada a partir do relato dos participantes e pela codificação das quantidades referidas em medidas de massa e volume, com base em procedimentos padronizados como descrito por Bezerra e colaboradores (2022). Para o presente estudo, o consumo em gramatura de cada alimento por indivíduo foi organizado em 17 grupos, de acordo com as características nutricionais dos alimentos e bebidas e seu uso na dieta, sendo esses: cereais, leguminosas, verduras, legumes, raízes e tubérculos, frutas, farinhas, massas e panificados, carnes, pescados, carnes processadas, ovos, laticínios, doces, óleos e gorduras, café, pizzas, salgados e sanduíches e bebidas açucaradas.

### *Insegurança Alimentar Domiciliar*

A Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) foi usada para classificar os domicílios nos níveis de IA, usando o ponto de corte recomendado para domicílios por Segall-Corrêa e colaboradores (2014): SA (quando a família/ agregado familiar tem acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade adequada); IA leve (preocupação ou incerteza quanto ao acesso a alimentos no futuro); IA moderada (redução quantitativa da alimentação em adultos e/ou interrupção do padrão alimentar decorrente da falta de alimentação em adultos); e IA grave (redução quantitativa da alimentação entre adultos e menores de 18 anos, ou seja, interrupção do padrão alimentar decorrente da falta de alimentação de todos os moradores; nessa situação, a fome torna-se uma experiência vivida em casa). A EBIA consiste em 14 questões dicotômicas ('sim' ou 'não'), incluindo oito itens que se aplicam apenas a domicílios com adultos (19 anos ou mais) e seis itens que se aplicam a domicílios com crianças e/ou adolescentes (SEGALL-CORRÊA, et al 2014) A escala foi preenchida pela pessoa de referência da família responsável pela compra e preparo das refeições.

### *Análises*

Os dados foram analisados utilizando o comando 'svy' do Stata 16 para dar conta do desenho amostral complexo (STATA, 2019). Inicialmente foram descritas as prevalências (%) e o intervalo de confiança de 95% dos níveis de segurança alimentar (SA) segundo baixo peso, eutrofia e excesso de peso por sexo. Posteriormente realizou-se análise para comparação do consumo alimentar dos indivíduos eutróficos e com excesso de peso, através da média em gramas do consumo dos 17 grupos de alimentos gerados.

A visualização da modificação do consumo dos indivíduos em IA em comparação com SA foi realizada por análise de regressão linear simples com intervalo de confiança de 95%. Adicionalmente foi realizada análise de tendência do consumo dos grupos dentro dos níveis de IA, adotando p-valor com significância  $<0,01$ .

Para comparação do consumo alimentar dos grupos de alimentos entre os indivíduos eutróficos e com excesso de peso também foi realizada regressão linear simples com observação da tendência do consumo em gramas dentro dos níveis de IA, adotando p-valor com significância  $<0,01$ .

## **RESULTADOS**

Na Tabela 1 observamos que 62,4% dos homens e 52,3% das mulheres com excesso de peso eram de famílias com SA. Foi realizada também análise para comparação do consumo entre indivíduos eutróficos e com excesso de peso por níveis de SA (Tabela 2). Observou-se que o consumo de pizzas, salgados e sanduíches foi maior do consumo nos indivíduos com excesso de peso em todos os níveis de IA, comparado aos indivíduos eutróficos. Nos homens com excesso de peso e IA grave houve aumento no coeficiente de regressão linear para o consumo de cereais, leguminosas e pescados, e redução dos laticínios e frutas, que nos indivíduos eutróficos. As verduras e as bebidas açucaradas apresentaram redução nos coeficientes de regressão para consumo entre aqueles que tinham excesso de peso e eram de famílias com IA grave.

Na avaliação das mulheres comparativa entre eutróficas e com excesso de peso em relação ao consumo, observamos que às eutróficas tinham maiores valores do coeficiente de regressão para o consumo de cereais e leguminosas, e redução destes para o consumo de verduras e frutas em todos os níveis de IA, quando comparadas com às com excesso de peso. Na IA grave, houve redução do consumo de pizzas, salgados e sanduíches e bebidas açucaradas entre mulheres em excesso de peso.

## **DISCUSSÃO**

Os resultados do presente estudo mostram de modo geral que em adultos com excesso de peso de famílias com IA, houve aumento do consumo alimentar de cereais, leguminosas e pescados, e uma diminuição no consumo de verduras, legumes, frutas, laticínios, pizza, salgados e sanduíches e bebidas açucaradas. Entre as mulheres, destaca-se o padrão da

alimentação daquelas com excesso de peso, consumindo menos desses grupos comparadas tanto às mulheres eutróficas como aos homens, independente da situação de peso.

Os resultados deste estudo fortalecem outras pesquisas realizadas no Brasil em domicílios com IA, que verificaram um menor consumo de alimentos considerados saudáveis, como, frutas e vegetais (BARBOSA et al, 2020; ARAÚJO et al, 2018). A grande incerteza sobre o que comer paira constantemente nos domicílios com IA prevalecendo a escolha de alimentos que promovem maior saciedade e que sejam menos perecíveis, ficando as frutas e legumes em segundo plano (SILVA; SOUZA, 2022). Sabendo que a IA impacta negativamente a garantia de acesso regular e permanente aos alimentos, há redução do consumo de alimentos relacionados à proteção da má nutrição em todas as suas formas, o consumo inadequado tende a contribuir para uma maior carga de doenças não transmissíveis (CASTRO et al, 2022).

Nos domicílios avaliados neste estudo também observou-se diminuição do consumo de bebidas açucaradas, pizza, salgados e sanduíches, alimentos marcadores de uma alimentação não saudável. Isso significa que os brasileiros em situação de IA tendem a seguir o padrão tradicional de compra de alimentos ricos em energia e menos perecíveis, como, arroz e feijão (CASTRO et al, 2022), alimentos que fazem parte da cultura alimentar do brasileiro, principalmente dos indivíduos em IA. De maneira geral, arroz e feijão são consumidos diariamente nas refeições principais (almoço e jantar), devido à facilidade de preparo e de armazenamento e a combinação com outras preparações e receitas, variando de acordo com a região do país, como o arroz com pequi (fruta típica do Cerrado) na região centro oeste, arroz carreteiro na região sul, e no baião de dois no Nordeste (FERREIRA; BARRIGOSI, 2021).

Nosso estudo não utilizou a organização dos grupos de alimentos baseado na classificação NOVA, onde os alimentos são divididos de acordo com seu nível de processamento, mas os grupos de alimentos sanduíches e bebidas açucaradas podem estar atrelados ao grupo de ultraprocessados (MONTEIRO et al, 2016). A literatura mostra, na população brasileira, alimentos nesse grupo ainda são mais caros do que alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários, mas seu preço vem reduzindo, e há previsão de que em 2026 os alimentos marcadores de uma alimentação não saudável sejam mais baratos que os saudáveis (MAIA et al, 2020).

A propaganda direta e específica para comunidades de renda mais baixa, de alimentos ultraprocessados, é um fator que ajuda a acelerar seu crescimento nesses segmentos da sociedade (MONTEIRO; CANNON, 2012; MAIA et al, 2020). No estudo realizado por Louzada e colaboradores (2023), comparando a contribuição de alimentos ultraprocessados no total de energia dos inquéritos nacionais de alimentação (INA 2003 e 2017), os autores observaram nos dez anos entre as duas pesquisas o aumento significativo do consumo de alimentos ultraprocessados nos três quintos mais baixos de renda familiar (de 13,3% para 16,8% no 1º, de 16,5% para 18,1% no 2º, e de 18,0% para 19,6% no 3º). Logo, vemos expansão do acesso dos ultraprocessados por grupos socialmente mais vulneráveis (MONTEIRO; CANNON, 2012).

Estudo no Brasil avaliou diferentes cenários para melhora na alimentação ao menor custo, indicando que a adequação no consumo de frutas e hortaliças na população não aumentaria, na média populacional, os gastos com alimentação. Quando a adequação de outros componentes da dieta é incluída, como aqueles recomendados pela Organização Mundial da Saúde para prevenção de doenças crônicas, o custo médio aumenta um pouco (VERLY-JR; OLIVEIRA; SICHIERI, 2021). Outro estudo avaliou o quanto seria possível reduzir o consumo de produtos ultraprocessados sem acarretar custo adicional com alimentação (VERLY-JR et al, 2021). Segundo os autores, foi possível reduzir a média populacional de participação calórica para aproximadamente 10%, sendo os produtos ultraprocessados substituídos principalmente por frutas e hortaliças, e feijão. Nestes cenários, a quantidade de frutas e de hortaliças passou de 285g (quantidade observada na população) para 409g (quantidade que seria possível reduzindo ao máximo a participação de produtos ultraprocessados sem aumento no custo), e houve redução importante na quantidade de gorduras trans, açúcar de adição e sódio.

Não avaliamos em nosso estudo as variações regionais, que guardam a influência marcante da dieta tanto decorrente dos recursos existentes, quanto da alimentação habitual diante da diversidade das características biológicas e socioculturais. Isso pode ser representada em nosso estudo pelo alto consumo de peixes, provavelmente proveniente da cultura alimentar da região Norte, mesmo entre famílias com IA.

Vários fatores podem influenciar o maior consumo de pescados, como, disponibilidade gratuita nas proximidades do domicílio, sazonalidade e acesso a estes por meio de banco de alimentos (COELHO; GUBERT, 2015). A produção e consumo de



alimentos regionais deve ser estimulada e valorizada como forma de promoção da alimentação saudável e de garantia do direito humano à alimentação adequada (DHAA), que implica em adoção de práticas alimentares promotoras de saúde e que respeitem a diversidade cultural, além de serem ambientalmente sustentáveis, levando em consideração os aspectos comportamentais e afetivos relacionados à alimentação (COELHO; GUBERT, 2015.).

No contexto da IA, o consumo alimentar é também influenciado pela distribuição dos alimentos dentro do agregado familiar, sendo que os adultos tendem a dar prioridade à alimentação das crianças, quando há presença de escassez, ou direcionar alguns alimentos específicos, como o leite e a carne, para a criança, de acordo com a faixa etária de determinados membros da família (KEPPLE; SEGALL-CORRÊA, 2011).

Devemos considerar também outro ponto em relação ao relato da ingestão alimentar. Famílias que convivem mais tempo com a IA poderiam predispor a presença da obesidade entre os adultos, necessariamente não relacionada à alimentação atual. Uma hipótese que deve ser levada em consideração são as alterações metabólicas causadas pela presença de IA a longo prazo. A presença de IA domiciliar na infância pode desencadear adaptações metabólicas, indivíduos com desnutrição em faixa etária precocemente, apresentam maior probabilidade de desenvolver excesso de peso na vida adulta, devido as adaptações metabólicas, principalmente se o cenário de vulnerabilidade socioeconômica persiste por toda a vida (MORAIS et al, 2018).

Este estudo apresenta limitações oriundas de vieses inerentes ao uso de inquéritos alimentares. A subestimação/superestimação do consumo de certos grupos de alimentos, as diferenças entre as receitas culinárias reais e as receitas padronizadas e diferenças entre a composição nutricional real dos alimentos consumidos e a composição indicada pela tabela de composição nutricional utilizada. Para minimizar parte desses vieses, os instrumentos de coleta utilizados na POF 2018 foram validados. Adicionalmente, procedimentos de controle de qualidade foram realizados durante a coleta de dados e registros inconsistentes foram excluídos e substituídos com valores imputados. Além disso, a tabela de composição nutricional de alimentos utilizada foi construída especificamente para a população brasileira com rigoroso controle de qualidade.

Outro fator que não podemos controlar seria que indivíduos com excesso de peso e insatisfeitos com o seu peso corporal apresentam maior probabilidade de sub-relato da sua

ingestão alimentar habitual quando comparados aos sem excesso de peso e aos satisfeitos com o peso corporal, respectivamente (AVELINO et al, 2014).

## **Conclusão**

As informações aqui apresentadas são as primeiras publicizadas a nível nacional mostrando o consumo alimentar de acordo com a situação de peso dos indivíduos que se encontram em IA no Brasil. São dados coletados em um momento de crise econômica nacional, com o já aumento da IA sendo presente, mas antes da pandemia de COVID-19, a qual levou a violação do DHAA a níveis alarmantes.

A IA em adultos brasileiros com excesso de peso afeta a adoção de uma alimentação saudável, não prevenindo a exposição às DCNT. O consumo alimentar tradicional, baseado no arroz e feijão, é o priorizado por esses indivíduos, provavelmente influenciados pela renda e saciedade, pois ainda são mais financeiramente acessíveis. As mulheres em excesso de peso mostram ter padrão de consumo diferente, onde mesmo com o aumento do consumo dos grupos de alimentos de maior valor energético (como os cereais e as leguminosas) esse consumo é menor comparado às mulheres eutróficas e aos homens. Este fato devendo ser alvo de maiores investigações, por poder ser indicativo da presença de alterações metabólicas decorrentes de IA a longo prazo, onde o acúmulo de peso na vida adulta é consequência de adaptações metabólicas e não do consumo alimentar atual.

De modo geral, para o fortalecimento do padrão alimentar brasileiro, deve se melhorar a organização de sistemas sustentáveis, através de atitudes individuais, mas também com políticas públicas, regulando os preços dos alimentos, ampliando o acesso dos grupos vulneráveis a programas de alimentação e nutrição, reduzindo as iniquidades sociais, promovendo ações de educação e soberania alimentar aliadas à vigilância em saúde, gerando melhorias no atendimento à saúde e também no saneamento básico, condições de habitação e acesso a atividades físicas.

Espera-se que os resultados possam contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento de políticas públicas direcionadas ao controle dos fatores de risco para agravos nutricionais que tendem a aumentar após a pandemia de Covid-19.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. L. et al. Association between food insecurity and food intake. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.), v. 54, p. 54–59, 2018.
- AVELINO, G. F. et al. Sub-relato da ingestão energética e fatores associados em estudo de base populacional. *Cadernos de saúde pública*, v. 30, n. 3, p. 663–668, 2014.
- BARBOSA, L. D. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos a partir da nova classificação de alimentos e (in) segurança alimentar. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 7, 2020.
- BEZERRA, I. N. et al. Evolution of food intake estimates in Brazil: the 2008-2009 and 2017-2018 National Dietary Surveys. *Revista de Nutrição*, v. 35, p. e210132, 2022.
- BRASIL. Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Sisan com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 179, p. 1-2, 18 set. 2006.*
- BURLANDY, L. Transferência condicionada de renda e segurança alimentar e nutricional. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 12, n. 6, p. 1441-1451, 2007.
- CASTRO, M. A. D. et al. Food Insecurity Reduces the Chance of Following a Nutrient-Dense Dietary Pattern by Brazilian Adults: Insights from a Nationwide Cross-Sectional Survey. *Nutrients*, v. 14, p. 2126, 2022.
- COELHO, S. E. A. C.; GUBERT, M. B. Insegurança alimentar e sua associação com consumo de alimentos regionais brasileiros. *Revista de Nutrição*, v. 28, n. 5, p. 555-567, 2015.
- DOMINGOS, T. B.; SICHIERI, R.; SALLES-COSTA, R. Sex differences in the relationship between food insecurity and weight status in Brazil. *British Journal of Nutrition*, v. 129, n2, p. 1-19, 2022.
- FERREIRA C. M.; BARRIGOSI J. A. F. Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar. Brasília, DF, Santo Antônio de Goiás: Embrapa; Embrapa Arroz e Feijão, 2021.
- FAO. The state of food insecurity in the world. Economic crises – impacts and lessons learned. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2009.
- GUBERT M. B. et al. Understanding the double burden of malnutrition in food insecure households in Brazil. *Maternal & Child Nutrition*, v. 13, n. 3, p. e12347, 2017.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: primeiros resultados/ IBGE. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.
- IBGE. Pesquisa nacional de saúde: 2019: Atenção primária à saúde e informações antropométricas: Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020a.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020b.

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise da segurança alimentar no Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020c.

JAIME, P. C. et al. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil, 2013. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v. 24, p. 267-276, 2015.

KEPPLE, A. W. Relatório do produto 01: documento técnico contendo análise reflexiva sobre o conjunto dos principais resultados dos estudos realizados pela SAGI a respeito dos programas de Segurança Alimentar e Nutricional - PAA e cisternas. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação - SAGI, 2010.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, p. 187–199, 2011.

LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumption of ultra-processed foods in Brazil: distribution and temporal evolution 2008–2018. *Revista de Saúde Pública*, v. 57, p. 12, 2023.

MAIA, E. G. et al. What to expect from the price of healthy and unhealthy foods over time? The case from Brazil. *Public health nutrition*, v. 23, n. 4, p. 579–588, 2020.

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. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*, v. 7, n. 1–3, p. 28–38, 2016.

MONTEIRO, C. A. et al. The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public health nutrition*, v. 21, n. 1, p. 5-17, 2017.

MORAIS, D. DE C. et al. Indicadores socioeconômicos, nutricionais e de percepção de insegurança alimentar e nutricional em famílias rurais. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 25, n. 2, p. 1–11, 2018.

MOREIRA, N. F. et al. Self-reported weight and height are valid measures to determine weight status: results from the Brazilian National Health Survey (PNS 2013). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 34, n. 5, p. e00063917, 2018.

OLFERT, M. D. et al. Self-reported vs. Measured height, weight, and BMI in young adults. *International journal of environmental research and public health*, v. 15, n. 10, p. 2216, 2018.

OLIVEIRA, J. S. et al. Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. *Revista de Nutrição*, v. 22, n. 4, p. 453–465, 2009.

QIN, B. et al. Validity of self-reported weight, height, and body mass index among African American breast cancer survivors. *Journal of cancer survivorship: research and practice*, v. 12, n. 4, p. 460–468, 2018.

REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN): relatório final. Rede Brasileira de Pesquisa

em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022.

SALLES-COSTA, R. et al. National trends and disparities in severe food insecurity in Brazil between 2004 and 2018. *Current developments in nutrition*, v. 6, n. 4, p. nzac034, 2022.

SALLES-COSTA, R. et al. Rise and fall of household food security in Brazil, 2004 to 2022. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, n. 1, 2023.

SCHLÜSSEL, M. M. et al. Household food insecurity and excess weight/obesity among Brazilian women and children: a life-course approach. *Cadernos de saúde pública*, v. 29, n. 2, p. 219–226, 2013.

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

SILVA, I. de F. O.; SOUZA, L. M. S. Vulnerabilidade social e acesso aos alimentos em tempos de pandemia por COVID-19: estudo em uma comunidade de Salvador – Bahia. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 29, n. 00, p. e022027, 2022.

STATACORP (2019) Stata Statistical Software: Release 16. College Station, TX: StataCorp LLC.

VELÁSQUEZ-MELENDEZ, G. et al. Mild but not light or severe food insecurity is associated with obesity among Brazilian Women<sup>1,2</sup>. *The journal of nutrition*, v. 141, n. 5, p. 898–902, 2011.

VERLY-JR, E. et al. Reducing ultra-processed foods and increasing diet quality in affordable and culturally acceptable diets: A study case from Brazil using linear programming. *British Journal of Nutrition*, v. 126, n. 4, p. 572-81, 2021.

VERLY-Jr, E. OLIVEIRA, D.C.R.S. de; SICHIERI, R. Custo de uma alimentação saudável e culturalmente aceitável no Brasil em 2009 e 2018. *Revista de Saúde Publica*, 55 Supl 1:7s, 2021.

WHO Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee. 1995. World Health Organization.

WHO. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. World Health Organization-WHO, 2007.

**Tabela 1** – Prevalência (%) e intervalo de confiança de 95% dos níveis de segurança alimentar<sup>1</sup> segundo baixo peso, eutrofia e excesso de peso por sexo. Inquérito Nacional de Alimentação. Brasil, 2017-2018.

Níveis de SA	N amostra	Eutrofos	IC 95%	Excesso de peso	IC 95%
<b>Homens</b>					
Segurança alimentar	7528	37.6	35.8 - 39.4	62.4	60.6 - 64.2
Insegurança leve	3549	42.7	40.3 - 45.1	57.3	54.9 - 59.8
Insegurança Moderada	1282	47.7	43.5 - 51.9	52.3	48.1 - 56.5
Insegurança Grave	773	54.4	49.1 - 59.6	45.6	40.4 - 50.9
<b>Mulheres</b>					
Segurança alimentar	8010	47.7	45.9 - 49.4	52.3	50.6 - 54.1
Insegurança leve	4124	43.7	41.1 - 46.4	56.3	53.6 - 58.9
Insegurança Moderada	1419	41.3	37.5 - 45.1	58.7	54.9 - 62.5
Insegurança Grave	824	43.3	38.6 - 48.1	56.7	51.9 - 61.4

<sup>1</sup>Segundo a Escala Brasileira de Medida de Insegurança Alimentar Domiciliar (SEGALL-CORRÊA, et al 2014)



Tabela 2: Regressão linear e intervalo de confiança de 95% e p-valor da tendência do consumo em gramas dos grupos de alimentos por níveis de segurança alimentar<sup>1</sup> e sexo, comparação entre eutróficos e excesso de peso. Inquérito Nacional de Alimentação. Brasil, 2017-2018.

Grupo de Alimentos	Níveis de SA	Homens									
		Eutróficos				Excesso de peso					
		Gramas	IC 95%	p-valor da tendência		Gramas	IC 95%	p-valor da tendência			
Cereais	IA LEVE	26.8	10.3	43.2	<0.01		22.4	10.4	34.5	<0.01	
	IA MODERADA	25.6	-4.8	56.1			36.2	16.5	55.9		
	IA GRAVE	30.4	9.9	50.8			63.0	31.4	94.6		
Leguminosas	IA LEVE	38.8	16.3	61.5	0.03		27.1	10.7	43.6	<0.01	
	IA MODERADA	15.0	-12.3	42.4			62.3	34.6	90.0		
	IA GRAVE	14.9	-17.0	46.9			21.1	-16.7	58.9		
Verduras	IA LEVE	-7.9	-12.7	-3.1	<0.01		-7.5	-12.9	-2.2	<0.01	
	IA MODERADA	-19.5	-25.3	-13.8			-15.4	-21.5	-9.3		
	IA GRAVE	-25.2	-29.6	-20.9			-23.1	-30.2	-16.1		
Legumes	IA LEVE	-5.3	-10.5	-0.1	<0.01		-6.1	-9.4	-2.8	<0.01	
	IA MODERADA	-8.4	-15.5	-1.3			-9.2	-13.8	-4.5		
	IA GRAVE	-13.9	-18.9	-9.1			-6.5	-13.2	0.2		
Raízes e tubérculos	IA LEVE	-11.8	-20.6	-2.9	<0.01		-0.9	-7.4	5.4	0.27	
	IA MODERADA	-16.1	-27.5	-4.7			-5.6	-14.9	3.7		
	IA GRAVE	-10.6	-23.9	2.7			-4.7	-19.9	10.4		
Frutas	IA LEVE	-21.6	-32.3	-10.9	<0.01		-17.5	-27.8	-7.2	<0.01	
	IA MODERADA	-17.1	-31.9	-2.3			-14.5	-29.5	0.4		
	IA GRAVE	-18.9	-37.2	-0.7			-19.6	-40.2	1.1		
Farinhas, Massas e Panificados	IA LEVE	8.4	-6.8	23.6	0.93		-6.1	-18.3	6.0	0.73	
	IA MODERADA	5.2	-15.9	26.4			22.6	-2.9	48.2		
	IA GRAVE	-12.4	-31.9	7.1			-13.0	-32.5	6.5		
Carnes	IA LEVE	6.9	-7.9	21.7	<0.01		-0.8	-12.9	11.2	0.33	
	IA MODERADA	-14.9	-33.4	3.5			-1.5	-20.5	17.4		
	IA GRAVE	-35.4	-54.4	-16.4			-20.6	-46.0	4.8		
Pescados	IA LEVE	8.4	2.0	14.8	<0.01		4.4	-1.9	10.8	<0.01	
	IA MODERADA	27.7	15.2	40.3			12.8	2.3	23.2		
	IA GRAVE	41.4	23.7	58.9			46.9	17.9	75.9		
Carnes Processadas	IA LEVE	0.1	-2.9	3.1	0.52		1.7	-2.2	5.6	0.16	
	IA MODERADA	3.4	-3.3	10.1			4.4	-1.4	10.3		
	IA GRAVE	-0.3	-4.5	3.9			1.4	-5.6	8.5		
Ovos	IA LEVE	-0.3	-3.4	2.7	0.11		1.4	-1.2	4.0	<0.01	
	IA MODERADA	3.0	-1.2	7.2			8.7	1.5	15.9		
	IA GRAVE	4.1	-1.4	9.6			3.9	-1.9	9.8		
Laticínios	IA LEVE	-16.5	-27.7	-5.3	<0.01		-14.0	-23.2	-4.9	<0.01	
	IA MODERADA	-16.3	-30.3	-2.3			-26.4	-35.2	-17.6		
	IA GRAVE	-20.4	-33.5	-7.2			-34.4	-42.2	-26.5		

<sup>1</sup>Segundo a Escala Brasileira de Medida de Insegurança Alimentar Domiciliar (SEGALL-CORRÊA, et al 2014)



Continuação Tabela 2.

Grupo de Alimentos	Níveis de SA	Homens							
		Eutrófico				Excesso de peso			
		Gramas	IC 95%		p-valor da tendência	Gramas	IC 95%		p-valor da tendência
Doces	IA LEVE	-2.6	-8.8	3.6	<0.01	-1.6	-7.5	4.2	0.03
	IA MODERADA	-5.7	-12.5	1.0					
	IA GRAVE	-14.7	-21.4	-8.1					
Óleos e gorduras	IA LEVE	-0.7	-2.4	1.0	<0.01	0.2	-1.4	1.8	<0.01
	IA MODERADA	-3.2	-5.3	-1.1					
	IA GRAVE	-5.7	-7.7	-3.8					
Café	IA LEVE	12.5	-7.7	32.8	0.33	6.1	-9.6	21.8	0.71
	IA MODERADA	40.5	-30.9	111.9					
	IA GRAVE	-8.9	-36.5	18.5					
Pizzas, salgados e sanduiches	IA LEVE	-12.4	-21.6	-3.1	<0.01	-20.4	-28.2	-12.7	<0.01
	IA MODERADA	-27.4	-37.4	-17.4					
	IA GRAVE	-24.8	-40.7	-8.9					
Bebidas açucaradas	IA LEVE	-21.5	-51.1	8.0	<0.01	-36.3	-63.6	-8.9	<0.01
	IA MODERADA	-24.2	-74.1	25.7					
	IA GRAVE	-117.4	-148.6	-86.1					

Grupo de Alimentos	Níveis de SA	Mulheres							
		Eutrófico				Excesso de peso			
		Gramas	IC 95%		p-valor da tendência	Gramas	IC 95%		p-valor da tendência
Cereais	IA LEVE	20.0	10.3	29.8	<0.01	17.7	9.3	26.2	<0.01
	IA MODERADA	27.4	13.8	41.1					
	IA GRAVE	30.2	11.2	49.2					
Leguminosas	IA LEVE	28.6	16.5	40.7	<0.01	20.8	9.3	32.2	<0.01
	IA MODERADA	29.7	9.0	50.3					
	IA GRAVE	7.2	-18.3	32.8					
Verduras	IA LEVE	-9.5	-14.8	-4.3	<0.01	-7.0	-11.5	-2.5	<0.01
	IA MODERADA	-17.8	-26.5	-9.1					
	IA GRAVE	-26.3	-33.0	-19.7					
Legumes	IA LEVE	-4.7	-9.2	-0.3	<0.01	-6.4	-9.8	-2.9	<0.01
	IA MODERADA	-11.4	-15.6	-7.2					
	IA GRAVE	-9.8	-17.7	-1.9					
Raízes e tubérculos	IA LEVE	-3.5	-10.3	3.3	<0.01	-4.4	-9.3	0.5	<0.01
	IA MODERADA	-14.7	-22.0	-7.3					
	IA GRAVE	-9.6	-20.5	1.25					

Continuação Tabela 2.

Grupo de Alimentos	Níveis de SA	Mulheres							
		Eutrófico				Excesso de peso			
		Gramas	IC 95%		p-valor da tendência	Gramas	IC 95%		p-valor da tendência
Frutas	IA LEVE	-29.3	-38.9	-19.6	<0.01	-23.6	-33.0	-14.2	<0.01
	IA MODERADA	-28.1	-43.6	-12.6		-17.5	-31.5	-3.4	
	IA GRAVE	-34.3	-54.5	-14.1		-30.4	-47.5	-13.2	
Farinhas, Massas e Panificados	IA LEVE	3.4	-8.0	14.8	0.33	-5.5	-14.9	3.7	0.45
	IA MODERADA	-6.6	-21.0	7.8		6.7	-14.5	28.0	
	IA GRAVE	-13.5	-34.7	7.6		-15.6	-29.0	-2.2	
Carnes	IA LEVE	5.8	-2.3	14.1	0.45	4.1	-4.3	12.6	0.29
	IA MODERADA	-3.5	-18.3	11.1		3.5	-11.9	19.0	
	IA GRAVE	-13.2	-27.0	0.5		-24.1	-36.7	-11.5	
Pescados	IA LEVE	2.1	-3.1	7.3	<0.01	5.4	1.0	9.9	<0.01
	IA MODERADA	15.2	6.7	23.8		3.3	-2.2	8.9	
	IA GRAVE	18.4	6.0	30.8		17.3	4.7	29.9	
Carnes Processadas	IA LEVE	2.3	-2.3	7.0	0.51	0.7	-1.4	2.9	<0.01
	IA MODERADA	0.7	-3.3	4.9		6.9	2.0	11.8	
	IA GRAVE	-0.6	-3.7	2.4		4.8	-0.3	10.0	
Ovos	IA LEVE	0.1	-2.2	2.6	0.10	0.8	-1.1	2.9	0.04
	IA MODERADA	3.7	-0.4	7.8		0.3	-2.5	3.1	
	IA GRAVE	1.9	-2.1	6.0		5.9	1.3	10.3	
Laticínios	IA LEVE	-12.2	-20.7	-3.8	<0.01	-19.7	-26.6	-12.8	<0.01
	IA MODERADA	-6.0	-24.4	12.3		-10.9	-22.6	0.7	
	IA GRAVE	-23.9	-40.8	-7.1		-21.6	-34.4	-8.9	
Doces	IA LEVE	-0.3	-4.7	3.9	0.46	0.1	-3.9	4.0	0.04
	IA MODERADA	-8.5	-13.4	-3.7		-2.6	-7.9	2.5	
	IA GRAVE	3.4	-10.4	17.2		-9.8	-16.4	-3.1	
Óleos e gorduras	IA LEVE	-0.6	-1.9	0.8	<0.01	-0.4	-1.5	0.7	0.09
	IA MODERADA	-2.8	-4.9	-0.6		-0.7	-3.1	1.7	
	IA GRAVE	-3.2	-5.2	-1.1		-2.3	-4.4	-0.2	
Café	IA LEVE	11.1	-4.9	27.2	0.07	-3.3	-18.9	12.2	0.94
	IA MODERADA	20.4	-6.8	47.7		17.9	-34.5	70.3	
	IA GRAVE	9.3	-13.4	32.2		-14.4	-64.2	35.3	
Pizzas, salgados e sanduiches	IA LEVE	-15.5	-21.0	-9.9	<0.01	-10.2	-18.1	-2.4	<0.01
	IA MODERADA	-19.6	-26.5	-12.7		-13.6	-26.8	-0.4	
	IA GRAVE	-7.7	-28.9	13.4		-19.5	-28.8	-10.2	
Bebidas açucaradas	IA LEVE	-9.6	-29.2	10.0	<0.01	-8.9	-29.9	12.0	<0.01
	IA MODERADA	-76.7	-99.2	-54.2		-22.6	-55.3	10.0	
	IA GRAVE	-51.2	-89.1	-13.2		-54.9	-82.8	-26.9	

Tabela Anexo: Média de consumo em gramas por níveis de SA.

Homens								
Grupo de Alimentos	SA		IA LEVE		IA MODERADA		IA GRAVE	
	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%
Cereais	183.5	177.9 - 189.2	207.5	198.9 - 216.19	215.4	202.5 - 228.3	229.5	215.1 - 243.9
Leguminosas	220.4	212.7 - 228.1	254.1	242.2 - 266.1	264.0	247.8 - 280.3	238.1	219.6 - 256.6
Verduras	35.3	33.0 - 37.6	27.6	24.6 - 30.5	17.3	14.1 - 20.5	10.3	7.7 - 12.9
Legumes	19.4	17.4 - 21.4	13.8	11.6 - 16.0	10.7	7.4 - 14.0	9.3	6.5 - 12.1
Raízes e tubérculos	33.4	29.9 - 36.8	28.2	24.4 - 32.0	22.8	17.4 - 28.2	26.4	18.5 - 34.3
Frutas	67.1	61.6 - 72.5	47.7	42.7 - 52.8	50.7	42.3 - 59.0	47.7	35.8 - 59.6
Farinhas, massas e panificados	148.6	142.5 - 154.7	148.2	140.6 - 155.9	163.8	146.7 - 180.8	137.6	128.4 - 146.8
Carnes	160.2	154.9 - 165.4	162.1	155.0 - 169.1	152.0	141.1 - 162.8	130.2	117.9 - 142.4
Pescados	19.4	16.7 - 22.1	25.5	21.9 - 29.0	38.6	32.5 - 44.8	61.3	51.8 - 70.7
Carnes processadas	10.2	8.7 - 11.7	11.2	9.1 - 13.3	14.0	10.4 - 17.6	11.0	8.7 - 13.3
Ovos	13.1	11.9 - 14.3	13.8	12.2 - 15.5	19.1	15.6 - 22.5	16.7	13.8 - 19.6
Laticínios	46.4	42.1 - 50.6	31.5	26.0 - 37.0	25.3	18.2 - 32.4	21.4	17.2 - 25.6
Doces	38.6	36.5 - 40.7	36.8	33.0 - 40.6	33.5	29.7 - 37.3	26.9	23.5 - 30.2
Óleos e gorduras	12.9	12.2 - 13.7	12.7	11.8 - 13.6	10.3	9.2 - 11.3	7.7	6.7 - 8.8
Café	179.1	171.6 - 186.6	187.6	177.1 - 198.1	199.1	187.4 - 210.8	172.3	157.4 - 187.3
Pizza/Salgado/Sanduíche	55.4	51.4 - 59.4	38.1	33.7 - 42.5	21.7	17.5 - 25.9	23.3	15.0 - 31.5
Bebidas açucaradas	255.5	242.4 - 268.6	225.0	210.1 - 239.8	215.1	186.4 - 243.9	147.6	128.5 - 166.6

Mulheres								
Grupo de Alimentos	SA		IA LEVE		IA MODERADA		IA GRAVE	
	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%	Média (g)	IC 95%
Cereais	122.5	118.5 - 126.5	140.9	135.6 - 146.3	148.8	140.5 - 157.1	140.8	132.0 - 149.6
Leguminosas	134.0	129.0 - 138.9	157.8	150.6 - 164.9	163.7	150.3 - 177.2	137.1	126.6 - 147.6
Verduras	38.0	35.8 - 40.2	29.8	27.4 - 32.3	22.5	16.1 - 28.9	13.1	11.1 - 15.1
Legumes	20.3	18.7 - 21.9	14.8	12.6 - 17.0	11.4	9.4 - 13.4	10.6	8.3 - 13.0
Raízes e tubérculos	30.6	27.9 - 33.2	26.3	23.0 - 29.6	16.8	12.8 - 20.9	20.8	16.5 - 25.2
Frutas	84.1	79.4 - 88.7	57.8	53.2 - 62.4	61.5	53.4 - 69.7	57.4	43.5 - 71.4
Farinhas, massas e panificados	122.8	118.5 - 127.1	121.0	115.1 - 126.9	124.0	112.0 - 136.1	137.6	128.4 - 146.8
Carnes	107.8	104.0 - 111.6	112.0	107.3 - 116.8	107.7	98.3 - 117.2	87.5	80.6 - 94.3
Pescados	16.6	14.5 - 18.8	20.2	17.6 - 22.9	24.2	20.4 - 28.0	33.3	27.0 - 39.5
Carnes processadas	6.6	5.7 - 7.5	8.5	6.2 - 10.8	11.28	8.3 - 14.2	8.9	7.1 - 10.8
Ovos	9.8	8.9 - 10.7	10.4	9.2 - 11.7	11.4	9.6 - 13.3	13.9	11.1 - 16.7
Laticínios	49.4	45.5 - 53.2	32.0	28.2 - 35.9	39.5	27.6 - 51.5	26.2	19.1 - 33.2
Doces	34.1	32.3 - 36.0	33.7	31.5 - 35.9	29.1	26.2 - 31.9	30.0	23.7 - 36.3
Óleos e gorduras	10.7	10.2 - 11.3	10.2	9.5 - 10.9	9.5	8.0 - 11.0	7.9	6.7 - 9.2
Café	161.7	154.4 - 168.9	164.2	155.6 - 172.9	181.8	152.8 - 210.8	159.4	132.2 - 186.5
Pizza/Salgado/Sanduíche	39.8	36.3 - 43.3	27.9	24.4 - 31.5	23.5	19.7 - 27.4	24.3	18.1 - 30.4
Bebidas açucaradas	189.8	181.3 - 198.2	180.7	169.7 - 191.8	145.0	128.1 - 162.0	134.3	119.4 - 149.1

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese analisou os efeitos da IA, captados pela EBIA, na situação de peso e no consumo alimentar de homens e mulheres brasileiros, utilizando dados de um inquérito de base populacional.

As análises do primeiro artigo indicaram forte relação entre a IA e as condições de peso nos adultos brasileiros, sendo a IA um fator de risco para obesidade entre as mulheres, mas não entre os homens. Além disso, os achados mostraram que a IA grave entre mulheres brasileiras estava associada tanto ao baixo peso quanto à obesidade. Dessa forma, os resultados desse primeiro artigo instigaram a investigação das possíveis relações para o desenvolvimento desse quadro, onde IA grave se relaciona tanto com obesidade quanto com baixo peso, e sendo diferente entre homens e mulheres.

Considerando-se o banco de dados usado e as limitações encontradas, levantaram-se duas hipóteses a serem investigadas: existência de alterações metabólicas decorrentes da IA a longo prazo, em que se considerou a baixa estatura como “proxy” da capacidade metabólica, visto ser um efeito da privação alimentar e nutricional a longo prazo. Assim, nessa condição, os indivíduos eram mais propensos a se tornarem adultos obesos; a qualidade da alimentação, em que a falta de acesso leva à priorização do consumo de alimentos com alta densidade de energia, que possuem baixo custo e, assim, contribuem para o aumento do peso corporal.

Os resultados do segundo artigo sugeriram que o desenvolvimento da obesidade entre mulheres com IA pode estar relacionado à baixa estatura. Homens e mulheres residentes em domicílios com IA, que desenvolveram obesidade, apresentaram estatura média inferior, mas as mulheres, além da estatura média inferior, apresentaram uma menor ingestão energética. Além disso, a estatura diminuiu significativamente, à medida que a gravidade da IA aumenta nessas mulheres. Esses achados fortalecem a possibilidade de o desenvolvimento da obesidade nas mulheres com IA ser devido a alterações no metabolismo que facilitariam o acúmulo de gordura.

As análises do terceiro artigo mostraram que adultos com excesso de peso, de famílias com IA, apresentam aumento do consumo alimentar de cereais, leguminosas e pescados, e uma diminuição no consumo de verduras, legumes, frutas, laticínios, pizza, salgados e sanduíches, e bebidas açucaradas. Mostrou-se, de modo geral, que o consumo alimentar tradicional, baseado em arroz e feijão, foi o priorizado por adultos

com excesso de peso expostos à IA, provavelmente influenciados pela renda e pela saciedade. Os alimentos com maior densidade energética (pizza, salgados e sanduíches e bebidas açucaradas) não foram priorizados, o que contradiz achados da literatura, que relacionam o excesso de peso dos expostos à IA com o consumo de alimentos de alta densidade energética, principalmente ultraprocessados, por serem supostamente mais baratos.

Os resultados encontrados nesta tese demonstram, de modo geral, que a população brasileira exposta à IA não prioriza os alimentos de alta densidade energética, mas sim uma alimentação tradicional brasileira baseada no grupo de cereais e leguminosas. E com o dado do terceiro artigo, referente ao menor aumento do consumo de cereais e leguminosas das mulheres com excesso de peso, comparadas às eutróficas e aos homens, reforça-se a hipótese, levantada no segundo artigo, da presença de alterações metabólicas na população feminina com excesso de peso e exposta à IA, cujo acúmulo de peso seria devido a alterações metabólicas causadas possivelmente pela IA a longo prazo.

Conclui-se, assim, que os dados aqui apresentados contribuem para um diagnóstico dos homens e das mulheres, expostos ao excesso de peso e à IA na população brasileira, levando-se ao reforço da importância de ações multilaterais para controle de ambos os agravos nutricionais, como melhoria de programas e políticas públicas de saúde centradas no acesso à SAN, controle em relação aos subsídios dados para produtos que contribuem para uma alimentação não saudável, incentivo a ações para criação de ambientes saudáveis e ativos, aumento da educação alimentar e nutricional, principalmente em torno dos produtos alimentícios que geram impactos na saúde, possibilitando ao consumidores maior conhecimento e, dessa forma, melhores escolhas.

Um importante local de articulação dessas ações a ser considerado são as unidades básicas de saúde, sendo espaços de prevenção da IA a longo prazo, com o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento dos indivíduos frequentadores, principalmente o público infantil, e, também, palco para ações de incentivo a uma alimentação e uma vida mais saudável, auxiliando na garantia do DHAA.

Importante reforçar que os dados coletados neta tese são de um momento de crise econômica nacional, mas antes da pandemia de COVID-19, que provocou queda na renda de mais da metade da população adulta brasileira, levando a IA domiciliar grave a níveis alarmantes. Dessa maneira, entende-se ser de grande importância o incentivo a novos estudos em torno da IA, tanto de modo local quanto de amostra representativa da população brasileira, para avaliação do quadro atual dos domicílios e indivíduos e comparação com os dados aqui apresentados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. *Lancet*, v. 382, p. 525–534, 2013.

ASHE, L. M.; SONNINO, R. At the Crossroads: New Paradigms of Food Security, Public Health Nutrition and School Food. *Public Health Nutrition*, v. 16, p. 1020-1027, 2013.

BARBOSA, L. D. et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos a partir da nova classificação de alimentos e (in)segurança alimentar. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 7, 2020.

BEZERRA, T. A.; OLINDA, R. A.; PEDRAZA, D. F. Insegurança alimentar no Brasil segundo diferentes cenários sociodemográficos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 2, p. 637-651, 2017.

BEZERRA, I. N. et al. Evolution of food intake estimates in Brazil: the 2008-2009 and 2017-2018 National Dietary Surveys. *Revista de Nutrição*, v. 35, p. e210132, 2022.

BEZERRA, M. S. et al. Insegurança alimentar e nutricional no Brasil e sua correlação com indicadores de vulnerabilidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 10, p. 3833-3846, 2020.

BOSY-WESTPHAL, A. et al. Short stature and obesity: positive association in adults but inverse association in children and adolescents. *British Journal of Nutrition*, v. 102, n. 3, p. 453–461, 2009.

BRASIL. Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Sisan com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União: Seção 1*, Brasília, DF, ano 143, n. 179, p. 1-2, 2006.

BURLANDY, L. Transferência condicionada de renda e segurança alimentar e nutricional. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 12, n. 6, p. 1441-1451, 2007.

CASTRO, M.A.D. et al. Food Insecurity Reduces the Chance of Following a Nutrient-Dense Dietary Pattern by Brazilian Adults: Insights from a Nationwide Cross-Sectional Survey. *Nutrients*, v. 14, p. 2126, 2022.

CEESAY, S. M. et al. Effects on birth weight and perinatal mortality of maternal dietary supplements in rural Gambia: 5 year randomised controlled trial. *BMJ*, v. 315, p. 786–790, 1997.

CLEMENTE, A. P. G. et al. A baixa estatura leve está associada a índices mais elevados de gordura corporal: estudo de uma população de baixa renda. *Jornal de Pediatria*, v. 87, n. 2, p. 138–144, 2011.

COELHO, S. E. dos A. C.; GUBERT, M. B. Insegurança alimentar e sua associação com consumo de alimentos regionais brasileiros. *Revista de Nutrição*, v. 28, n. 5, p. 555-567, 2015.

CORRELL, M. Getting Fat on Government Cheese: The Connection between Social Welfare Participation, Gender, and Obesity in America. *Duke Journal of Gender Law & Policy*, v.18, p. 45-77, 2010.

COSTA E SILVA, L. I. et al. The intergenerational effects on birth weight and its relations to maternal conditions, São Paulo, Brazil. *BioMed Research International*, n. 2015, p. 615034, 2015.

DAVIS, B. et al. *From Evidence to Action: The Story of Cash Transfers and Impact Evaluation in Sub Saharan Africa*. Oxford University Press, FAO and UNICEF. 2016.

DEVAKUMAR, D. et al. Maternal antenatal multiple micronutrient supplementation for long-term health benefits in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*, v. 14, p. 90, 2016.

DE ZEGHER, F. et al. Recognition of a sequence: more growth before birth, longer telomeres at birth, more lean mass after birth. *Pediatric Obesity*, v. 12, p. 274–279, 2017.

DHURANDHAR, E. J. The food-insecurity obesity paradox: A resource scarcity hypothesis. *Physiology & behavior*, v. 162, p. 88–92, 2016.

DINOUR, L. M.; BERGEN, D.; YEH, M. C. The food insecurity-obesity paradox: a review of the literature and the role food stamps may play. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 107, n. 11, p. 1952–1961, 2007.

DOAK, C. M. et al. The dual burden household and the nutrition transition paradox. *International Journal of Obesity*, v. 29, p. 129–136, 2005.

EUROMONITOR. Market sizes- historical- total volume- kilograms or litres per capita- packaged food, soft drinks, and hot drinks. *Euromonitor Passport International London, United Kingdom: Euromonitor*, 2018.

FAO. *State of Food and Agriculture 2015 (SOFA): Social Protection and agriculture: breaking the cycle of rural poverty*. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2015.

FAO, et al. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns*. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2019.

FAO, et al. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all*. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2021.

FAO, et al. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum*. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2023.

FLEMING, T. P. et al. Origins of lifetime health around the time of conception: causes and consequences. *Lancet*, v. 391, p. 1842–1852, 2018.

FLORÊNCIO, T. T. et al. Food consumed does not account for the higher prevalence of obesity among stunted adults in a very-low-income population in the Northeast of Brazil (Maceió, Alagoas). *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 57, n. 11, p. 1437-1446, 2003.



- FRANKLIN, B. et al. Exploring Mediators of Food Insecurity and Obesity: A Review of Recent Literature. *Journal of Community Health*, v. 37, p. 253-264, 2012.
- GLOBAL NUTRITION REPORT INDEPENDENT EXPERT GROUP. 2018 global nutrition report: shining a light to spur action on nutrition, 2018.
- GRAZIANO DA SILVA, J. (Coord.). From Fome Zero to Zero Hunger: A global perspective. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2019.
- GUBERT, M. B. et al. Understanding the double burden of malnutrition in food insecure households in Brazil. *Maternal & child nutrition*, v. 13, n. 3, p. e12347, 2017.
- HALL, K. D., et al. Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: A one-month inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake. *Cell Metabolism*, v. 30, p 1–10, 2019.
- HANSON, K. L.; SOBAL, J.; FRONGILLO, E. A. Gender and marital status clarify associations between food insecurity and body weight. *The Journal of nutrition*, v. 137, n. 6, p. 1460–1465, 2007.
- HAWKES, C.; DEMAIO, A. R.; BRANCA, F. Double-duty actions for ending malnutrition within a decade. *Lancet Glob Health*, v. 5, p. e745–746, 2017.
- HERNANDEZ, D. C.; REESOR, L. M.; MURILLO, R. Food insecurity and adult overweight/obesity: Gender and race/ethnic disparities. *Appetite*, v. 117, p. 373–378, 2017.
- HOFFMAN, D. J. et al. Why are nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil. *The American journal of clinical nutrition*, v. 72, n. 3, p. 702–707, 2000.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: primeiros resultados/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019.
- IBGE. Pesquisa nacional de saúde: 2019: Atenção primária à saúde e informações antropométricas: Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020a.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise da segurança alimentar no Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020b.
- IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020c.
- IFPRI. Global Food Policy Report. International Food Policy Research Institute - IFPRI, 2017.
- INTERLENGHI, G.S.; SALLES-COSTA, R. Inverse association between social support and household food insecurity in a metropolitan area of Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutrition*, v. 18, n. 16, p. 2925–2933, 2014.
- IPEA. Políticas Sociais acompanhamento e análise. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, v. 1, n. 26, 2019.
- IVERS, L. C.; CULLEN, K. A. Food insecurity: special considerations for women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v.94, p.1740-1744, 2011.

JAIME, P. C. et al. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, Pesquisa Nacional de Saúde, Brasil, 2013. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v. 24, p. 267-276, 2015.

KEPPLE, A. W. Relatório do produto 01: documento técnico contendo análise reflexiva sobre o conjunto dos principais resultados dos estudos realizados pela SAGI a respeito dos programas de Segurança Alimentar e Nutricional - PAA e cisternas. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação - SAGI, 2010.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 1, 2011.

KRAMER, M. S.; KAKUMA R. Energy and protein intake in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*, v.9, p. CD000032, 2003.

LEUNG, C. W. et al. Food Insecurity Is Inversely Associated with Diet Quality of Lower-Income Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, v. 114, p. 1943-1953, 2014.

LIGNANI, J. B. et al. Changes in food consumption among the Programa Bolsa Família participant families in Brazil. *Public health nutrition*, v. 14, n. 5, p. 785–792, 2010.

MAIA, E. G. et al. What to expect from the price of healthy and unhealthy foods over time? The case from Brazil. *Public health nutrition*, v. 23, n. 4, p. 579–588, 2020.

MAITRA, C. A review of studies examining the link between food insecurity and malnutrition. Technical Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2018.

MARTINS, V. J. B. et al. Long-lasting effects of undernutrition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 8, n. 6, p. 1817-1846, 2011.

MONTEIRO, C. A. et al. The UN decade of nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition*, v. 21, n. 1, p. 5-17, 2017.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Reviews*, v.14, suppl. 2, p. 21–28, 2013.

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, 5–13, 2011.

MORAES, C. L. et al. Intimate partner violence, common mental disorders and household food insecurity: an analysis using path analysis. *Public Health Nutrition*, v. 19, n. 16, p. 2965-2974, 2016.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. *Nature*, v. 569, p. 260–264, 2019.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC). 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. *Lancet*, v. 390, p. 2627–2642, 2017.

NETTLE, D.; ANDREWS, C.; BATESON, M. Food insecurity as a driver of obesity in humans: The insurance hypothesis. *The Behavioral and brain sciences*, n. 40, p. e105, 2017.

NOVTA, N.; WONG, J. Women at work in Latin America and the Caribbean. IMF Working Papers, 2017.

OLIVEIRA, J. S. et al. Nutritional status and food insecurity of adolescents and adults in two cities with a low human development index. *Revista de Nutrição*, v. 22, p. 453–465, 2009.

ONITA, B. M. et al. Ambientes alimentares: dos sistemas às escolhas. *Nexo: políticas públicas*, 2022.

OPAS. Sistemas alimentares e nutrição: a experiência brasileira para enfrentar todas as formas de má nutrição. Organização Pan-Americana da Saúde –OPAS, 2017.

PANIGASSI, G. et al. Insegurança alimentar como indicador de iniquidade: análise de inquérito populacional. *Cadernos Saude Pública*, v. 24, p. 2376-2384, 2008.

PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Food insecurity measurement and indicators. *Revista de Nutrição*, v. 21, p. 15-26, 2008.

POBLACION, A. P. et al. Food Insecurity and the Negative Impact on Brazilian Children's Health-Why Does Food Security Matter for Our Future Prosperity? Brazilian National Survey (PNDS 2006/07). *Food and Nutrition Bulletin*, v. 37, n. 4, p. 585-598, 2016.

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

POPKIN, B. M.; REARDON, T. Obesity and the food system transformation in Latin America. *Obesity Reviews*, v. 19, p. 1028–1064, 2018.

POPKIN, B. M. Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutrition Reviews*, v. 75, p. 73–82, 2017.

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

POTI, J. M. et al. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 101, p. 1251–1262, 2015.

PRENTICE, A.; WEBB, F. Obesity amidst poverty. *The International Journal of Epidemiology*, v. 35, n. 1, p. 24-30, 2006.

RAGHUNATHAN, K. et al.: Can conditional cash transfers improve the uptake of nutrition interventions and household food security? Evidence from Odisha's Mamata scheme. *PLoS ONE*, v. 12, n. 12, p. e0188952, 2017.

RAO, M. et al. Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, v. 3, n. 12, p. e004277, 2013.

- REARDON, T.; BERDEGUÉ, J. A. The rapid rise of supermarkets in Latin America: challenges and opportunities for development. *Development Policy Review*, v. 20, p. 371–88, 2002.
- REARDON, T.; BERDEGUÉ, J. A.; FARRINGTON, J. Supermarkets and farming in Latin America: pointing directions for elsewhere? Overseas Development Institute, n. 81, 2002.
- REARDON, T. et al. The rise of supermarkets in Africa, Asia, and Latin America. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 85, p. 1140–1146, 2003.
- REARDON, T.; TIMMER, C. P.; MINTEN, B. Supermarket revolution in Asia and emerging development strategies to include small farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, v. 109, p. 12332–12337, 2012.
- REARDON, T. et al. The quiet revolution in Asia's rice value chains. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1331, p. 106–218, 2014.
- RELATÓRIO LUZ. V Relatório Luz Da Sociedade Civil Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil. Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030, 2021.
- REDE PENSSAN. Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Rede brasileira de pesquisa em soberania e segurança alimentar e nutricional, 2021.
- REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN): relatório final. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022.
- REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN). Suplemento II 2023.
- RICO-CAMPÀ, A. et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ*, v. 365, p. 11949, 2019.
- RIVERA, J. A.; PEDRAZA, L. S.; MARTORELL, R.; GIL, A. Introduction to the double burden of undernutrition and excess weight in Latin America. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 100, p. 1613S–1616S, 2014.
- SAID-MOHAMED, R. et al. Is Overweight in Stunted Preschool Children in Cameroon Related to Reductions in Fat Oxidation, Resting Energy Expenditure and Physical Activity? *PLoS One*, v. 7, n. 6, p. e39007, 2012.
- SALLES-COSTA, R. et al. National trends and disparities in severe food insecurity in Brazil between 2004 and 2018. *Current Developments in Nutrition*, v. 6, n. 4, p. nzac034, 2022a.
- SALLES-COSTA, R. et al. *Sistemas Alimentares, Fome e Insegurança Alimentar e Nutricional no Brasil*. 1. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 1, p. 156, 2022b.
- SALLES-COSTA, R. et al. Rise and fall of household food security in Brazil, 2004 to 2022. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, n. 1, p. e00191122, 2023.

- SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, p. S29–S36, 2003.
- SCHLÜSSEL, M. M. et al. Household food insecurity and excess weight/obesity among Brazilian women and children: a life-course approach. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 29, p. 219–226, 2013.
- SEGALL-CORRÊA, A. M. et al. Refinement of the Brazilian household food insecurity measurement scale: recommendation for a 14-item EBIA. *Revista de Nutrição*, v. 27, n. 2, p. 241-251, 2014.
- SICHERI, R.; DOS SANTOS BARBOSA, F.; MOURA, E. C. Relationship between short stature and obesity in Brazil: a multilevel analysis. *British Journal of Nutrition*, v. 103, n. 10, p. 1534-1538, 2010.
- SROUR, B. et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ*, v. 365, p. 11451, 2019.
- STEIN, A. D. et al. Growth patterns in early childhood and final attained stature: data from five birth cohorts from low- and middle-income countries. *American Journal of Human Biology*, v. 22, p. 353–59, 2010.
- TANUMIHARDJO, S. A. et al. Poverty, obesity, and malnutrition: an international perspective recognizing the paradox. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 107, p. 1966-1972, 2007.
- TEMPLIN, T. et al. The overweight and obesity transition from the wealthy to the poor in low- and middle-income countries: A survey of household data from 103 countries. *PLOS Medicine*, v. 16, n. 11, p. e1002968, 2019.
- TSCHIRLEY, D.; REARDON, T.; DOLISLAGER, M.; SNYDER, J. The rise of a middle class in East and Southern Africa: Implications for food system transformation. *Journal of International Development*, v. 27, p. 628–646, 2015.
- 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, p. 230–243, 2014.
- VELÁSQUEZ-MELENDEZ, G. et al. Mild but not light or severe food insecurity is associated with obesity among Brazilian women. *The Journal of nutrition*, v. 141, n. 5, p. 898–902, 2011.
- VENCI, B.J.; LEE, S-W. Functional limitation and chronic diseases are associated with food insecurity among U.S. adults. *Annals of Epidemiology*, v. 28, p. 182- 188, 2018.
- VERLY-JR, E. et al. Reducing ultra-processed foods and increasing diet quality in affordable and culturally acceptable diets: A study case from Brazil using linear programming. *British Journal of Nutrition*, v. 126, n. 4, p. 572-81, 2021.
- VERLY-Jr, E; OLIVEIRA, D.C.R.S. de; SICHERI, R. Custo de uma alimentação saudável e culturalmente aceitável no Brasil em 2009 e 2018. *Revista de Saúde Pública*, v. 55, Supl 1, p. 7s, 2021.

VICTORA, C. G. et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*, v. 371, p. 340–357, 2008.

VIEIRA, A. C. E.; SICHIERI, R. Associação do status socioeconômico com obesidade. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 18, p. 415-426, 2008.

VIGITEL. Brasil 2006-2021: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica do estado nutricional e consumo alimentar nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2021: estado nutricional e consumo alimentar. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

WELLS, J. C.; CHOMTHO, S.; FEWTRELL, M. S. Programming of body composition by early growth and nutrition. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 66, n.3, p. 423–434, 2007.

WELLS, J. C. Maternal capital and the metabolic ghetto: an evolutionary perspective on the transgenerational basis of health inequalities. *American Journal of Human Biology*, v. 22, p. 1–17, 2010.

WELLS, J. C.; WIBAEK, R.; POUILLAS, M. The dual burden of malnutrition increases the risk of cesarean delivery: evidence from India. *Front Public Health*, v. 6, p. 292, 2018.

WELLS, J. C. et al. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. *Lancet*, v. 395, n. 10217, p. 75-88, 2020.

WHO. Double-duty actions for nutrition: policy brief. World Health Organization-WHO, 2017.

WHO. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. World Health Organization-WHO, 2007.

WHO. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. World Health Organization-WHO technical report series, 1995.

WOJCICKI, J. M. et al. Early exclusive breastfeeding is associated with longer telomeres in Latino preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 104, p. 397–405, 2016.

WORLD BANK. The world bank annual report 2018. World bank, 2018.

## ANEXOS

### Anexo 1. Questionário POF 1 - Características do Domicílio e dos Moradores.

<p>Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão</p> <p><b>IBGE</b> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</p> <p>Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento Gerência da Pesquisa de Orçamentos Familiares</p> <p><b>Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 - 2018</b></p> <p><b>POF 1 - Características do Domicílio e dos Moradores</b></p>	<b>01 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DO QUESTIONÁRIO</b>
	<b>01 IDENTIFICAÇÃO GERAL</b>
	UF      MUNICÍPIO      DISTRITO      SUBDISTRITO      SETOR
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	<b>02 IDENTIFICAÇÃO POF</b>
	CÓDIGO DO DOMICÍLIO      PERÍODO TEÓRICO
	<input type="text"/> <input type="text"/>


**Condições de vida  
e hábitos de consumo  
das famílias brasileiras**

Por lei, todas as informações prestadas para as pesquisas do IBGE têm caráter confidencial e só podem ser utilizadas para fins estatísticos (Lei 5534 de 14/11/1968).

02 CARACTERÍSTICAS DE HABITAÇÃO	
01 ESTE DOMICÍLIO É DO TIPO:	
1 <input type="checkbox"/> CASA      2 <input type="checkbox"/> APARTAMENTO      3 <input type="checkbox"/> HABITAÇÃO EM CASA DE CÔMODOS, CORTIÇO OU CABEÇA DE PORCO	
02 QUAL É O MATERIAL QUE PREDOMINA NA CONSTRUÇÃO DAS PAREDES EXTERNAS DESTA HABITAÇÃO?	
1 <input type="checkbox"/> ALVENARIA COM REVESTIMENTO / TAIPA COM REVESTIMENTO      4 <input type="checkbox"/> MADEIRA APROPRIADA PARA CONSTRUÇÃO (APARELHADA)	
2 <input type="checkbox"/> ALVENARIA SEM REVESTIMENTO      5 <input type="checkbox"/> MADEIRA APROVEITADA	
3 <input type="checkbox"/> TAIPA SEM REVESTIMENTO      6 <input type="checkbox"/> OUTRO MATERIAL, <i>especifique:</i> _____	
03 QUAL É O MATERIAL QUE PREDOMINA NA COBERTURA (TELHADO) DESTA HABITAÇÃO?	04 QUAL É O MATERIAL QUE PREDOMINA NO PISO DESTA HABITAÇÃO?
1 <input type="checkbox"/> TELHA SEM LAJE DE CONCRETO	1 <input type="checkbox"/> CERÂMICA, LAJOIA OU PEDRA
2 <input type="checkbox"/> TELHA COM LAJE DE CONCRETO	2 <input type="checkbox"/> MADEIRA APROPRIADA PARA CONSTRUÇÃO (APARELHADA)
3 <input type="checkbox"/> SOMENTE LAJE DE CONCRETO	3 <input type="checkbox"/> CIMENTO
4 <input type="checkbox"/> MADEIRA APROPRIADA PARA CONSTRUÇÃO (APARELHADA)	4 <input type="checkbox"/> TERRA
5 <input type="checkbox"/> ZINCO, ALUMÍNIO OU CHAPA METÁLICA	5 <input type="checkbox"/> OUTRO MATERIAL, <i>especifique:</i> _____
6 <input type="checkbox"/> OUTRO MATERIAL, <i>especifique:</i> _____	
05 QUANTOS CÔMODOS TEM ESTA HABITAÇÃO?	06 QUANTOS CÔMODOS ESTÃO SERVINDO PERMANENTEMENTE DE DORMITÓRIO PARA OS MORADORES DESTA HABITAÇÃO?
<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
07 QUAL A PRINCIPAL FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UTILIZADA NESTA HABITAÇÃO?	
1 <input type="checkbox"/> REDE GERAL DE DISTRIBUIÇÃO → Siga questão 08.	4 <input type="checkbox"/> FONTE OU NASCENTE
2 <input type="checkbox"/> POÇO PROFUNDO OU ARTESIANO → Passe para o questionário 09.	5 <input type="checkbox"/> ÁGUA DA CHUVA ARMAZENADA
3 <input type="checkbox"/> POÇO RASO, FREÁTICO OU CACIMBA	6 <input type="checkbox"/> OUTRA FORMA, <i>especifique:</i> _____
} Passe para o questionário 09.	
08 NOS ÚLTIMOS 30 DIAS, COM QUE FREQUÊNCIA A ÁGUA PROVENIENTE DE REDE GERAL ESTEVE DISPONÍVEL PARA ESTA HABITAÇÃO?	09 A ÁGUA UTILIZADA NESTA HABITAÇÃO CHEGA:
1 <input type="checkbox"/> DIARIAMENTE	1 <input type="checkbox"/> CANALIZADA EM PELO MENOS UM CÔMODO → Siga questão 10.
2 <input type="checkbox"/> DE 4 A 6 DIAS NA SEMANA	2 <input type="checkbox"/> CANALIZADA SÓ NA PROPRIEDADE OU TERRENO
3 <input type="checkbox"/> DE 1 A 3 DIAS NA SEMANA	3 <input type="checkbox"/> NÃO CANALIZADA
4 <input type="checkbox"/> OUTRA FREQUÊNCIA	} Passe para o questionário 11.1.
10 A ÁGUA CANALIZADA DESTA HABITAÇÃO É AQUECIDA POR QUAL(ES) FONTE(S)? (ATENÇÃO: TODOS OS ITENS DEVERÃO TER UMA RESPOSTA)	
SIM      NÃO	
1 - ENERGIA ELÉTRICA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2 - GÁS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3 - ENERGIA SOLAR	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4 - LENHA OU CARVÃO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5 - OUTRA FORMA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.1 QUANTOS BANHEIROS (COM CHUVEIRO E VASO SANITÁRIO) DE USO EXCLUSIVO DOS MORADORES EXISTEM NESTA HABITAÇÃO, INCLUSIVE OS LOCALIZADOS NO TERRENO OU NA PROPRIEDADE?	
<input type="text"/> <input type="text"/> Banheiro(s) com chuveiro (ou banheira) e vaso sanitário (ou privada).	
Se 0 (zero), siga questão 11.2. Caso contrário passe para o questionário 12.	



02 CARACTERÍSTICAS DE HABITAÇÃO																
<p>112 QUANTOS BANHEIROS DE USO COMUM A MAIS DE UM DOMICÍLIO EXISTEM NESTE TERRENO OU NA PROPRIEDADE?</p> <p><input type="text"/> Banheiro(s) com chuveiro (ou banheira) e vaso sanitário (ou privada).</p> <p>Se 0 (zero), siga questão 11.3. Caso contrário passe para o questão 12.</p>																
<p>113 UTILIZA SANITÁRIO OU BURACO PARA DEJEÇÕES, INCLUSIVE OS LOCALIZADOS NO TERRENO OU NA PROPRIEDADE? (Cercado por paredes de qualquer material).</p> <p>1 <input type="checkbox"/> SIM → Siga questão 12. 2 <input type="checkbox"/> NÃO → Passe para o questão 13.</p> <p style="text-align: center;"><b>OBSERVAÇÃO</b> Dependendo da região do país, sanitário pode ser conhecido como: casinha, patente, latrina, privada, sentina, reitete, casa de força, cambone.</p>																
<p>12 DE QUE FORMA É FEITO O ESCOADOIRO DESTES(B) BANHEIRO(S), SANITÁRIO(S) OU BURACO(S) PARA DEJEÇÕES?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> REDE GERAL, REDE PLUVIAL OU FOSSA LIGADA À REDE 2 <input type="checkbox"/> FOSSA NÃO LIGADA À REDE 3 <input type="checkbox"/> VALA 4 <input type="checkbox"/> RIO, LAGO OU MAR 5 <input type="checkbox"/> OUTRA FORMA, especifique: _____</p>	<p>13 QUAL O (principal) DESTINO DADO AO LIXO?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> COLETADO DIRETAMENTE POR SERVIÇO DE LIMPEZA 2 <input type="checkbox"/> COLETADO EM CAÇAMBA DE SERVIÇO DE LIMPEZA 3 <input type="checkbox"/> QUEIMADO (NA PROPRIEDADE) 4 <input type="checkbox"/> ENTERRADO (NA PROPRIEDADE) 5 <input type="checkbox"/> JOGADO EM TERRENO BALDIO OU LOGRADOURO 6 <input type="checkbox"/> OUTRO DESTINO, especifique: _____</p>															
<p>14 QUAL(ES) A(S) ORIGEM (S) DA ENERGIA ELÉTRICA UTILIZADA NESTE DOMICÍLIO? (ATENÇÃO: TODOS OS ITENS DEVERÃO TER UMA RESPOSTA)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">SIM</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">NÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 - REDE GERAL</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 - OUTRA ORIGEM (GERADOR, PLACA SOLAR, EÓLICA, ETC.), especifique: _____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Se a opção 1 (Rede Geral) for sim, siga questão 15. Caso contrário, passe para o questão 16.</p>			SIM	NÃO	1 - REDE GERAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 - OUTRA ORIGEM (GERADOR, PLACA SOLAR, EÓLICA, ETC.), especifique: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	SIM	NÃO														
1 - REDE GERAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
2 - OUTRA ORIGEM (GERADOR, PLACA SOLAR, EÓLICA, ETC.), especifique: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
<p>15 COM QUE FREQUÊNCIA A ENERGIA ELÉTRICA, PROVENIENTE DE REDE GERAL, ESTÁ HABITUALMENTE DISPONÍVEL PARA ESTE DOMICÍLIO?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> DIÁRIA, EM TEMPO INTEGRAL 2 <input type="checkbox"/> DIÁRIA, POR ALGUMAS HORAS 3 <input type="checkbox"/> OUTRA FREQUÊNCIA</p>																
<p>16 QUAL(ES) COMBUSTÍVEL(ES) É(S)O UTILIZADO(S) NESTE DOMICÍLIO NA PREPARAÇÃO DOS ALIMENTOS? (ATENÇÃO: TODOS OS ITENS DEVERÃO TER UMA RESPOSTA)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">SIM</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">NÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 - GÁS DE BOTUÃO OU ENCANADO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 - LENHA OU CARVÃO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 - ENERGIA ELÉTRICA</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 - OUTRO COMBUSTÍVEL (ÓLEO, QUEROSENE, ETC.), especifique: _____</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			SIM	NÃO	1 - GÁS DE BOTUÃO OU ENCANADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 - LENHA OU CARVÃO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 - ENERGIA ELÉTRICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 - OUTRO COMBUSTÍVEL (ÓLEO, QUEROSENE, ETC.), especifique: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SIM	NÃO														
1 - GÁS DE BOTUÃO OU ENCANADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
2 - LENHA OU CARVÃO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
3 - ENERGIA ELÉTRICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
4 - OUTRO COMBUSTÍVEL (ÓLEO, QUEROSENE, ETC.), especifique: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														









04		CARACTERÍSTICAS DO MORADOR						
<b>PARA AS PESSOAS MENORES DE 10 ANOS QUE FREQUENTAM ESCOLA</b>								
16	QUANTAS VEZES POR SEMANA _____ FREQUENTA ESCOLA OU CRECHE?							
<input type="text"/>								
17	A(S) REFEIÇÃO(ões) QUE _____ REALIZA DIARIAMENTE NA ESCOLA OU CRECHE COSTUMA(M) SER: (ATENÇÃO: ASSINALE O(S) TIPO(S) DE REFEIÇÃO(ões) E INDIQUE SE Ê(SÃO) FORNECIDA(S) PELA ESCOLA OU CRECHE)							
TIPO DE REFEIÇÃO		FORNECIDA PELA ESCOLA OU CRECHE (SEM CUSTO)						
1	<input type="checkbox"/> CAFÉ DA MANHÃ (DESJEJUM)	<input type="checkbox"/>						
2	<input type="checkbox"/> LANCHE	<input type="checkbox"/>						
3	<input type="checkbox"/> ALMOÇO	<input type="checkbox"/>						
4	<input type="checkbox"/> JANTAR	<input type="checkbox"/>						
5	<input type="checkbox"/> NÃO FAZ REFEIÇÃO NA ESCOLA OU CRECHE							
<b>PARA AS PESSOAS QUE FREQUENTAM ESCOLA</b>								
18	A ESCOLA OU CRECHE QUE _____ FREQUENTA É DE:							
1	<input type="checkbox"/> REDE PRIVADA							
2	<input type="checkbox"/> REDE PÚBLICA							
19	QUAL É O CURSO QUE _____ FREQUENTA?							
01	<input type="checkbox"/> CRECHE	} Encerre.	07	<input type="checkbox"/> EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA	→ Passe para o quesito 22.			
02	<input type="checkbox"/> PRÉ-ESCOLA		08	<input type="checkbox"/> SUPERIOR - GRADUAÇÃO	→ Passe para o quesito 21.			
03	<input type="checkbox"/> ALFABETIZAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS		09	<input type="checkbox"/> ESPECIALIZAÇÃO DE NÍVEL SUPERIOR (DURAÇÃO MÍNIMA DE 360 HORAS)	} Encerre.			
04	<input type="checkbox"/> REGULAR DO ENSINO FUNDAMENTAL	10	<input type="checkbox"/> MESTRADO					
05	<input type="checkbox"/> EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA DO ENSINO FUNDAMENTAL	} Passe para o quesito 22.	11	<input type="checkbox"/> DOUTORADO				
06	<input type="checkbox"/> REGULAR DO ENSINO MÉDIO							
20	A DURAÇÃO DESTES CURSOS QUE _____ FREQUENTA É DE:							
1	<input type="checkbox"/> 8 ANOS	2	<input type="checkbox"/> 9 ANOS					
Passe para o quesito 22.								
21	ESTE CURSO QUE _____ FREQUENTA É ORGANIZADO EM:							
1	<input type="checkbox"/> PERÍODOS SEMESTRAIS							
2	<input type="checkbox"/> ANOS							
3	<input type="checkbox"/> OUTRA FORMA							
Se não sabe responder, passe para o quesito 23. Caso contrário siga quesito 22.								
22	SE (quesito 19 = 04 e quesito 20 = 2) ou (quesito 19 = 08 e quesito 21 = 2 ou 3):							
QUAL É O ANO QUE _____ FREQUENTA?								
SE (quesito 19 = 08 e quesito 21 = 1):								
QUAL É O SEMESTRE QUE _____ FREQUENTA?								
Para os demais casos:								
QUAL A SÉRIE QUE _____ FREQUENTA?								
01	<input type="checkbox"/> PRIMEIRA(O)	04	<input type="checkbox"/> QUARTA(O)	07	<input type="checkbox"/> SÉTIMA(O)	10	<input type="checkbox"/> DÉCIMO	
02	<input type="checkbox"/> SEGUNDA(O)	05	<input type="checkbox"/> QUINTA(O)	08	<input type="checkbox"/> OITAVA(O)	11	<input type="checkbox"/> DÉCIMO PRIMEIRO	
03	<input type="checkbox"/> TERCEIRA(O)	06	<input type="checkbox"/> SEXTA(O)	09	<input type="checkbox"/> NONA(O)	12	<input type="checkbox"/> DÉCIMO SEGUNDO	
							13	<input type="checkbox"/> CURSO NÃO CLASSIFICADO EM SÉRIES E ANOS
Se quesito 19 = 08, siga quesito 23. Caso contrário, encerre.								

04		CARACTERÍSTICAS DO MORADOR	
23	JÁ CONCLUIU ALGUM OUTRO CURSO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO?		
1	<input type="checkbox"/> SIM	→ Passe para o quesito 27.	2 <input type="checkbox"/> NÃO → Encerre.
24	ANTERIORMENTE, _____ FREQUENTOU ESCOLA OU CRECHE?		
1	<input type="checkbox"/> SIM	→ Siga quesito 25.	2 <input type="checkbox"/> NÃO → Encerre.
<b>PARA AS PESSOAS QUE NÃO FREQUENTAM ESCOLA, MAS JÁ FREQUENTARAM</b>			
25	QUAL FOI O CURSO MAIS ELEVADO QUE _____ FREQUENTOU ANTERIORMENTE?		
01	<input type="checkbox"/> CRECHE	→ Encerre.	08 <input type="checkbox"/> EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA DO ENSINO FUNDAMENTAL OU SUPLETIVO DO 1º GRAU 09 <input type="checkbox"/> ANTIGO CIENTÍFICO, CLÁSSICO, ETC. (MÉDIO 2º CICLO) 10 <input type="checkbox"/> REGULAR DO ENSINO MÉDIO OU DO 2º GRAU 11 <input type="checkbox"/> EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA DO ENSINO MÉDIO OU SUPLETIVO DO 2º GRAU 12 <input type="checkbox"/> SUPERIOR - GRADUAÇÃO 13 <input type="checkbox"/> ESPECIALIZAÇÃO DE NÍVEL SUPERIOR (DURAÇÃO MÍNIMA DE 360 HORAS) 14 <input type="checkbox"/> MESTRADO 15 <input type="checkbox"/> DOUTORADO
02	<input type="checkbox"/> PRÉ-ESCOLA		
03	<input type="checkbox"/> CLASSE DE ALFABETIZAÇÃO - CA	→ Passe para o quesito 30.	
04	<input type="checkbox"/> ALFABETIZAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS		
05	<input type="checkbox"/> ANTIGO PRIMÁRIO (ELEMENTAR)	→ Passe para o quesito 28.	
06	<input type="checkbox"/> ANTIGO GINASIAL (MÉDIO 1º CICLO)		
07	<input type="checkbox"/> REGULAR DO ENSINO FUNDAMENTAL OU DO 1º GRAU	→ Siga quesito 26.	
		→ Passe para o quesito 28.	
		→ Passe para o quesito 27.	
		→ Passe para o quesito 30.	
26	A DURAÇÃO DESTA CURSO QUE _____ FREQUENTOU ANTERIORMENTE ERA DE:		
1	<input type="checkbox"/> 8 ANOS	→ Passe para o quesito 28.	
2	<input type="checkbox"/> 9 ANOS		
27	ESTE CURSO QUE _____ FREQUENTOU ERA ORGANIZADO EM:		
1	<input type="checkbox"/> PERÍODOS SEMESTRAIS		
2	<input type="checkbox"/> ANOS		
3	<input type="checkbox"/> OUTRA FORMA		
	Se não sabe responder, passe para o quesito 30.		
	Se quesito 23 = 1, passe para o quesito 29.		
	Se quesito 25 = 12, siga quesito 28.		
28	SE (quesito 25 = 07 e quesito 26 = 2) ou (quesito 25 = 12 e quesito 27 = 2 ou 3):		
	_____ CONCLUIU, COM APROVAÇÃO, PELO MENOS O PRIMEIRO ANO DESTA CURSO QUE FREQUENTOU ANTERIORMENTE?		
	SE (quesito 25 = 12 e quesito 27 = 1):		
	_____ CONCLUIU, COM APROVAÇÃO, PELO MENOS O PRIMEIRO SEMESTRE DESTA CURSO QUE FREQUENTOU ANTERIORMENTE?		
	<b>Para os demais casos:</b>		
	_____ CONCLUIU, COM APROVAÇÃO, PELO MENOS A PRIMEIRA SÉRIE DESTA CURSO QUE FREQUENTOU ANTERIORMENTE?		
1	<input type="checkbox"/> SIM	→ Siga quesito 29.	
2	<input type="checkbox"/> NÃO	→ Encerre.	
3	<input type="checkbox"/> CURSO NÃO CLASSIFICADO EM SÉRIES OU ANOS	→ Passe para o quesito 30.	



Anexo 2. Questionário POF 6 – Avaliação das Condições de Vida

<p>Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão</p>  <p>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</p> <p>Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento Gerência da Pesquisa de Orçamentos Familiares</p> <p><b>Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 - 2018</b></p> <p><b>POF 6 - Avaliação das Condições de Vida</b></p>	60	<b>IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DO QUESTIONÁRIO</b>				
	01	IDENTIFICAÇÃO GERAL				
		UF	MUNICÍPIO	DISTRITO	SUB-DISTRITO	SETOR
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	02	IDENTIFICAÇÃO POF				
		CÓDIGO DO DOMICÍLIO	PERÍODO TEÓRICO	ABERTURA DA CADERNETA	NÚMERO DA UC	Nº DE ORDEM DO INFORMANTE
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		NOME DO INFORMANTE: <input type="text"/>				
	03	SITUAÇÃO DO QUESTIONÁRIO <input type="checkbox"/> NÃO PESQUISADO				

**Condições de vida e hábitos de consumo das famílias brasileiras**



Por lei, as informações prestadas para as pesquisas do IBGE têm caráter confidencial e só podem ser utilizadas para fins estatísticos (Lei n.º 5534 de 14/11/1968).



61		AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE VIDA																																																			
01	Na sua opinião, o rendimento total da sua família permite que você(s) leve(m) a vida até o fim do mês com:																																																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 <input type="checkbox"/> Muita dificuldade</td> <td style="width: 50%;">4 <input type="checkbox"/> Alguma facilidade</td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Dificuldade</td> <td>5 <input type="checkbox"/> Facilidade</td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Alguma dificuldade</td> <td>6 <input type="checkbox"/> Muita facilidade</td> </tr> </table>				1 <input type="checkbox"/> Muita dificuldade	4 <input type="checkbox"/> Alguma facilidade	2 <input type="checkbox"/> Dificuldade	5 <input type="checkbox"/> Facilidade	3 <input type="checkbox"/> Alguma dificuldade	6 <input type="checkbox"/> Muita facilidade																																												
1 <input type="checkbox"/> Muita dificuldade	4 <input type="checkbox"/> Alguma facilidade																																																				
2 <input type="checkbox"/> Dificuldade	5 <input type="checkbox"/> Facilidade																																																				
3 <input type="checkbox"/> Alguma dificuldade	6 <input type="checkbox"/> Muita facilidade																																																				
02	Levando em conta a situação atual da sua família, qual seria o rendimento mensal familiar mínimo necessário para chegar até o fim do mês?																																																				
R\$ <input style="width: 40px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 40px; border: 1px solid black;" type="text"/> , <input style="width: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>																																																					
03	Levando em conta a situação atual da sua família, qual seria o valor mensal mínimo necessário para cobrir os gastos com alimentação de toda sua família?																																																				
R\$ <input style="width: 40px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 40px; border: 1px solid black;" type="text"/> , <input style="width: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>																																																					
04	Como avalia o padrão de vida da sua família em relação a:																																																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1 Bom</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2 Satisfatório</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3 Ruim</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1 Bom</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2 Satisfatório</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3 Ruim</td> </tr> <tr> <td>1 Alimentação</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>4 Educação</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Moradia</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>5 Saúde</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Vestuário</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>6 Lazer</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim		1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim	1 Alimentação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Educação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Moradia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Vestuário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
	1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim		1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim																																														
1 Alimentação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Educação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
2 Moradia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
3 Vestuário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																														
05	Como avalia as condições de moradia da sua família em relação ao serviço de:																																																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1 Bom</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2 Satisfatório</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3 Ruim</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4 Não tem</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1 Bom</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2 Satisfatório</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">3 Ruim</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4 Não tem</td> </tr> <tr> <td>1 Fornecimento de água</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>5 Limpeza e manutenção do rua</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Fornecimento de energia elétrica</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>6 escoamento da água da chuva</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Iluminação de rua</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>7 Esgotamento sanitário</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Coleta de lixo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>8 Transporte coletivo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim	4 Não tem		1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim	4 Não tem	1 Fornecimento de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Limpeza e manutenção do rua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Fornecimento de energia elétrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 escoamento da água da chuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Iluminação de rua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Esgotamento sanitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Coleta de lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Transporte coletivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim	4 Não tem		1 Bom	2 Satisfatório	3 Ruim	4 Não tem																																												
1 Fornecimento de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Limpeza e manutenção do rua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
2 Fornecimento de energia elétrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 escoamento da água da chuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
3 Iluminação de rua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Esgotamento sanitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
4 Coleta de lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Transporte coletivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
06	Há algum dos seguintes problemas no seu domicílio?																																																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">1 Sim</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2 Não</td> </tr> <tr> <td>1 Pouco espaço</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Casa escura, com pouca iluminação natural</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Telhado com goteira</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Fundação, paredes ou chão úmidos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5 Madeira das janelas, portas ou assoalhos deteriorados</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6 Mosquitos ou outros insetos, ratos, etc.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7 Fumaça, mau cheiro, barulho ou outros problemas ambientais causados pelo trânsito ou indústria</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>8 Localizado próximo a rio, praia, lago, açude ou represa poluídos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>9 Localizado em área sujeita a inundação</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>10 Localizado em encosta ou área sujeita a deslizamento</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>11 Violência ou vandalismo na sua área de residência</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1 Sim	2 Não	1 Pouco espaço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Casa escura, com pouca iluminação natural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Telhado com goteira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Fundação, paredes ou chão úmidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Madeira das janelas, portas ou assoalhos deteriorados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Mosquitos ou outros insetos, ratos, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Fumaça, mau cheiro, barulho ou outros problemas ambientais causados pelo trânsito ou indústria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Localizado próximo a rio, praia, lago, açude ou represa poluídos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 Localizado em área sujeita a inundação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 Localizado em encosta ou área sujeita a deslizamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11 Violência ou vandalismo na sua área de residência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
	1 Sim	2 Não																																																			
1 Pouco espaço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
2 Casa escura, com pouca iluminação natural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
3 Telhado com goteira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
4 Fundação, paredes ou chão úmidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
5 Madeira das janelas, portas ou assoalhos deteriorados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
6 Mosquitos ou outros insetos, ratos, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
7 Fumaça, mau cheiro, barulho ou outros problemas ambientais causados pelo trânsito ou indústria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
8 Localizado próximo a rio, praia, lago, açude ou represa poluídos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
9 Localizado em área sujeita a inundação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
10 Localizado em encosta ou área sujeita a deslizamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
11 Violência ou vandalismo na sua área de residência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
07	No período de referência de 12 meses, por motivo de dificuldade financeira, sua família atrasou o pagamento de alguma das seguintes despesas?																																																				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1 Sim</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2 Não</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>1 Aluguel ou prestação de casa, apartamento</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 3 Não se aplica</td> </tr> <tr> <td>2 Água, eletricidade ou gás</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Prestações de bens ou serviços adquiridos</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					1 Sim	2 Não		1 Aluguel ou prestação de casa, apartamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3 Não se aplica	2 Água, eletricidade ou gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Prestações de bens ou serviços adquiridos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																		
	1 Sim	2 Não																																																			
1 Aluguel ou prestação de casa, apartamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3 Não se aplica																																																		
2 Água, eletricidade ou gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		
3 Prestações de bens ou serviços adquiridos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																		

08	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio <b>tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem</b> antes de poderem comprar ou receber mais comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
09	Nos últimos três meses, <b>os alimentos acabaram</b> antes que os moradores deste domicílio <b>tivessem</b> dinheiro para comprar mais comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
10	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio <b>ficaram sem dinheiro</b> para ter uma alimentação saudável e variada?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
11	Nos últimos três meses, os moradores deste domicílio <b>comeram apenas alguns poucos tipos de alimentos</b> que ainda tinham porque o dinheiro acabou?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
<p><b>Se todos os quesitos de 08 a 11 forem iguais a Não —&gt; Encerre.</b></p> <p><b>Se em pelo menos um dos quesitos 08, 09, 10 ou 11 tiver uma resposta Sim:</b></p> <p><b>a. Se HOUVER algum morador da UC de 18 anos ou mais de idade —&gt; Siga quesito 12;</b></p> <p><b>b. Caso contrário —&gt; Passe para o quesito 16.</b></p>			
12	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade <b>deixou de fazer alguma refeição</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
13	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez <b>comeu menos do que achou que devia</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
14	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez <b>sentiu fome, mas não comeu</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
15	Nos últimos três meses, algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, <b>fez apenas uma refeição ao dia ou ficou um dia inteiro sem comer</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
<p><b>Se HOUVER algum morador da UC de <u>menos de 18 anos de idade</u> —&gt; Siga quesito 16;</b></p> <p><b>Caso contrário —&gt; Encerre.</b></p>			
16	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, <b>deixou de ter uma alimentação saudável e variada</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
17	Nos últimos três meses, algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, <b>comeu menos do que deveria</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
18	Nos últimos três meses, alguma vez, <b>foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições</b> de algum morador com menos de 18 anos de idade, porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
19	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, <b>deixou de fazer alguma refeição</b> , porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
20	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, <b>sentiu fome, mas não comeu</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
21	Nos últimos três meses, alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade, <b>fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro</b> porque não havia dinheiro para comprar comida?	1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não

Anexo 3. Questionário POF 7 – Bloco de Consumo Alimentar Pessoal

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão  Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento Gerência da Pesquisa de Orçamentos Familiares  <b>Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017 - 2018</b>  <b>POF 7 - Bloco de Consumo Alimentar Pessoal</b>		<b>70 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DO QUESTIONÁRIO</b>				
		<b>01 IDENTIFICAÇÃO GERAL</b>				
		UF	MUNICÍPIO	DISTRITO	SUBDISTRITO	SETOR
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<b>02 IDENTIFICAÇÃO POF</b>				
		CÓDIGO DO DOMICÍLIO	PERÍODO TEÓRICO	ABERTURA DA CADERNETA	Nº DA UC	Nº DE ORDEM DO INFORMANTE
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		NOME DO INFORMANTE: <input type="text"/>				
<b>71</b>		<b>CARACTERÍSTICAS DA DIETA</b>				
		_____ UTILIZA COM FREQUÊNCIA:				
01	1 <input type="checkbox"/> AÇÚCAR    2 <input type="checkbox"/> ADOÇANTE    3 <input type="checkbox"/> AÇÚCAR E ADOÇANTE    4 <input type="checkbox"/> NÃO UTILIZA					
		_____ TEM O HÁBITO DE ADICIONAR SALAO PRATO DE COMIDA?				
02	1 <input type="checkbox"/> SIM    2 <input type="checkbox"/> NÃO					
		_____ UTILIZOU NOS ÚLTIMOS 30 DIAS:				
				SIM	NÃO	
1	MULTIVITAMINAS, COMPLEXO MULTIVITAMÍNICO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	ÔMEGA 3, ÓLEO DE PEIXE
2	FERRO, SULFATO FERROSO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	CÁLCIO, CÁLCIO COM VITAMINA
3	VITAMINAS DO COMPLEXO B		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	PROTEÍNA, CREI OU OUTRO SUPLENTO PARA ATLETA
4	VITAMINA C		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	OUTROS SUPLEMENTOS
		_____ FAZ ALGUMA DIETA?				
04	1 <input type="checkbox"/> SIM → Siga questão 05.    2 <input type="checkbox"/> NÃO → Para mulheres com 10 anos ou mais de idade, passe para o quadro 71A. Caso contrário, passe para o quadro 72.					
		_____ DIETA PARA:				
				SIM	NÃO	
1	EMAGRECER		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	PRESSÃO ALTA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	COLESTEROL		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	DIABETES		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	DOENÇA DO CORAÇÃO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	OUTRA NECESSIDADE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>71 A</b>		<b>PARA MULHERES COM 10 ANOS OU MAIS DE IDADE</b>				
		_____ ESTÁ GRÁVIDA?			_____ ESTÁ AMAMENTANDO?	
01	1 <input type="checkbox"/> SIM    2 <input type="checkbox"/> NÃO			1 <input type="checkbox"/> SIM    2 <input type="checkbox"/> NÃO		
						
Por lei, todas as informações prestadas para as pesquisas do IBGE têm caráter confidencial e só podem ser utilizadas para fins estatísticos (Lei 5534 de 14/11/1968).						

Para facilitar o preenchimento deste instrumento de coleta, utilize os exemplos abaixo.

## UNIDADES DE MEDIDA

Bisnaga	Copo 200 ml	Gotas	Prato raso
Bola	Copo grande	Lata de _____ ml	Rodela
Cacho	Copo médio	Metade	Sachê
Caixinha de 200 ml	Copo 300 ml	Pacote	Saco
Caneca	Copo tulipa	Pacote pequeno	Tablete
Colher de arroz/servir	Cumbuca	Pedaco	Taça
Colher de café	Dose	Pegador	Tigela
Colher de chá	Escumadeira	Pires	Unidade
Colher de sobremesa	Espetinho/espeto	Ponta de faca	Unidade pequena
Colher de sopa	Espiga	Porção	Xícara de café/copo 50 ml
Concha	Fatia	Punhado	Xícara de chá
Copo americano	Folha	Prato de sobremesa	
Copo de requeijão	Garrafa de _____ ml	Prato fundo	

## CÓDIGOS DE FORMA DE PREPARAÇÃO

1 Assado(a)
2 Cozido(a) com gordura
3 Cozido(a) sem gordura
4 Cru(a)
5 Empanado(a)/à milanesa
6 Enspado(a)
7 Frito(a)
8 Grelhado(a)/brasa/churrasco
9 Refogado(a)

## ADIÇÕES

01 Azeite
02 Manteiga/margarina
03 Açúcar
04 Adoçante
05 Mel
06 Melado
07 Maionese (molho)
08 Ketchup
09 Mostarda (molho)
10 Molho Shoyu
11 Queijo ralado
12 Creme de leite

## CÓDIGOS DE OCASIÃO DE CONSUMO

1 Café da manhã
2 Almoço
3 Lanche
4 Jantar
5 Ceia
6 Outra ocasião

## CÓDIGOS DE LOCAL DE REFEIÇÃO

1 Em casa ou levado de casa
2 Merenda escolar
3 Restaurante à quilo
4 Cantina, bar, lanchonete, fast food
5 Restaurante - outros
6 Vendedores ambulantes ou de rua
7 Fora de casa - outros

72	PRIMEIRO DIA DE RECORDATÓRIO (continua)				
DIA RECORDADO: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					
FOI UM DIA TÍPICO NA SUA ALIMENTAÇÃO? 1 <input type="checkbox"/> SIM 2 <input type="checkbox"/> NÃO					
SITUAÇÃO DO QUADRO 1 <input type="checkbox"/> PESQUISADO COM REGISTRO 3 <input type="checkbox"/> PESQUISADO SEM REGISTRO 5 <input type="checkbox"/> NÃO PESQUISADO					
INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO QUADRO					
Registre todos os alimentos e bebidas consumidos no dia recordado, incluindo água, leite, café/leite, bebidas alcoólicas, biscoitos ou bolachas, frutas e outros pequenos lanches.					
LISTA RÁPIDA	HORÁRIO (1)	DESCRIÇÃO DO ALIMENTO (quantidade, unidade de medida, tipo de produto e forma de preparação) (de 2 a 5)	CÓDIGO DE OCASIÃO DE CONSUMO (6)	CÓDIGO DE LOCAL DE REFEIÇÃO (7)	ADIÇÃO (8)
1 copo de café	7 h	1 copo médio de café	1	1	
2 ovos	7 h	2 ovos de galinha fritos	1	1	
Suco de laranja	7 h	1 copo grande de suco de laranja	1	1	
Pão	7 h	1 unidade de pão francês	1	1	
1 fruta	7 h	1 unidade de maçã	1	1	
3 biscoitos	7 h	3 unidades de biscoito doce light	1	1	
2 frutas	10 h	2 unidades de banana	3	1	
Bife	12 h	2 bifês de contra filé fritos	2	3	
Arroz	12 h	3 colheres de servir de arroz	2	3	
Frijão	12 h	1 concha de feijão	2	3	
Salada de frutas	12 h	1 xícara de salada de frutas	2	3	Creme de leite
Abacaxi	15 h	2 rodajas	3	7	
Sopa	18 h	3 conchas de sopa de ervilha	4	1	Azeite
Torrada	18 h	3 torradas salgadas light	4	1	
Fruta	18 h	1 unidade de tangerina	4	1	
Doce	21 h	3 colheres de sobremesa de doce de abóbora	5	1	
Queijo	21 h	2 fatias de queijo Minas	5	1	





## Anexo 4. Manuscrito 1 - Sex Differences in The Relationship Between Food Insecurity And weight Status in Brazil



British Journal of Nutrition, page 1 of 7  
© The Author(s), 2022. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society

doi:10.1017/S0007114522001192

### Sex differences in the relationship between food insecurity and weight status in Brazil

Talita Barbosa Domingos<sup>1\*</sup>, Rosely Sichieri<sup>2</sup> and Rosana Salles-Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Nutrition Josué de Castro, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>2</sup>Department of Epidemiology, Institute of Social Medicine, Rio de Janeiro State University, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

(Submitted 23 April 2021 – Final revision received 22 February 2022 – Accepted 1 April 2022)

#### Abstract

Obesity and undernutrition are manifestations of malnutrition that affect many people worldwide. A lack of access to food may explain the association of food insecurity (FI) with both undernutrition and obesity, but there are other factors that are specifically related to obesity. Studies have also found that FI is related to both overweight and obesity among women but not among men. The present study aimed to evaluate the association between FI and weight status among adults from a nationally representative sample of Brazil and to consider the impacts of sex. Data from the 2017–2018 Household Budget Survey (*n* 28 112), a national cross-sectional study, were analysed using the Brazilian Household FI Scale (EBIA) and BMI (measured in kg/m<sup>2</sup>) by individual self-reported weight and height. Associations were estimated by OR with 95% CI considering a multinomial logistic regression model. Women with severe FI were more than twice (OR = 2.36) as likely to be underweight and had a higher frequency of obesity (OR = 1.39). Among men, severe FI status was a protective factor for overweight (OR = 0.58) and obesity (OR = 0.61). In conclusion, FI was a risk factor for underweight and obesity among women but not among men.

**Keywords:** Obesity: Overweight: Underweight: Food insecurity: Brazil

Food insecurity (FI) is defined as a lack of access to a sufficient amount of nutritious food and is a potential risk factor for adult malnutrition<sup>(1)</sup>. Paradoxically, FI has been associated with obesity in many countries, including Brazil<sup>(2–4)</sup>.

The prevalence of obesity has continually increased in Brazil. The last National Health Survey, published in 2019, showed increased rates of overweight and obesity – 34.4 and 25.9%, respectively<sup>(5)</sup> – with the prevalence of obesity being higher among women (29.5%) than among men (21.8%). The prevalence rates in Brazil are much higher than the current worldwide prevalence rates of 25.8 and 13.1% for overweight and obesity, respectively<sup>(6)</sup>.

'The Global Syndemic' is a recently developed conceptual frame that embraces the coexistence and synergy of three pandemics: obesity, undernutrition and climate change. Obesity and undernutrition are manifestations of malnutrition that, together with climate change, affect most people in all countries and regions of the world due to issues in food production, food transport and marketing, urban design and land use<sup>(7)</sup>. This conceptual framework may explain the association of FI with both undernutrition and obesity, but there are other factors that are specifically related to obesity, such as living in a disadvantaged neighbourhood with less access to adequate food<sup>(8–10)</sup>, binge-eating disorders,<sup>(11)</sup> the

affordability of high-energy foods, consuming processed foods<sup>(12)</sup>, the resource scarcity hypothesis<sup>(2)</sup> and the insurance hypothesis<sup>(13)</sup>.

The resource scarcity and insurance hypotheses are related to an increased need for energy intake among individuals living in poverty, leading to a *perception* that the food supply is inadequate or low, even when high-energy foods are available<sup>(2,13)</sup>. The resource scarcity hypothesis is also related to high metabolic efficiency among chronically disadvantaged populations<sup>(2)</sup>. However, not all individuals living with FI and individuals with some access to high-energy foods are at risk of obesity. There is no association between FI and obesity among men<sup>(14,15)</sup>; the positive association between FI and obesity has mostly been observed among adult women living in high-income countries<sup>(16,17)</sup>. Studies from Brazil have also found that FI has a relationship with both overweight and obesity among women but not among men<sup>(18–21)</sup>.

Evidence indicates that after the trend of decreasing FI among the years 2004, 2009 and 2013 in Brazil, the results obtained by the National Dietary Survey (NDS) carried out between 2017 and 2018 were marked by a reduction in the prevalence of Brazilian private households that had access to adequate food<sup>(22)</sup>. A total of 36.7% of the households registered in the country were living with some degree of FI, that is, families who were concerned

**Abbreviations:** FI, food insecurity; FS, food security.

\* **Corresponding author:** Talita Barbosa Domingos, email [lta\\_domingos@hotmail.com](mailto:lta_domingos@hotmail.com)

about the possibility of restrictions due to the lack of resources to purchase more food or had not quality and/or the amount of food consumed<sup>22</sup>.

Due to the increase in obesity rates, mainly among women in Brazil, a recent increase in FI, and the importance of understanding this seemingly paradoxical relationship, the present study aimed to evaluate the association between FI and weight status among adults from a nationally representative sample of Brazil and to consider the impacts of sex.

## Methods

### Study design

The present cross-sectional study was based on the NDS, which was administered by the Brazilian Office of Geography and Statistics (IBGE) from 2017 to 2018 as a part of the Household Budget Survey. The study adopted a two-stage cluster sample design. In the first stage, census tracts were randomly selected; in the second stage, households were selected by simple random sampling within the selected census tracts. Census tracts were grouped into household strata with geographical and socio-economic homogeneity, and the number of tracts in each stratum was proportional to the number of households in the stratum. Household visits in each stratum were uniformly distributed throughout the 12 months to encompass seasonal variations in food intake and prices. The sample represented five regions of the country (the North, Northeast, Southeast, South and Midwest), urban and rural areas, and different socio-economic levels. The number of households selected was 20 112, and all individuals aged 10 years or older (46 164) were included in the dietary survey. In this article, we included only adults (20–59 years old) and excluded pregnant and lactating women, yielding a final sample of 28 112 individuals.

The subsample allowed separated analysis estimates for the construction of results for the five major regions of the country (North, Northeast, Southeast, South and Central-West). Detailed information on the Integrated System of Household Surveys is available from the IBGE<sup>(23)</sup>.

### Data collection

FI was assessed with a validated Brazilian questionnaire<sup>(24)</sup>. Trained interviewers met residents face-to-face and used portable computers for registration and data entry. The database was subjected to data quality control by trained technical staff to assess the coherence of the information. Further details of the sample design, the total number of primary sampling units interviewed by state, data quality control and the imputation of variables are described in the IBGE official report<sup>(23)</sup>. Information on the socio-demographic characteristics of the household members, such as age, education level of the head of the family and income level of the household, was also collected.

The BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) of the participants was calculated based on their self-reported weight and height. Using the WHO cut-off points<sup>(25)</sup>, BMI was classified into the following categories:

underweight (BMI  $< 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), normal weight (BMI  $18.6\text{--}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), overweight (BMI  $25\text{--}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), obese grade 1 (BMI  $30\text{--}34.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), obese grade 2 (BMI  $35\text{--}39.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) and obese grade 3 (BMI  $\geq 40 \text{ kg}/\text{m}^2$ ).

### Assessment of household food insecurity

The Brazilian Food Insecurity Scale (EBIA) was used to classify the households into the following mutually exclusive food security (FS) or FI categories using the recommended cut-off points for households<sup>(21)</sup>: FS (when the family/household had regular and permanent access to quality food at an adequate amount); mild FI (concern or uncertainty about access to food in the future); moderate FI (a quantitative reduction of food among adults and/or a disruption in eating patterns resulting from a lack of food among adults) and severe FI (a quantitative reduction of food among adults and among those under 18 years of age, that is, a disruption in eating patterns resulting from a lack of food among all household members; in this situation, hunger was a lived experience at home). The EBIA consists of fourteen dichotomous questions ('yes' or 'no'), including eight items that apply only to households with adults (19 years old or older) and six items that apply to households with children and/or adolescents<sup>(23)</sup>. The scale was completed by the reference person in the family who was responsible for the purchasing and preparation of meals.

### Other variables

The analyses included information about self-reported skin colour (white, black, brown, other), years of schooling ( $\leq 4$ ,  $5\text{--}8$ ,  $\geq 9$  years), per capita family income ( $< 0.5$  minimum wage,  $0.5\text{--}1$  minimum wage,  $> 1$  minimum wage; the categories were defined by converting the values of the Brazilian minimum wage in dollars: 1 dollar  $\approx 3.31$  Brazilian reals in 2017–2018/minimum wage = US \$288.21), geographical region (North, Northeast, Southeast, South, Central-West) and location of the household (urban, rural).

### Analyses

To test the interaction of sex in the relationship between FI and weight status, a variable  $\text{sex} \times \text{FI}$  was included in the model.  $P$ -value  $< 0.05$  indicates a possible effect modification. In the first step, the prevalence and CI for each socio-economic variable were estimated, using the  $\chi^2$  test to compare the relationship to the FS/FI strata and weight status separately. The variables with a level of significance in the first analysis, defined as a  $P < 0.20$ , were included in the multivariable analysis. The decision to adopt a more conservative level of statistical significance followed the recommendations used in the literature<sup>(26)</sup>. In the second step, a multinomial regression model was used to verify the variables associated with the FS/FI strata (mild FI, moderate FI, severe FI) and weight status by men and women and to adjust for covariates. The data are expressed as OR and 95% CI. The 'svy' command of Stata 16 was used to account for the complex sample design<sup>(27)</sup>.

**Table 1.** Sample size, household food security and insecurity\* weighted prevalences (%) according to socio-demographic characteristics. National Dietary Survey (NDS), Brazil, 2017–2018 (Percentages)

Socio-demographic characteristics	Sample size	Food security %	Food insecurity			P†
			Mild %	Moderate %	Severe %	
<b>Age</b>						
20–29.9	6651	57.9	28.0	9.4	4.7	<0.001
30–39.9	7584	57.5	31.4	7.2	3.9	
40–49.9	7269	59.7	25.8	9.2	5.3	
50–59.9	6608	63.5	22.6	9.4	4.5	
<b>Sex</b>						
Men	13 317	60.4	26.2	8.7	4.6	<0.001
Woman	14 795	58.6	28.1	8.8	4.5	
<b>Skin colour</b>						
White	10 341	70.0	22.0	5.4	2.6	<0.001
Black and Brown	17 465	51.4	31.2	11.4	6.0	
Others	306	69.0	18.5	6.5	6.0	
<b>Years of schooling</b>						
≤4	4140	41.7	30.6	16.4	11.3	<0.001
5–8	6076	51.0	30.5	11.3	7.2	
≥9	17 896	64.9	25.6	6.8	2.7	
<b>Per capita family income (minimum wage‡)</b>						
<0.5	5366	27.5	39.6	20.7	12.2	<0.001
0.5–1	7837	47.3	35.8	11.0	5.9	
> 1	14 909	73.1	20.2	4.7	2.0	
<b>Geographical region</b>						
North	4121	38.0	32.8	17.2	12.0	<0.001
Northeast	9708	46.6	32.0	14.1	7.3	
South	7016	65.0	26.5	6.1	2.4	
Southeast	3693	76.9	18.1	3.0	2.0	
Midwest	3574	63.4	25.2	6.9	4.5	
<b>Household area</b>						
Urban	21 825	61.2	26.7	8.0	4.1	<0.001
Rural	6287	49.0	29.9	13.5	7.6	

\* According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>(24)</sup>.† P values refer to the  $\chi^2$  test for differences in proportions.

‡ Minimum wage in 2017–2018 = US \$288.21.

## Results

The prevalence of FS was highest among the oldest group, males and white people with higher levels of schooling and income. Considering the Brazilian regions, the prevalence of FS in the Southeast, which is the richest region of the country, was approximately twice as high as that in the North (Table 1).

Regarding the weight status of individuals, there was an increasing prevalence of overweight, obesity grade 1 and obesity grades 2 + 3 with age. Women had a greater prevalence of underweight and obesity grades 2 + 3 than men. A higher level of education was associated with a lower prevalence of overweight and obesity grades 2 + 3. The prevalence of overweight and obesity grades 2 + 3 was greater in urban areas than in rural areas (Table 2).

Figure 1 shows the prevalence of the weight status categories according to the FS/FI strata and sex. The weighted prevalence of underweight was lower than 6%, but among both men (Fig. 1(a)) and women (Fig. 1(b)), it increased with increasing household FI, whereas the prevalence of overweight among men decreased with increasing levels of FI. The prevalence of obesity increased with FI among women but not among men.

The important difference in the relationship of FI with weight status between men and women was unchanged after adjusting for age and socio-economic factors (Table 3). For women, the

OR of underweight was 2.36 times higher among those with severe FI than among those with FS. The OR of obesity was 1.39 times higher among those with severe FI than among those with FS. Among men, severe FI status was a protective factor for overweight (OR = 0.58) and obesity (OR = 0.61) (Table 3).

## Discussion

The results from this study are consistent with the literature and suggest that FI is a risk factor for obesity among women but not among men. Women with any level of FI had twice the prevalence of underweight in comparison to those with FS. Additionally, findings showed that severe FI among Brazilian women was associated with both underweight and obesity. Both conditions result from poor eating habits and are likely to be related to the process of nutritional changes over time<sup>(20)</sup>. This process of nutritional transition paradoxically involves undernutrition (i.e. micronutrient deficiencies, underweight and childhood stunting and wasting), overweight/obesity and chronic diet-related diseases<sup>(29)</sup>.

In studies conducted in high-income and middle-income countries, FI was mainly a risk factor for obesity among women<sup>(16,17)</sup>. In poorer countries, where there are inequalities in food intake, sanitation and health care, FI is mainly associated with undernutrition<sup>(30)</sup>. Our findings suggest both possibilities.



**Table 2.** Sample size, weight status\* (%) according to socio-economic characteristics. National Dietary Survey (NDS), Brazil, 2017–2018 (Percentages)

Socio-economic characteristics	Sample size	Underweight %	Normal weight %	Overweight %	Obesity 1 %	Obesity 2 + 3 %	P†
<b>Age</b>							<0.001
20–29.9	6651	3.8	55.1	29.9	8.4	2.8	
30–39.9	7584	1.6	40.9	41.1	12.9	3.5	
40–49.9	7269	2.0	36.0	41.6	15.6	4.8	
50–59.9	6608	1.5	36.4	42.8	14.3	5.0	
<b>Sex</b>							<0.001
Men	13 317	1.6	39.9	42.2	12.9	3.4	
Woman	14 795	2.9	44.5	35.4	12.6	4.6	
<b>Skin colour</b>							0.553
White	10 341	2.3	42.0	39.3	12.2	4.2	
Black and Brown	17 465	2.1	42.2	38.6	13.1	4.0	
Others	306	1.8	48.1	34.0	14.8	1.3	
<b>Years of schooling</b>							<0.05
≤4	4140	2.2	40.9	40.3	11.8	4.8	
5–8	6076	2.1	39.2	39.4	14.7	4.6	
≥9	17 896	2.24	43.28	38.42	12.37	3.7	
<b>Per capita family income (minimum wage‡)</b>							<0.001
<0.5	5366	2.7	46.4	35.4	11.6	3.9	
0.5–1	7837	2.9	42.7	38.5	12.2	3.7	
> 1	14 909	1.8	40.9	39.9	13.3	4.1	
<b>Geographical region</b>							<0.001
North	4121	2.0	45.0	38.8	11.2	3.0	
Northeast	9708	2.9	44.3	36.7	12.1	4.0	
South	7016	2.3	41.0	39.5	12.9	4.3	
Southeast	3693	1.0	41.8	40.3	13.2	3.7	
Midwest	3574	2.0	39.8	39.8	14.4	4.0	
<b>Household area</b>							<0.001
Urban	21 825	2.2	41.5	39.2	13.0	4.1	
Rural	6287	2.6	46.5	36.2	11.6	3.1	

\* According to the WHO cut-off points<sup>38</sup>.

† P values refer to the  $\chi^2$  test for differences in proportions.

‡ Minimum wage in 2017–2018 = US \$288.21.

The risk of underweight is twice as high among women with severe FI than among families with FS, but FI is associated with obesity only among women.

The policy implication of this result is that FI should be addressed in tandem with other nutritional challenges<sup>(1)</sup>, but the mechanisms to explain the association between FI and obesity are complex and include both individual and environmental factors<sup>(30)</sup>.

The affordability of a low-quality diet of cheap and energy-dense food that is high in added sugar and fat may lead to greater energy intake and has been identified as a possible mechanism for the association between FI and obesity in low- and middle-income countries<sup>(12,32)</sup>. However, our findings do not support this mechanism. Unhealthy food intake is likely to work in varying combinations with other context-mechanism relationships<sup>(12)</sup>.

The expenditures on food acquisition observed in a survey of Brazilian families also showed that family expenses per capita on fruits and vegetables decreased as FI severity increased. Conversely, the family expenses per capita on flours, tubers and pasta increased with the level of FI; families with moderate and severe FI spend more money buying foods from these food groups than families with FS<sup>(23)</sup>.

There are three major hypotheses that may explain the link between FI and obesity: the insurance hypothesis<sup>(33)</sup>, which suggests that people store fat to provide a buffer against a shortfall in the food supply; the resource scarcity hypothesis proposed by

Dhurandhar<sup>(2)</sup>, which combines storage with metabolic efficiency; and stress-related binge-eating disorder<sup>(13,35)</sup>. Another possible explanation for the relationship between obesity and FI is inflammation, as shown by the United States population having a higher level of C-reactive protein and a high leucocyte count<sup>(31)</sup>. Neither of these theories explain the distribution of obesity or the sex differences observed in the present study.

Severe FI was a protective factor for overweight and obesity in men but not in women. In a study by Castañeda in Mexico<sup>(14)</sup>, a similar association was observed. Men with FI may have intense labour-related physical activity in the context of a developing country, which demands greater energy expenditure<sup>(35)</sup>.

New theories should explore the major metabolic basis that explains obesity dependence on sex, with women with FI having risks of obesity and undernutrition, which are dependent on early-in-life exposure to the scarcity of food.

#### Limitations of the study

The FS score only reflects experiences in the past 3 months, whereas nutritional outcomes, such as weight, and particularly, height, accrue over much longer periods. However, the association of FS with all socio-economic indicators suggests that individuals classified as having FI are at chronic risk of scarcity.

Another possible limitation was the use of self-reported height and weight to calculate BMI for the weight classification.

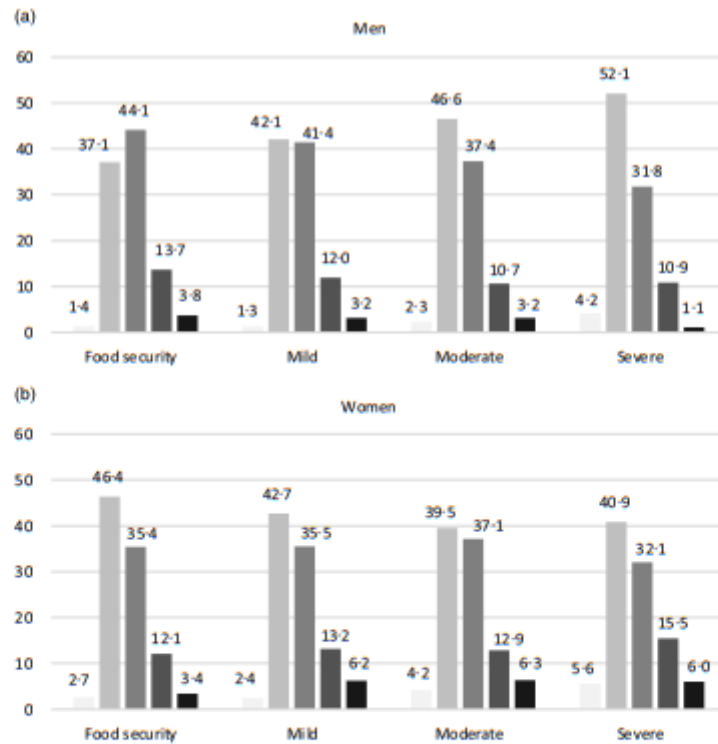
**Table 3.** Adjusted\* OR and 95% CI of underweight, obesity and overweight by sex and household food security/food insecurity level†. National Dietary Survey (NDS), Brazil, 2017–2018 (Odds ratios and 95% confidence intervals)

	Men			Woman		
	OR	CI	P	OR	CI	P
<b>Underweight (BMI‡ &lt; 18.5 kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.77	0.43, 1.37	0.376	0.91	0.63, 1.32	0.630
Moderate insecurity	1.07	0.55, 2.09	0.837	1.80	1.01, 3.19	<0.05
Severe insecurity	1.69	0.64, 4.45	0.292	2.36	1.42, 3.92	<0.001
<b>Overweight (BMI‡ 25–30 kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.90	0.78, 1.03	0.135	1.11	0.96, 1.28	0.166
Moderate insecurity	0.75	0.61, 0.92	<0.05	1.18	0.96, 1.45	0.114
Severe insecurity	0.58	0.45, 0.75	<0.001	0.96	0.75, 1.23	0.748
<b>Obesity (BMI‡ ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>)</b>						
Food security	1.00			1.00		
Mild insecurity	0.87	0.73, 1.05	0.144	1.36	1.15, 1.62	<0.001
Moderate insecurity	0.75	0.58, 0.99	<0.05	1.36	1.07, 1.72	<0.05
Severe insecurity	0.61	0.43, 0.87	<0.05	1.39	1.05, 1.84	<0.05

\* Adjusted for age (<30, 30–39.9, 40–49.9, 50–89.9), skin colour (white = reference category, black and brown, others), years of schooling (≥9 = reference category, 5–8, ≤4), per capita family income, minimum wage (>1 = reference category, <0.5, 0.5–1; minimum wage in 2017–2018 = US \$28821), geographical region (North = reference category, Northeast, Southeast, South, Midwest), area of residence (urban = reference category, rural).

† According to the Brazilian Household Food Insecurity Measurement Scale<sup>26</sup>.

‡ According to the WHO cut-off points<sup>66</sup>.


**Fig. 1.** Prevalence of ( ) underweight, (▨) overweight, (▩) normal weight, (▧) obesity grade 1 and (■) obesity grades 2 + 3, according to food security and food insecurity levels among men and women. National Dietary Survey (NDS), Brazil, 2017–2018.

However, in an analysis of a large survey in Brazil using both reported and measured weight and height, Moreira *et al.*<sup>(36)</sup> observed high agreement between both methods for estimating anthropometric measurements. Similar results have corroborated that self-reported weight, height and BMI are reasonably accurate<sup>(37,38)</sup>.

### Conclusions

There is a strong relationship between severe FI and weight status in Brazilians. Women in families classified as having severe FI had more than twice the risk of underweight compared with that of families classified as having FS, and women with severe FI had a greater frequency of obesity grade 2 or 3. More detailed studies should compare metabolic differences among men and women living in scarcity scenarios as a way to understand the underlying mechanisms and moderators that contribute differently to the weight status of the sexes.

Furthermore, the Covid-19 pandemic caused a drop in income for more than half of the adult Brazilian population<sup>(39)</sup>. Found from the first National Survey of FI in the context of the Covid-19 pandemic in Brazil<sup>(40)</sup>, household severe FI increased dramatically in the country. Thus, the results of this study reinforce the importance of evaluating the relationship among the factors that associate the most severe level of FI with underweight and obesity among women. Public health programmes should focus on access to food and nutrition security for the world's population to help reduce both underweight and obesity.

### Acknowledgements

The authors thank the Brazilian National Research Council (Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)) and Carlos Chagas Filho Research Support Foundation (Fundação Carlos Chagas de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)) for support in this research.

The research was partially supported by the CNPq (grant number Edital Universal 2018, processo no 423174/2018-5) and FAPERJ (Edital APQ1 2019 processo no E-26/10.001596/2019). T. B. D. was supported in Brazil by Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

T. B. D. participated in the data analysis, the manuscript concept and writing; R. S. participated in the manuscript concept, supervision and revising; R. S.-C. participated in the manuscript concept, supervision and revising.

There are no conflicts of interest.

### References

- Maitra C (2018) A Review of Studies Examining the Link Between Food Insecurity and Malnutrition. Technical Paper. FAO, Rome. 70 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <http://www.fao.org/3/CA1447EN/ca1447en.pdf> (accessed April 2021).
- Dhurandhar EJ (2016) The food-insecurity obesity paradox: a resource scarcity hypothesis. *Physiol Behav* **162**, 88–92.
- Franklin B, Jones A, Love D, *et al.* (2012) Exploring mediators of food insecurity and obesity: a review of recent literature. *J Community Health* **37**, 253–264.
- Dinour LM, Bergen D & Yeh MC (2007) The food insecurity-obesity paradox: a review of the literature and the role food stamps may play. *J Am Dietetic Assoc* **107**, 1952–1961.
- Pesquisa Nacional de Saúde sobre informações antropométricas: Pesquisa Nacional de Saúde (2019) Atenção primária à saúde e informações antropométricas: Brasil/IBGE [National health survey - 2019: primary health care and anthropometric information], Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 66p. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101758.pdf> (accessed December 2021).
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017) 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. *Lancet* **390**, 2627–2642.
- Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, *et al.* (2019) The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the lancet commission report. *Lancet* **393**, 791–846.
- Backes V, Bairos F, Cafruni CB, *et al.* (2019) Food environment, income and obesity: a multilevel analysis of a reality of women in Southern Brazil. *Cad Saude Publica* **35**, e00144618.
- Van der Velde LA, Schuilenburg LA, Thiruvikraman JK, *et al.* (2019) Needs and perceptions regarding healthy eating among people at risk of food insecurity: a qualitative analysis. *Int J Equity Health* **18**, 184.
- Giskes K, Van Lenthe F, Avendano-Palbon M, *et al.* (2011) A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: are we getting closer to understanding obesogenic environments? *Obes Rev: Offic J Int Assoc Study Obes* **12**, e95–e106.
- Rasmussen G, Lydecker JA, Coffino JA, *et al.* (2018) Household food insecurity is associated with binge-eating disorder and obesity. *Int J Eat Disord* (In the Press).
- Farrell P, Thow AM, Abimbola S, *et al.* (2018) How food insecurity could lead to obesity in LMICs: when not enough is too much: a realist review of how food insecurity could lead to obesity in low- and middle-income countries. *Health Promot Int* **33**, 812–826.
- Nettle D, Andrews C & Bateson M (2017) Food insecurity as a driver of obesity in humans: the insurance hypothesis. *Behav Brain Sci* **40**, e105.
- Gastañeda J, Caire-Juvera G, Sandoval S, *et al.* (2019) Food security and obesity among Mexican agricultural migrant workers. *Int J Environ Res Public Health* **16**, 4171.
- Hernandez DC, Reesor LM & Murillo R (2017) Food insecurity and adult overweight/obesity: gender and race/ethnic disparities. *Appetite* **117**, 573–578.
- Martin-Fernandez J, Caillavet F, Lhuissier A, *et al.* (2014) Food insecurity, a determinant of obesity? – an analysis from a population-based survey in the Paris metropolitan area, 2010. *Obes Fact* **7**, 120–129.
- Martin MA & Lippert AM (2012) Feeding her children, but risking her health: the intersection of gender, household food insecurity and obesity. *Soc Sci Med* **74**, 1754–1764.
- Gubert MB, Spaniol AM, Segall-Corrêa AM, *et al.* (2017) Understanding the double burden of malnutrition in food insecure households in Brazil. *Matern Child Nutr* **13**, e12347.
- Schlüssel MM, Silva AM, Pérez-Escamilla R, *et al.* (2013) Household food insecurity and excess weight/obesity among Brazilian women and children: a life-course approach. *Cad Saude Publica* **29**, 219–226.





20. Velásquez-Meléndez G, Schlüssel MM, Brito AS, *et al.* (2011) Mild but not light or severe food insecurity is associated with obesity among Brazilian women. *J Nutr* **141**, 898–902.
21. Oliveira JS, Lira PICD, Veras KL, *et al.* (2009) Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano [Nutritional status and food insecurity of adolescents and adults in two cities with a low human development index]. *Rev Nutrição* **22**, 453–465.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020) *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: Análise da segurança alimentar no Brasil –IBGE [Family Budget Survey 2017–2018: Analysis of food security in Brazil]*. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017–2018: primeiros resultados/ IBGE [Family Budget Survey 2017–2018: initial results]*. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101670> (accessed April 2021).
24. Segall-Corrêa AM, Marin-León L, Melgar-Quinonez H, *et al.* (2014) Refinement of the Brazilian household food insecurity measurement scale: recommendation for a 14-item EBIA. *Rev Nutrição* **27**, 241–251.
25. World Health Organization (1995) *Physical Status: the Use of and Interpretation of Anthropometry*, Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003> (accessed April 2021).
26. Homer D & Lemeshow S (2000) *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley.
27. StataCorp (2019) *Stata Statistical Software: Release 16*. College Station, TX: StataCorp LLC.
28. Ghattas H (2014) *Food Security and Nutrition in the Context of the Nutrition Transition*. Technical Paper. FAO, Rome. <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/voices/en/> (accessed April 2021).
29. Doak CM, Adair LS, Bentley M, *et al.* (2005) The dual burden household and the nutrition transition paradox. *Int J Obes* **29**, 129–136.
30. Brown MR (2012) Underweight Status, Household Food Security and Associated Characteristics among Women  $\geq 18$  years in Binh Phước Province, Vietnam. Master Thesis, University of British Columbia. <https://www.semanticscholar.org/paper/Underweight-status%2C-household-food-security-and-in-Brown/7b2584084c4f0e57193b817e8d4baac58662f96/citing-papers> (accessed April 2022).
31. Leung CW, Williams DR & Villamor E (2012) Very low food security predicts obesity predominantly in California Hispanic men and women. *Public Health Nutr* **15**, 2228–2236.
32. Rao M, Afshin A, Singh G, *et al.* (2015) Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* **3**, e004277.
33. Becker CB, Middlemass K, Taylor B, *et al.* (2017) Food insecurity and eating disorder pathology. *Int J Eat Disord* **50**, 1031–1040.
34. Gowda C, Hadley C & Aiello AE (2012) The association between food insecurity and inflammation in the US adult population. *Am J Public Health* **102**, 1579–1586.
35. Santos LM (2015) Obesity, poverty, and food insecurity in Brazilian males and females. *Cad Saude Pública* **29**, 237–239.
36. Moreira NF, Luz VG, Moreira CC, *et al.* (2018) Self-reported weight and height are valid measures to determine weight status: results from the Brazilian National Health Survey (PNS 2013). *Cad Saude Pública* **34**, e00063917.
37. Olfert MD, Barr ML, Charlier CM, *et al.* (2018) Self-Reported v. measured height, weight, and BMI in young adults. *Int J Environ Res Public Health* **15**, 2216.
38. Qin B, Llanos A, Lin Y, *et al.* (2018) Validity of self-reported weight, height, and body mass index among African American breast cancer survivors. *J Cancer Survivonship: Res Pract* **12**, 460–468.
39. FAO (2014) *The State of Food Insecurity in the World 2014. Strengthening the Enabling Environment for Food Security and Nutrition*. Rome: International Fund for Agricultural Development & World Food Programme.
40. Brazilian Research Network on Food and Nutrition Sovereignty and Security (2021) *Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional – Rede PENSSAN. VIGISAN – National Survey of Food Insecurity in the Context of the Covid-19 in Brazil*. [http://olheparaafome.com.br/VIGISAN\\_AF\\_National\\_Survey\\_of\\_Food\\_Insecurity.pdf](http://olheparaafome.com.br/VIGISAN_AF_National_Survey_of_Food_Insecurity.pdf) (accessed April 2022).