

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

ALINE VERONEZE DE MELLO CESAR

**Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo  
de base populacional (2003-2015)**

São Paulo  
2022

ALINE VERONEZE DE MELLO CESAR

**Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de  
base populacional (2003-2015)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública  
da Universidade de São Paulo para obtenção do título de  
Doutora em Ciências

Área de Concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Mara Fisberg

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Flávia Mori Sarti

Versão Corrigida

São Paulo  
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Cesar, Aline Veroneze de Mello  
Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de base populacional (2003-2015) / Aline Veroneze de Mello Cesar; orientadora Regina Mara Fisberg; coorientadora Flavia Mori Sarti. -- São Paulo, 2022.  
170 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2022.

1. Nutrição. 2. Saúde Pública. 3. Economia da Nutrição. 4. Custo da Alimentação. 5. Qualidade da Dieta. I. Fisberg, Regina Mara, orient. II. Mori Sarti, Flavia, coorient. III. Título.

**MELLO, A.V. Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de base populacional (2003-2015).** 2022. Tese (Doutorado em Ciências, pelo Programa de Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Aprovado em: 10/05/2022

Banca Examinadora da Tese

---

1ª Examinadora

Orientadora/Presidente - Profª Drª Regina Mara Fisberg  
Universidade de São Paulo

---

2º. Examinador - Prof. Dr. Eliseu Verly Junior  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

---

3ª. Examinadora - Profª Drª Michelle Alessandra de Castro  
Secretaria Municipal de Educação de São Paulo

---

4ª. Examinador - Prof. Dr. Jonas Augusto Cardoso Silveira  
Universidade Federal do Paraná

## **AGRADECIMENTOS**

*A Deus, o autor da vida, por conduzir meus caminhos e me dar essa oportunidade de seguir a carreira que tanto sonhei e poder realizar o doutorado. Por ter me orientado, cuidado, protegido e me dado forças para chegar até aqui.*

*À Professora Regina Mara Fisberg e Flavia Mori Sarti, minhas orientadoras pelos ensinamentos essenciais e auxílio na condução deste trabalho ao longo destes anos.*

*A todos os professores que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica desde a graduação até o doutorado, sendo grandes incentivadores e colaboradores no desenvolvimento da tese, em disciplinas, no estágio PAE, em cursos e no exame de qualificação.*

*A todos os envolvidos com o ISA-Capital e membros do GAC, que possibilitaram a utilização dos dados para realização da tese, além de todo apoio e colaboração.*

*Aos funcionários da FSP-USP que foram muito atenciosos e auxiliaram em diversas etapas do projeto.*

*Ao meu marido, Wallace por todo amor, companheirismo e parceria, incentivo, auxílio e paciência em todas as etapas do doutorado.*

*Aos meus pais, Patricia e Carlos, à minha irmã, Caroline por todo suporte na minha trajetória acadêmica e profissional, sempre com muito amor, carinho, dedicação e incentivo. À minha amiga de quatro patas, Pepê.*

*Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.*

*A todos os colegas, amigos e familiares que de alguma forma estiveram presentes e torceram por mim.*

*Meu muito obrigada a todos vocês!*

“Mas, sejam fortes e não desanimem, pois o trabalho de vocês será recompensado”.

**2 Crônicas 15:7**

“Tudo o que fizerem, façam de todo o coração, como para o Senhor, e não para os homens, sabendo que receberão do Senhor a recompensa da herança. É a Cristo, o Senhor, que vocês estão servindo”.

**Colossenses 3:23 e 24**

## RESUMO

MELLO, A.V. **Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de base populacional (2003-2015)**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências, pelo Programa de Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

**Introdução:** Ter uma alimentação adequada e saudável envolve diferentes aspectos, entre os quais o custo é um dos principais determinantes. **Objetivo:** Investigar os custos da alimentação em amostra representativa da população residente no município de São Paulo em 2003, 2008 e 2015. **Métodos:** Foram utilizados dados do estudo transversal, base populacional, ISA-Nutrição, com residentes no município de São Paulo. Dados socioeconômicos e estilo de vida foram coletados em visitas domiciliares e inquérito telefônico e, consumo alimentar, por dois recordatórios de 24 horas. Para avaliação da qualidade e classificação da dieta foram utilizados: Índice de Qualidade da Dieta Revisado - IQD-R, grupos de alimentos de proteção ou de risco para doenças cardiometabólicas baseados na classificação “*What we eat in América?*” (WEEIA), adaptada para América Latina e análise da aderência às recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) quanto ao consumo de frutas, verduras e legumes, açúcar, sódio e gordura saturada. A estimativa de custos da alimentação foi baseada em preços dos alimentos das Pesquisas de Orçamento Familiar (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo adotados critérios definidos de pareamento para *linkage* (ano de estudo, renda familiar *per capita*, perfil familiar), incluindo, aplicação de fatores de cocção e conversão, assim como uso de deflatores para comparação entre diferentes períodos. Elasticidades da demanda por alimentos foram analisadas utilizando-se regressão *log-linear* (endogeneidade/teste Durbin-Wu-Hausman). Associação entre custo e qualidade da dieta foi avaliada por meio de custo-efetividade/incremental. **Resultados:** De 2003 a 2015, houve aumento nos preços por caloria de cereais integrais e carne vermelha. Por outro lado, queda para frutas, verduras/legumes, feijão, leguminosas, oleaginosas/sementes e peixes/frutos do

mar. Elasticidades-preço destes grupos de alimentos apresentaram coeficientes negativos, mostrando tendência de redução do consumo devido ao aumento dos preços. Cereais integrais mostraram complementaridade com oleaginosas e sementes, enquanto verduras/legumes, complementaridade com carnes processadas em 2003 e 2015, e oleaginosas/sementes em 2008 e 2015. Frutas e bebidas açucaradas apresentaram relação de substituição. Em 2015, dietas que apresentaram maior aderência às recomendações dietéticas (IQD-R - maiores pontuações) possuíam maior custo. No entanto, maior aderência às recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) quanto ao consumo de frutas, verduras/legumes, sódio, açúcares e gordura saturada representou menor custo. Indivíduos que compraram alimentos em feiras livres tiveram menor custo da dieta e aqueles com renda inferior a um salário-mínimo comprometem quase totalidade do orçamento familiar com alimentação (99,49%). Verifica-se maior participação no custo da dieta, do grupo das carnes, independente da qualidade da dieta.

**Conclusões:** O método *linkage* constituiu-se um recurso importante para avaliação do custo das dietas em estudos em que estas informações estão ausentes. Devido à alta elasticidade-preço no período avaliado (12 anos), consumidores do município de São Paulo responderam ao aumento dos preços com redução do consumo. Grandes mudanças nos preços relativos de bebidas açucaradas deveriam ser necessárias para reduzir seu consumo, com possibilidade de substituição às frutas. Impostos para carnes ou subsídios para legumes e verduras devem considerar potenciais efeitos cruzados. Por outro lado, subsídios, aos cereais integrais, beneficiaria o consumo de oleaginosas e sementes. Maior custo de dietas apresentou maior aderência às recomendações dietéticas e local de compra de alimentos (feiras livres) melhoria na qualidade nutricional da dieta com menor custo.

**Palavras-chave:** Consumo de Alimentos; Custo da Alimentação; Economia; Preço dos Alimentos; Renda.



## ABSTRACT

MELLO, A.V. **Diet costs in São Paulo, Brazil: populational-based study (2003-2015)**. 2022. Thesis (Doutorado em Ciências, pelo Programa de Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Portuguese.

**Introduction:** Having an adequate and healthy diet involves different aspects, among which cost is one of the main determinants. **Objective:** To investigate the costs of food in a representative sample of the population living in São Paulo in samples from the years 2003, 2008 and 2015. **Methods:** We used data from the cross-sectional, population-based study, ISA-Nutrition, with residents in the municipality of São Paulo in 2003, 2008, and 2015. Socioeconomic and lifestyle data were collected in home visits and telephone survey and, food intake, by two 24-hour recall. To evaluate the quality and classification of diet, we used: the Brazilian Health Eating Index - Revised (BHEI-R); protection or risk groups for cardiometabolic diseases based on the "What we eat in America?" (WEEIA) classification, adapted for Latin America and analysis of adherence to World Health Organization (WHO) recommendations for fruit and vegetable consumption, sugar, sodium, and saturated fat. The estimation of food costs was based on food prices from the Household Budget Surveys (HBS) of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), adopting well-defined pairing criteria for linkage (year of study, per capita family income, family profile), including the application of cooking and conversion factors, as well as the use of deflators for comparison between different periods. Food demand elasticities were analyzed using log-linear regression (endogeneity/Durbin-Wu-Hausman test). Association between cost and diet quality was assessed using cost-effectiveness/incremental. **Results:** From 2003 to 2015, there was an increase in prices per calorie for whole grains and red meat. On the other hand, declines for fruits, vegetables/legumes, beans, legumes, oilseeds/seeds, and fish/seafood. The price elasticities of these food groups showed negative coefficients, showing a tendency of consumption to decrease due to price increases. Whole grains showed complementarity with oilseeds and seeds, while vegetables/legumes, complementarity with processed meats in 2003 and 2015, and oilseeds/seeds in 2008 and 2015. Fruits and sugar-sweetened beverages showed a substitution relationship. In 2015, diets that showed higher adherence to dietary recommendations (BHEI-R - higher scores) had higher cost. However, higher adherence to World Health Organization (WHO) recommendations for fruit, vegetable intake, sodium, sugars, and saturated fat represented lower cost. Individuals who bought food at street markets

had lower dietary costs and those with incomes below one minimum wage spent almost the entire family budget on food (99.49%). There was a greater participation of the meat group in the cost of the diet, regardless of the quality of the diet. **Conclusions:** The linkage method can be an important resource for evaluating the cost of diets in studies where this information is absent. Due to the high price elasticity over the evaluated period (12 years), consumers in São Paulo responded to price increases by reducing consumption. Large changes in the relative prices of sugar-sweetened beverages would be necessary to reduce their consumption, with the possibility of substitution to fruit. Taxes for meat or subsidies for vegetables should consider potential cross effects. Subsidies, to whole grains, would benefit the consumption of oilseeds and seeds. Higher cost of diets showed greater adherence to dietary recommendations and location of food purchase (street markets) improved nutritional diet quality at lower cost.

**Keywords:** Food Consumption; Food Cost; Cost of Feeding; Economics; Food Cost; Income.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>35</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>37</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	37
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	37
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DO ESTUDO .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3 CASUÍSTICA .....</b>	<b>41</b>
4.3.1 ISA-Capital 2003.....	41
4.3.2 ISA-Capital 2008.....	41
4.3.3 ISA-Capital 2015.....	42
<b>4.4 TAMANHO DA AMOSTRA.....</b>	<b>44</b>
<b>4.5 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS .....</b>	<b>45</b>
4.5.1 Dados socioeconômicos, demográficos e estilo de vida .....	45
4.5.2 Dados dietéticos .....	45
4.5.3 Custo da alimentação.....	47
4.5.4 Grupos alimentares e qualidade da dieta.....	50
<b>4.6 VARIÁVEIS DE ESTUDO .....</b>	<b>53</b>
<b>4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....</b>	<b>55</b>
<b>4.7 ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>56</b>
<b>4.8 FINANCIAMENTO.....</b>	<b>57</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
5.1 PRIMEIRO MANUSCRITO.....	59
5.2 SEGUNDO MANUSCRITO.....	86
5.3 TERCEIRO MANUSCRITO .....	125
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	155
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>157</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICE A - Primeiro manuscrito publicado no periódico “Frontiers in Nutrition” .....</b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE B - Segundo manuscrito aceito pelo periódico “Nutrition and Health” .....</b>	<b>168</b>
.....	168
<b>CURRÍCULO LATTES.....</b>	<b>169</b>

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Custo da alimentação em diferentes países estimado em dólares americanos (2020). .....	24
Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030.....	24
Figura 3 - Acessibilidade financeira aos alimentos em diferentes países (%) (2020). ....	29
Figura 4 - Distribuição em percentual em relação à principal dificuldade/barreira para se alimentar corretamente.....	32
Figura 5 - Distribuição em percentual em relação à concordância ou não sobre a questão: “Se alimentar de maneira saudável custa muito caro?”.....	32
Figura 6 - Rota do preço dos alimentos em direção ao impacto na saúde ou doença. ....	34
Tabela 1 - Comparação entre planos de amostragem dos inquéritos ISA-Capital 2003, 2008 e 2015.....	43
Figura 7 - Fluxograma da amostra dos três manuscritos da tese* (*2008 e 2015 - subamostra representativa). ....	44
Figura 8 - “ <i>Multiple Pass Method</i> ” (MPM) para coleta de dados dietéticos (R24h). ....	46
Tabela 2 - Grupos alimentares com evidências prováveis e consistentes na associação de risco ou proteção para doenças cardiometabólicas .....	50
Tabela 3 - Alimentos e bebidas incluídos nos grupos de alimentos relacionados às doenças cardiometabólicas.....	51
Tabela 4 - Pontuações dos componentes do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R). .....	52
Quadro 1 - Variáveis de estudo, segundo manuscrito da tese. ....	53

## PRIMEIRO MANUSCRITO

Quadro 1 - Características de pareamento e suas ações correspondentes nos procedimentos de vinculação de preços de alimentos da POF-IBGE e ISA-Capital.....	81
Tabela 1 - Exemplo referente à aplicação de fatores de correção e índices de cocção para obter o peso dos ingredientes, itens alimentares e preparações prontas para consumo no ISA-Capital. ....	82

Tabela 2 - Deflatores adotados para atualizar a renda familiar <i>per capita</i> para o período de referência do ISA-Capital 2015 (dezembro de 2015), de acordo com a data das entrevistas individuais.....	83
Tabela 3 - Deflatores de preços para os principais grupos de alimentos do estudo, atualizados para o período de referência de julho de 2020, de acordo com a data das entrevistas dos indivíduos no ISA-Capital.....	84
Tabela 4 - Custos de dieta (média e desvio padrão), de acordo com as características dos domicílios. ISA-Capital 2003-2015, São Paulo, Brasil. ....	85

## SEGUNDO MANUSCRITO

Tabela 1 - Alimentos e bebidas incluídos nos grupos de alimentos relacionados às doenças cardiometabólicas.....	119
Tabela 2 - Caracterização socioeconômica e demográfica dos indivíduos na amostra, segundo ano do inquérito. São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.....	120
Tabela 3 - Preços brutos e ajustados dos grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015. ....	121
Tabela 4 - Elasticidades-preço e elasticidades-renda entre grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (por 100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015. ....	122
Tabela 5 - Elasticidades-preço cruzadas entre grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (\$/100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015. ....	124

## TERCEIRO MANUSCRITO

Tabela 1 - Qualidade da dieta, custo da alimentação e razão custo-efetividade, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e perfil de compra dos alimentos. ISA-2015, São Paulo, Brasil.....	149
Tabela 2 - Custo da alimentação em quintis da qualidade da dieta, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e perfil de compra dos alimentos. ISA-2015, São Paulo, Brasil.....	151

Tabela 3 - Razão custo-efetividade, custo da alimentação e qualidade da dieta, segundo principais recomendações da OMS. ISA-2015, São Paulo, Brasil. ....	152
Tabela 4 - Proporção de consumidores, custo diário e principal grupo contribuinte, segundo classificação WWEIA e qualidade da dieta, adaptado para América Latina. ISA-2015, São Paulo, Brasil. ....	153

## LISTA DE ABREVIATURAS

ACT - Associação de Controle de Tabagismo, Promoção da Saúde e dos Direitos Humanos

AMPM - *Automated Multiple Pass Method*

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COEP - Comitê de Ética em Pesquisa

DALYs - *Disability-Adjusted Life Years*

DCNT - Doenças Crônicas não transmissíveis

DCV - Doenças Cardiovasculares

FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FC - Fator de Correção

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FLV - Frutas, legumes e verduras

FSP-USP - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

GORD\_AA - Calorias provenientes de gordura sólida, bebida alcoólica e açúcar de adição

HEI - *Healthy Eating Index*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC - Índice de Cocção

IPC - Índices de Preços ao Consumidor

IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IQD-R - Índice de Qualidade da Dieta Revisado

ISA-CAPITAL - Inquérito de Saúde do Município de São Paulo

MPM - *Multiple Pass Method*

MSM - *Multiple Source Method*

NCI - *National Cancer Institute*

NutriCoDE - *Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert*

NDS-R - *Nutrition Data System for Research*

NHANES - *Health and Nutrition Examination Survey*

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS - Organização Mundial da Saúde

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde

PB - Peso Bruto

PCI - Programa de Comparação Internacional

PL - Peso Líquido

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares

PPC - Paridade do Poder de Compra

R24h - Recordatório alimentar de 24 horas

RCE - Razão custo-efetividade

RCEI - Razão custo-efetividade incremental

SMS - Secretaria Municipal de Saúde

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UF - Unidade da Federação

UMI - Unidades Monetárias Internacionais

USDA - *United States Department of Agriculture*

UPA - Unidade Primária de Amostragem

USP - Universidade de São Paulo

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

WHO - *World Health Organization*

WWEIA - *What we eat in America*



## APRESENTAÇÃO

O trabalho utilizou dados dos Inquéritos de Saúde de São Paulo - ISA-Capital e de seu complemento “Inquérito de Saúde de São Paulo com foco em Nutrição - ISA-Nutrição”, nos anos de 2003, 2008 e 2015 e de preços da Pesquisa de Orçamentos Familiares (2002-2003 e 2008-2009) e foi orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Regina Mara Fisberg, membro da equipe de pesquisadores do ISA-Capital, e coorientado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flavia Mori Sarti. A tese está apresentada no formato de artigos científicos, de acordo com as diretrizes estabelecidas na 9ª sessão de 05/06/2008 realizada pela Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP) e segue as normas previstas no Guia de Apresentações de Teses da Faculdade de Saúde Pública da USP. Está estruturado nas seguintes seções: (1) Introdução, com referencial teórico acerca da alimentação e doenças crônicas não transmissíveis, custos em saúde, custo da dieta, elasticidade-preço, políticas de taxaço e subsídios (2) Justificativa, que indica a importância do estudo (3) Objetivos, indicando as finalidades geral e específicas (4) Métodos, que aborda todas as etapas e procedimentos do estudo (5) Resultados e Discussão, que inclui três manuscritos, o primeiro denominado: “Como estimar os preços dos alimentos e os custos das dietas em estudos de base populacional?”, publicado no periódico “*Frontiers in Nutrition*” (APÊNDICE A), o segundo: “Associações entre custos de dietas, preços de alimentos e renda: Elasticidades de grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas em São Paulo, Brasil (2003-2015)”, aceito para publicação no periódico “*Nutrition and Health*” (APÊNDICE B) e o terceiro: “Desigualdades socioeconômicas nos custos e qualidade da dieta: análise de custo-efetividade da adesão às recomendações nutricionais”, será submetido após a avaliação da banca examinadora (6) Conclusões, com as contribuições do estudo.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a alimentação saudável é definida pelo consumo diário suficiente de frutas, legumes e verduras (FLV), leguminosas, oleaginosas e grãos integrais, sendo recomendado consumo de, pelo menos, 400g de FLV por dia, assim como ingestão de baixas quantidades de açúcares livres (menos de 10% da energia total da dieta), sal (menos de 5g por dia) e gorduras (menos de 30% da energia total da dieta), dando preferência às gorduras insaturadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

Evidências de estudos recentes indicam benefícios decorrentes da adoção de uma alimentação saudável em termos de promoção da saúde e prevenção de diversas morbidades, que resultam em perdas de qualidade de vida e maior risco de mortalidade precoce (AFSHIN et al., 2015; MICHA et al., 2017; PEARSON-STUTTARD et al., 2017).

O grupo de fatores de risco relacionados ao estilo de vida, especialmente alimentação inadequada e inatividade física, foi responsável pela maior carga de doenças do mundo (mais de 10% do total), entre 67 fatores de risco isolados e grupos de fatores de risco avaliados (LIM et al., 2012). Entre os fatores de risco cardiometabólico, a hipertensão arterial associada ao sobrepeso e à obesidade foi o principal fator de risco de mortalidade global e perda de anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs, *Disability-Adjusted Life Years*) em 2010. No Brasil, a alimentação inadequada e hipertensão arterial sistólica foram os maiores fatores de risco contribuintes para, tanto em homens quanto em mulheres, mortalidade cardiometabólica e DALYs (OTTO et al., 2016; MARINHO et al., 2018).

Estudos, em escala mundial, identificaram um conjunto de fatores de risco dietéticos (grupos de alimentos e nutrientes) que compõem uma alimentação inadequada, considerados para a generalização dos efeitos a todas as populações e com força de evidência epidemiológica que suporta a relação causal entre exposição e desfechos de doença (MICHA et al., 2012; GAKIDOU et al., 2017).

Assim, são considerados como consumo inadequado dos seguintes grupos de alimentos e nutrientes: baixo em FLV, feijões e leguminosas, cereais integrais, oleaginosas e sementes, leite, fibra, cálcio, ácidos graxos ômega-3 provenientes de frutos do mar, ácidos graxos poli-insaturados; e elevado em carne vermelha, carne processada, bebidas açucaradas, ácidos graxos *trans* e sódio (MICHA et al., 2012; GAKIDOU et al., 2017).

Estudo realizado em 195 países, ao avaliar especificamente os fatores dietéticos supramencionados, entre indivíduos adultos (25 anos ou mais), observou-se que embora o impacto desses componentes variasse entre os países, o baixo consumo de grãos integrais e de frutas e o alto consumo de sódio foram responsáveis por mais de 50% das mortes e 66% dos DALYs atribuíveis à dieta (AFSHIN et al., 2019). Nomeadamente no Brasil, a inadequada ingestão destes componentes também se associou com mortalidade e DALYs (OTTO et al., 2016; AFSHIN et al., 2019).

Estudo realizado em 2017 trouxe avaliação abrangente e específica dos fatores etiológicos dietéticos sobre o risco cardiometabólico e seus efeitos quantitativos, definindo-os em grupos de alimentos e nutrientes (baixo em FLV, feijões e leguminosas, cereais integrais, oleaginosas e sementes, iogurtes, peixes e frutos do mar, fibra, cálcio, ácidos graxos ômega-3 provenientes de frutos do mar, ácidos graxos poli-insaturados, potássio; elevado em carne vermelha, carne processada, bebidas açucaradas, índice glicêmico, ácidos graxos *trans* e sódio) (MICHA et al., 2017<sup>a</sup>). Observou-se que o

consumo inadequado destes fatores foi associado a maior risco de mortalidade por doença cardíaca, acidente vascular cerebral e diabetes *mellitus* tipo 2 (MICHA et al., 2017<sup>a</sup>; MICHA et al., 2017<sup>b</sup>).

Dietas de pior qualidade nutricional também estão relacionadas ao aumento das taxas de obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), além de resultar em incremento dos gastos em saúde e perdas produtivas relacionadas à morbidade e à mortalidade precoce por causas evitáveis afetando, principalmente, países de média e baixa renda (DREWNOWSKI & DARMON, 2005; GHEORGHE et al., 2018; NSHIMYUMUKIZA et al., 2018).

Entre o conjunto de DCNT, as doenças cardiovasculares (DCV) continuam sendo uma das principais causas de perda de saúde em todas as regiões do mundo (ROTH et al., 2017). As DCV foram responsáveis por 31,2% de todas as mortes no Brasil em 2015, mesmo mediante declínio da mortalidade por DCV de 1990 a 2015, devido às melhorias no perfil de risco da população, decorrentes de melhor controle de hipertensão arterial e diabetes e/ou de melhor atendimento pré-hospitalar e hospitalar para pacientes com doença cardíaca isquêmica (DCI) e acidente vascular cerebral (AVC) (FRANÇA et al., 2017).

No que tange à obesidade e ao excesso de peso (sobrepeso e obesidade), segundo dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL 2019), a frequência de excesso de peso foi de 55,4% no Brasil, sendo maior entre homens (57,1%) do que entre mulheres (53,9%) (BRASIL, 2019).

Em relação à obesidade, adultos obesos representaram 20,3%, sendo semelhante entre as mulheres e os homens (BRASIL, 2019). Projeções do Inquérito de Saúde do município de São Paulo (ISA-Capital) indicam que, até 2030, cerca de 77% da população

do município deverá apresentar excesso de peso e a prevalência de obesidade será de 54% para adultos e de 30% para idosos (PEREIRA et al., 2018).

O custo direto da obesidade entre adultos no sistema público de saúde brasileiro, em 2011, foi estimado em US\$269,6 milhões, cobrindo procedimentos de média e alta complexidade envolvidos no tratamento da obesidade e de doenças atribuíveis a esta condição (OLIVEIRA; SANTOS; SILVA, 2015).

Modelagem de microssimulação<sup>1</sup> apontou que, na ausência de intervenção, a obesidade, o excesso de peso e as doenças relacionadas, seguirão tendência de substancial aumento do custo entre 2010 e 2050. Em 2050, os custos dispendidos devem atingir US\$ 23 milhões para acidente vascular encefálico (AVE) e US\$ 180 milhões para DCV; hipertensão deve aumentar de US\$ 445 milhões para US\$ 657 milhões entre 2010 e 2050 (TREMMELE et al., 2017).

Observou-se que ao longo de 40 anos, os custos atingirão US\$ 330 bilhões, no entanto, com uma redução de 1% na média do Índice de Massa Corporal (IMC) da população pode conduzir à redução nos gastos com saúde para US\$ 302 bilhões (TREMMELE et al., 2017). A reversão do cenário tem como fator de suma importância a adoção de alimentação adequada e saudável (OLIVEIRA; SANTOS; SILVA, 2015).

No entanto, o processo para aderência e consumo de uma alimentação adequada e saudável é bastante complexo, uma vez que envolve diversos aspectos, desde fatores ambientais (tais como: acessibilidade alimentar, locais de alimentação, características organolépticas do alimento, tempo de consumo, temperatura ambiente, sons e iluminação), até determinantes individuais das escolhas alimentares (tais como: custos, disponibilidade, aceitação cultural, preferências alimentares e conveniência), perpassando até por questões ligadas à embalagem e rotulagem, promoções e disposição

---

<sup>1</sup> A modelagem de microssimulação utiliza bases de dados transversais em nível individual para produção de projeções longitudinais.

dos alimentos nos locais de compra (FURST, 1996; FRENCH, 2003; STROEBELE & CASTRO, 2004; CASTRO et al., 2018).

Dentro deste contexto, a literatura, aponta o preço dos alimentos como um dos principais determinantes para seleção e aquisição dos mesmos na composição da dieta habitual, principalmente entre indivíduos de menor renda, sendo também relacionado de forma significativa ao consumo de alimentos, qualidade da dieta e risco do surgimento de doenças, tendo em vista que esta população apresenta menor acessibilidade aos alimentos e pior qualidade da dieta (LEE; RALSTON; TRUBY, 2011; STEENHUIS; WATERLANDER; DE MUL, 2011; TIMMINS; HULME; CADE, 2015).

As evidências apoiam a observação de que o preço dos alimentos afeta, portanto, as escolhas alimentares, culminado em dietas de melhor ou pior qualidade (LEE; RALSTON; TRUBY, 2011). Pode-se destacar, portanto, que existe forte associação entre qualidade da dieta e nível socioeconômico, no qual o custo da dieta é variável mediadora, principalmente entre indivíduos de maior vulnerabilidade socioeconômica, devendo ser alvo de políticas públicas orientadas para melhora da qualidade da alimentação (MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012; MOZAFFARIAN et al., 2018).

Estudos em escala mundial e entre países latino-americanos demonstram que existe uma variação nos padrões de dieta saudáveis e não saudáveis de acordo com a renda do país avaliado, assim como complexas relações determinantes entre o nível socioeconômico e a qualidade da dieta (IMAMURA et al., 2015; GÓMEZ et al., 2019).

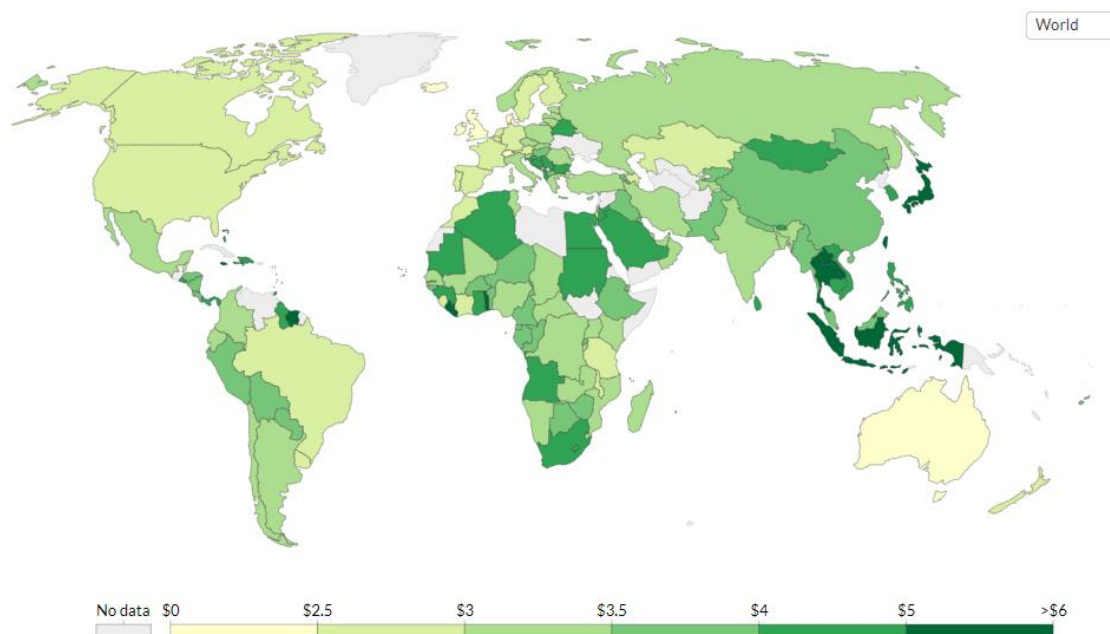
Isso constitui a base do gradiente social observado na qualidade da dieta em diversos estudos, que têm sido majoritariamente conduzidos em países desenvolvidos e de alta renda, como Bélgica, Estados Unidos, França, Malásia e Reino Unido, demonstrando maior custo das dietas mais saudáveis, que são geralmente consumidas por indivíduos de maior nível socioeconômico (DREWNOWSKI & DARMON, 2005; MAILLOT et al.,

2007; DREWNOWSKI et al., 2007; DARMON & DREWNOWSKI, 2008; AGGARWAL et al., 2011; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012; MORRIS et al., 2014; DARMON & DREWNOWSKI, 2015; JONES; TONG; MONSIVAIS, 2018; PONDOR; GAN; APPANNAH, 2017; VANDEVIJVERE et al., 2021).

O relatório da “*Food and Agriculture Organization of the United Nations*” (FAO) sobre o Estado de Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo, baseado em dados sobre preços de alimentos disponíveis localmente do Programa de Comparação Internacional (PCI) do Banco Mundial (**Figura 1**), reforçou que o elevado custo dos alimentos saudáveis em países baixa renda é um grande obstáculo para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Destaca-se o ODS 2 - “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, na qual pretende-se “até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso aos alimentos a todas as pessoas, em particular aos pobres e indivíduos em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano” e ODS 10 - “Redução das desigualdades”, sendo que “até 2030, progressivamente alcançar e sustentar o crescimento da renda de 40% da população mais pobre a uma taxa maior que a média nacional” (**Figura 2**) (BRASIL, 2014; HERFORTH et al., 2020).

**Figura 1** - Custo da alimentação em diferentes países estimado em dólares americanos (2020).



Fonte: Herforth et al. (2020).

**Figura 2** - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030.



Fonte: Brasil (2014).

É importante ressaltar que os preços dos alimentos sofrem variações ao longo do tempo, de acordo com vários aspectos ligados aos ciclos de produção agropecuária e industrial, incluindo sazonalidade na produção agrícola e pecuária, fatores climáticos, mudanças nos custos relativos dos insumos ou nas tecnologias de produção, necessidade de transporte em cada etapa da produção, nível de processamento e desperdício dos



alimentos, assim como fatores de produção (terra, energia e mão-de-obra), que podem resultar em maiores ou menores mudanças nos preços globais (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2013).

Há autores que sugerem maior fragilidade das populações de baixa renda às mudanças de preços mundiais dos alimentos (GUTHRIE; FRAZAO; ANDREWS, 2007; GREEN et al., 2013), a partir da estreita ligação entre dimensões econômica e alimentar. Considera-se especialmente que fatores como queda da renda em períodos de recessão ou aumentos nos preços da energia ou dos alimentos em períodos inflacionários podem conduzir a mudanças no comportamento de compra, a partir da escolha de alimentos de menor custo para acomodação das despesas no orçamento doméstico (ANDREYEVA et al., 2010).

Observou-se que, no Brasil, entre os anos de 2010 e 2017, a marca comercial dos alimentos básicos (arroz, feijão, café, macarrão, leite e óleo) e o preço passaram a ter maior importância no processo de escolha e compra. Em adição, a busca por melhores oportunidades de compra e o preparo das refeições no domicílio foram as principais atitudes adotadas pelas famílias na tentativa de minimizar os efeitos da crise econômica no país, a partir de 2014 (FIESP, 2017).

A análise da relação entre o preço dos alimentos e sua quantidade demandada é denominada elasticidade-preço, que constitui coeficiente de relação entre mudanças na quantidade demandada de um alimento em resposta a incrementos no seu preço, usualmente tendo como base de referência um aumento de 1% no preço, sendo em relação à variação de um ponto percentual na renda familiar (elasticidade-renda), no preço dos alimentos (elasticidade-preço própria) ou na relação de substituição e complementaridade entre os alimentos (elasticidade-preço cruzada) (GREEN et al., 2013).

A análise da elasticidade-preço cruzada permite identificar efeitos de complementaridade e substituição de grupos de alimentos ou alimentos, como por exemplo, no caso do padrão alimentar típico do brasileiro, no qual o arroz apresenta relações de complementaridade com o feijão (elasticidade negativa) e de substituição com os outros alimentos, como pão, farinha de mandioca, batata e macarrão (elasticidades positivas) (ZANIN; BACCHI; ALMEIDA, 2019).

Alimentos básicos na dieta habitual de uma população, como cereais, óleos e gorduras, tendem a apresentar menor elasticidade, pois são itens de maior demanda e produção, associadas a menor variabilidade e menor aceitação de substitutos quanto às demais opções. Assim, face a aumentos nos preços dos alimentos básicos, os indivíduos usualmente preferem manter seu consumo e reduzir a aquisição de outros itens para manutenção do orçamento doméstico (GREEN et al., 2013).

A partir de uma comparação entre 164 países, observou-se maior elasticidade-preço para maioria dos grupos de alimentos no decil de renda mais baixo. Entre os países de menor renda, carnes processadas e frutas tiveram maior responsividade ao preço, seguidas pelas bebidas açucaradas; e, à medida que a renda do país aumentava, a sensibilidade aos preços diminuía (MUHAMMAD et al., 2017).

Informações referentes à elasticidade-preço da demanda de alimentos são importantes, pois possibilitam analisar impactos de mudanças no preço sobre escolhas alimentares dos indivíduos, assim como estimar potenciais efeitos na nutrição e, portanto, na saúde populacional (WATERLANDER et al., 2019). Também é uma estratégia vantajosa em termos de políticas e programas de promoção da saúde, buscando estipular impostos e subsídios para desincentivo ou incentivo ao consumo de determinados itens (CORNELSEN; CARREIDO, 2015; PEÑALVO et al., 2017; CORNELSEN; SMITH, 2018; WATERLANDER et al., 2019).

Sendo assim, podem ser utilizados como estratégias de informação aos consumidores quanto aos benefícios do consumo alimentar saudável e estabelecimento de prioridades na seleção de alimentos via mecanismo de preços, como, por exemplo, vantagens na redução da ingestão de bebidas açucaradas e aumento de consumo de FLV (ANDREYEVA et al., 2010; CORNELSEN; CARREIDO, 2015; PEÑALVO et al., 2017; CORNELSEN; SMITH, 2018; WATERLANDER et al., 2019).

Em termos de custo dos alimentos e da alimentação como um todo, em uma perspectiva global, existe uma tendência nos estudos em demonstrar que o maior custo por caloria está associado aos alimentos com maior densidade de nutrientes (fibra, vitaminas A, C, D, E, B12; betacaroteno, folato, ferro, cálcio, potássio e magnésio), tais como FLV, grãos integrais, carnes e peixes, assim como o menor custo está associado aos alimentos com menor densidade de nutrientes, incluindo grãos refinados, gordura sólida, álcool e açúcar de adição (AGGARWAL; MONSIVAIS; DREWNOWSKI, 2012; REHM; MONSIVAIS; DREWNOWSKI, 2015).

Ao analisar a alimentação global, estudos que utilizaram diferentes índices de qualidade da dieta, que representam padrões alimentares *a priori*, mostram que indivíduos que possuem maior adesão às recomendações nutricionais e, portanto, melhor qualidade da dieta, apresentam maior custo da dieta, quando comparados aos de menor adesão às recomendações (RYDÉN & HAGFORS, 2011; BEYDOUN, 2015; JONES; TONG; MONSIVAIS, 2018; PONDOR; GAN; APPANNAH, 2017; GÓMEZ et al., 2019; VANDEVIJVERE et al., 2021).

Neste sentido, há um paradigma estabelecido quanto ao maior custo de dietas saudáveis, no entanto, ainda há uma lacuna a preencher quanto ao processo de substituição de alimentos pelos indivíduos *vis-à-vis* mudanças nos preços (RAO et al., 2013).

Na tentativa de obtenção de respostas mais conclusivas, observa-se, então, esta discussão na literatura recente sobre incentivos econômicos para adoção da alimentação saudável (CARLSON & FRAZÃO, 2012; JONES & MONSIVAIS, 2016). A principal questão levantada nos estudos é que diferentes resultados podem ser encontrados devido a diferenças nas metodologias empregadas, períodos de estudo, região geográfica e à métrica de comparação de preços de alimentos e dietas (preço por calorias, preço por peso em gramas e preço por porção) sendo que esta última deve ser cautelosamente selecionada a depender da finalidade do estudo, pois o custo do alimento depende diretamente da forma que é mensurado (LEE; RALSTON; TRUBY, 2011; TODD; LEIBTAG; PENBERTHY, 2011; CARLSON & FRAZÃO, 2012; JONES & MONSIVAIS, 2016).

Em termos de métricas utilizadas na estimativa de preços e custos, os estudos nos quais há comparação de preços no contexto da saúde pública e segurança alimentar e o foco recai sobre a qualidade da dieta consumida, recomenda-se o uso da métrica de preços por unidade de energia (ou calorias) (JONES & MONSIVAIS, 2016).

Estudo de revisão sistemática e meta-análise reforçou a importância da métrica de comparação e concluiu que as dietas mais saudáveis custam em torno de US\$ 1,50 (preço por energia) a mais por dia do que dietas não saudáveis, diferença que resulta em dispêndio adicional de US\$ 550 por ano nos gastos individuais com alimentação (RAO et al., 2013).

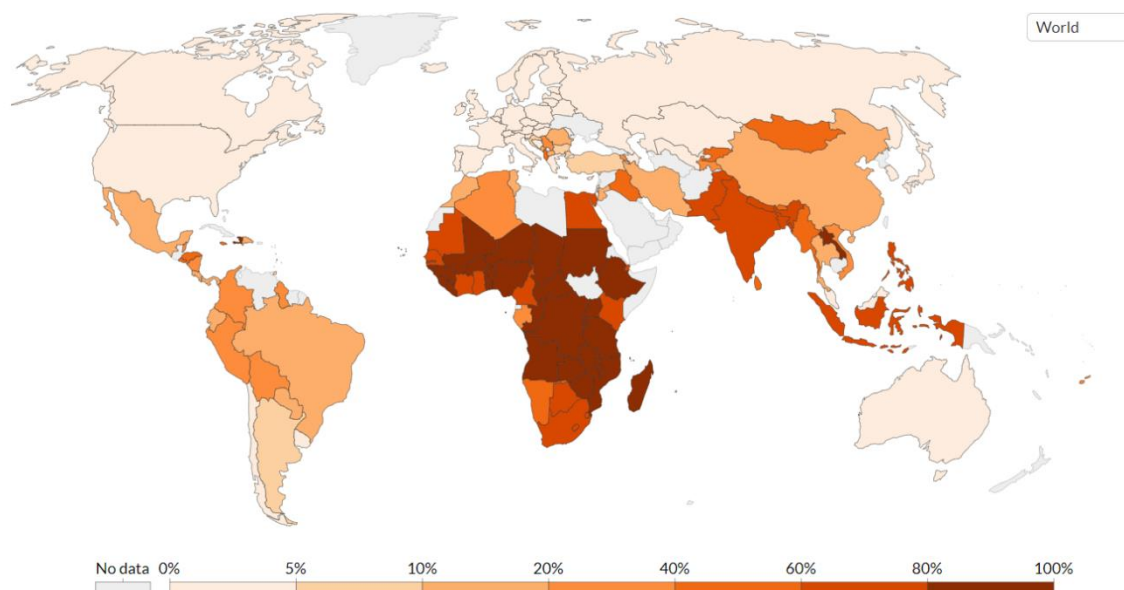
Em nível familiar, o custo adicional representa uma limitação para adoção da alimentação saudável entre famílias de baixa renda, tornando o custo da dieta proibitivo (MONSIVAIS et al., 2010; RAO et al., 2013). Isso leva ao indício de que estas famílias sejam mais sensíveis as variações de preços dos alimentos e que a pobreza e a restrição de renda, entre outros fatores, possam ser razões do baixo consumo de alimentos *in*

*natura*, principalmente FLV, em países desenvolvidos (DREWNOWSKI, 2010; MACKENBACH et al, 2015).

Um ponto importante a ser destacado é que existem diferentes contextos entre os países em termos de região geográfica, quanto acessibilidade aos alimentos (definida como a renda suficiente ou direito de obter alimentos suficientes em cada momento e lugar) e possibilidades de local de compra, o que ressalta ainda mais as possíveis divergências (CARLSON & FRAZÃO, 2012; JONES & MONSIVAIS, 2016; HERFORTH et al., 2020).

Em estudo que mensurou o custo de uma dieta saudável, definida pelo conjunto de alimentos de mais baixo custo disponível, que atenderiam às exigências das diretrizes dietéticas dos governos e agências de saúde pública, considerou uma dieta inacessível aquela que compromete mais de 63% da renda familiar (**Figura 3**) (HERFORTH et al., 2020).

**Figura 3** - Acessibilidade financeira aos alimentos em diferentes países (%) (2020).



Fonte: Herforth et al. (2020).

Estudo exploratório investigou se o nível de vulnerabilidade em áreas carentes afeta o acesso, o custo e a disponibilidade de alimentos saudáveis, na qual constatou-se que as diferenças foram encontradas em relação ao tipo de pontos de venda de alimentos e não em relação às áreas (mais ou menos carentes, por exemplo), sendo que as lojas de conveniência demonstraram uma menor disponibilidade de alimentos saudáveis do que os supermercados, e um custo mais alto de forma significativa (WILLIAMSON et al., 2017).

Em termos específicos do acesso aos alimentos e locais de compra brasileiros, a proximidade de locais que possuem uma grande disponibilidade de alimentos *in natura*, como frutas, verduras e legumes e verduras nas feiras livres, pode estimular seu consumo e possibilitar uma maior oportunidade para conseguir alimentos a melhores preços (ARAÚJO; RIBEIRO, 2018; NOGUEIRA et al., 2018).

Como já destacado, a maior parte das evidências sobre custos dos alimentos e dietas são provenientes de países desenvolvidos com elevada renda *per capita* (DREWNOWSKI & DARMON, 2005; MAILLOT et al., 2007; DREWNOWSKI et al., 2007; DARMON & DREWNOWSKI, 2008; AGGARWAL et al., 2011; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012; MORRIS et al., 2014; DARMON & DREWNOWSKI, 2015). No caso de países em desenvolvimento e de média renda *per capita*, como o Brasil, embora existam ações em prol de promoção de padrões alimentares mais saudáveis, poucos estudos têm explorado questões ligadas ao custo das dietas da população brasileira (CLARO et al., 2007; CLARO & MONTEIRO, 2010; BORGES et al., 2015; CLARO et al., 2016).

Neste sentido, há uma lacuna nas possíveis diferenças nos preços de grupos ou componentes de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas, provenientes de dados de consumo alimentar individual, associadas à desfechos em

saúde, além da ausência de uma avaliação comparativa ao longo do tempo, tendo em vista diferenças regionais e geográficas em comparação com países desenvolvidos, por exemplo (CLARO et al., 2007; CLARO & MONTEIRO, 2010; BORGES et al., 2015; CLARO et al., 2016).

Dentre estes estudos brasileiros, identificou-se que embora as FLV, peixes e carnes apresentem um custo maior, o preço médio da combinação destes alimentos em comparação com alimentos industrializados e refeições prontas, é uma alternativa mais econômica (R\$ 1,56 e R\$ 2,40, respectivamente) (CLARO et al., 2016).

Sugerem, ainda, que devido a limitação orçamentária, as famílias de baixa renda não conseguiriam atingir uma dieta adequada e saudável e uma redução no preço de alimentos saudáveis, como FLV, seria eficaz para aumentar a participação destes alimentos na dieta (CLARO et al., 2007; CLARO & MONTEIRO, 2010; BORGES et al., 2015).

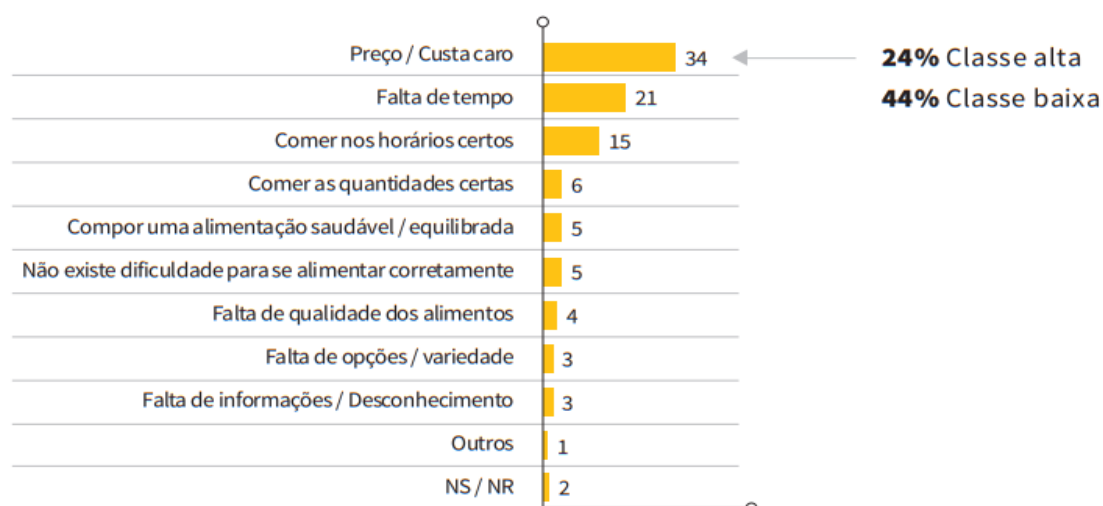
Estudo brasileiro mais recente, que utilizou programação linear, demonstrou a possibilidade de melhorar a qualidade da dieta sem aumento do custo entre famílias de baixa renda a partir de mudanças nas escolhas alimentares, por meio de aumento no consumo de feijão, peixe e frutos do mar, leite e derivados, oleaginosas e ovos associado a diminuição no consumo de carnes vermelhas e processadas, frango, margarina e manteiga, biscoitos, bolos, bebidas adoçadas e molhos (VERLY-JR et al., 2019).

Ressalta, ainda, que aumentar o orçamento para gastos com alimentação também ajudaria a melhorar a qualidade nutricional (VERLY-JR et al., 2019). Previsões indicam que os custos dos alimentos de risco se tornarão mais baratos do que os de proteção em 2026 (MAIA et al., 2020).

Estudo realizado com brasileiros de 16 anos ou mais em 12 regiões metropolitanas (Manaus, Belém, Brasília, Goiânia, Salvador, Fortaleza, Recife, Curitiba, Porto Alegre,

Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo), ponderados por sexo, idade, escolaridade e situação econômica conforme parâmetros da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostrou que a principal dificuldade em se alimentar corretamente está no preço e que, 82% dos entrevistados, concordam que a alimentação saudável custa caro (**Figuras 4 e 5**) (FIESP, 2017).

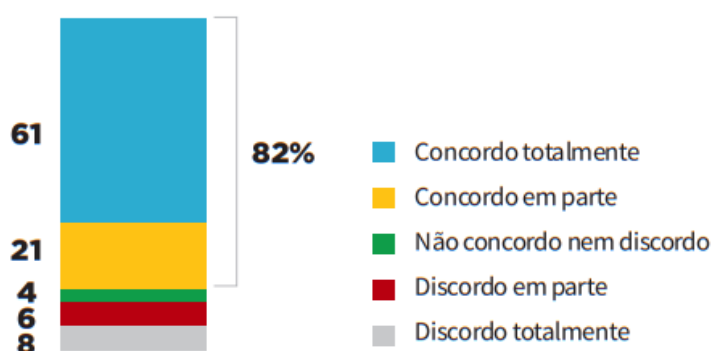
**Figura 4** - Distribuição percentual em relação à principal dificuldade/barreira para se alimentar corretamente.



Fonte: A mesa dos brasileiros: transformações, confirmações e contradições (FIESP, 2017).

**Figura 5** - Distribuição em percentual em relação à concordância ou não sobre a questão: “Se alimentar de maneira saudável custa muito caro?”.

### “SE ALIMENTAR DE MANEIRA SAUDÁVEL CUSTA MUITO CARO”



Fonte: A mesa dos brasileiros: transformações, confirmações e contradições (FIESP, 2017).



Na tentativa de reverter o panorama exposto, medidas vêm sendo tomadas nos últimos anos, tais como as políticas de precificação de alimentos, que são caracterizadas pelo aumento do preço de alimentos menos saudáveis via imposição de tributos, aliado a uma redução do preço de alimentos considerados mais saudáveis pela aplicação de subsídios em diferentes etapas da cadeia de produção e distribuição dos alimentos (DREWNOWSKI & SPECTER, 2004; EYLES et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; POPKIN & HAWKES, 2016).

O mecanismo de subsídio cruzado entre alimentos menos e mais saudáveis busca promover a alteração dos padrões de compra, escolhas e consumo alimentar, contribuindo para uma dieta mais saudável e, conseqüentemente, na obtenção do peso mais saudável (KUCHLER; TEGENE; HARRIS., 2004; POWELL & CHALOUPIKA, 2009; EYLES et al., 2012; DARMON et al., 2014).

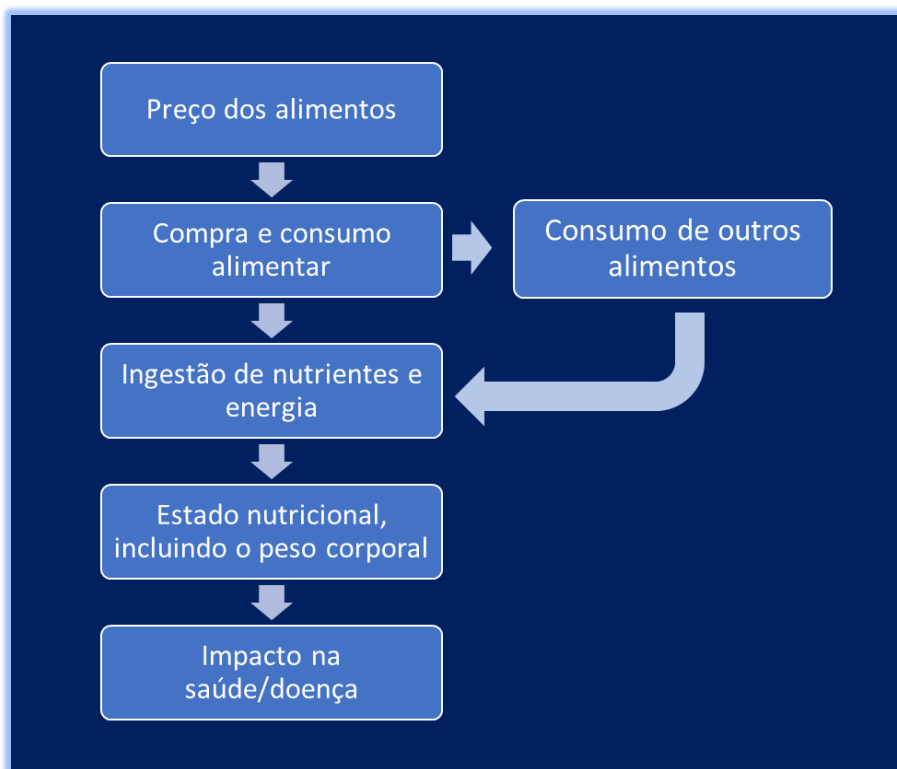
As estratégias citadas anteriormente contribuem para mudanças no cenário de saúde mundial, tendo sido implementadas em países como Dinamarca, Finlândia, Hungria, França, Noruega, Estados Unidos, México, Austrália e Chile (DREWNOWSKI & SPECTER, 2004; EYLES et al., 2012; CORNELSEN; CARREIDO, 2015; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015; POPKIN; HAWKES, 2016).

A exemplo do México, o imposto sobre bebidas açucaradas reduziu o consumo em 10% e aumentou o consumo de alternativas não tributadas (por exemplo, leite e água engarrafada) em 7% (CORNELSEN; CARREIDO, 2015). A demanda e o consumo das bebidas açucaradas também foram reduzidos na Finlândia, Chile, Estados Unidos, França e Hungria, o que pode indicar que a taxaço e, conseqüentemente, incremento no preço dos alimentos levaria a substituição por outras opções mais baratas, além da redução do seu consumo (FINKELSTEIN et al., 2010; CORNELSEN; CARREIDO, 2015; AFSHIN et al., 2017; TENG et al., 2019).

O mesmo ocorre quanto aos subsídios para alimentos saudáveis (principalmente as FLV), que tendem a reduzir seus preços e a estimular seu consumo. O impacto da combinação de taxações e subsídios parece demonstrar-se mais efetivo neste processo (AFSHIN et al., 2017).

O uso das elasticidades dos alimentos ou grupos é uma consideração fundamental para a concepção e formulação destas políticas, já que as mudanças nos preços dos alimentos podem não ser sempre as mesmas (por variações entre os próprios alimentos, ao longo do tempo) e tem como intuito final refletir significativas mudanças tanto na compra de alimentos, quanto no consumo e, conseqüentemente, em um âmbito mais global, impactar em efeitos positivos sobre a saúde (Figura 6) (WHO, 2015).

**Figura 6** - Rota do preço dos alimentos em direção ao impacto na saúde ou doença.



Fonte: Extraído e adaptado de Eyles et al. (2012) & WHO (2015).

## 2 JUSTIFICATIVA

A necessidade de ações em saúde pública voltadas às questões de alimentação e nutrição é inquestionável, tendo em vista as mudanças observadas nas dietas populacionais nos últimos anos. Entre estas mudanças, pode-se destacar o aumento no consumo de alimentos refinados e embalados, com elevadas quantidades de sódio, gorduras e açúcar tem sido associado às taxas crescentes de obesidade e outras DCNT relacionadas à dieta, que representam elevado custo em saúde, além de resultar em impactos negativos na qualidade de vida populacional (AFSHIN et al., 2015; OLIVEIRA; SANTOS; SILVA, 2015; MICHA et al., 2017; PEARSON-STUTTARD et al., 2017; AFSHIN et al., 2019). Assim, busca-se investigar em profundidade o vínculo entre alimentação e economia no processo saúde-doença, ressaltando a importância do estudo dos determinantes da demanda por alimentos.

Considerando o exposto no referencial teórico-conceitual, o presente estudo busca compreender as seguintes hipóteses:

- Qual a melhor forma de otimizar o processo de estimativa de preços dos alimentos e custo da alimentação a partir da fusão e pareamento destas informações provenientes de pesquisas de orçamentos familiares com inquéritos nos quais estas informações estão ausentes?
- Em um contexto de mudança de preços, seja em termos de aumento ou redução, os residentes da área urbana do município de São Paulo tendem a consumir mais alimentos que se tornaram relativamente mais baratos e menos daqueles que se tornaram relativamente mais caros?

- Indivíduos da área urbana do município de São Paulo que possuem maior dificuldade em aderir às recomendações dietéticas e/ou pior qualidade da dieta também apresentam uma alimentação com menor custo total, como observado em países em desenvolvimento?

Até o momento, não existem estudos que comparem mudanças nos custos de grupos e/ou componentes alimentares separadamente e padrões de alimentação *a priori*, especialmente em amostra representativa de indivíduos em países em desenvolvimento e com dados de consumo alimentar individual. Partindo-se desse pressuposto e considerando as possíveis mudanças ocorridas no custo da alimentação brasileira e, mais especificamente, no município de São Paulo no período de 12 anos (2003 a 2015), esses dados podem ajudar na elaboração de estratégias e ações eficazes na saúde pública que estimulem o consumo de dietas saudáveis e, que consequentemente, impactem os custos totais em saúde.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar os custos e a qualidade da dieta em amostra representativa da população residente no município de São Paulo.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar a população de estudo segundo variáveis demográficas, socioeconômicas e antropométricas;
- Realizar a fusão e pareamento dos dados de preços de itens alimentares da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) com o Inquérito de Saúde do Município de São Paulo (ISA-Capital);
- Estimar os custos da alimentação usual e de grupos alimentares em nível individual relacionados ao risco e proteção para doenças cardiometabólicas;
- Estimar as elasticidades-preço própria, cruzada e renda da demanda por grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas nos anos de 2003, 2008 e 2015, investigando possíveis mudanças e relações de complementaridade e substituição no consumo alimentar em função de alterações nos preços dos alimentos;

- Estudar as influências entre diferentes níveis da qualidade da dieta em relação aos custos da alimentação, assim como das recomendações dietéticas, qualidade da dieta global e outros determinantes em 2015;
- Estabelecer razão custo-efetividade e custo-efetividade incremental da dieta usual da população em 2015.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 ANTECEDENTES**

#### **4.1.1 Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)**

Foram utilizados dados das POF realizadas pelo IBGE, que se trata de um estudo com amostra representativa brasileira. A POF tem como objetivos: identificar estruturas de consumo das famílias brasileiras em diferentes partes do país e traçar um perfil das condições de vida da população, a partir do levantamento de dados e análise de despesas familiares.

A “Caderneta de Despesa Coletiva” ou “Caderneta de Aquisição Coletiva”, inclui informações detalhadas tanto das quantidades dos alimentos comprados, quanto dos preços dos alimentos adquiridos (denominados valor e quantidade comprada), sendo registradas diariamente por um período de 7 dias consecutivos para cada família, sendo coletados em 12 meses do ano para cada região metropolitana brasileira, contemplando a sazonalidade no consumo, safras, períodos especiais (tais como, início do ano letivo; final de ano - festas), considerando variações e condições distintas de preços de mercado. Mais informações sobre as edições da POF, foram registradas em publicações anteriores (BRASIL, 2004; BRASIL, 2012).

Neste sentido, cabe ressaltar que a POF possui um elevado nível de detalhe na captação das despesas familiares. Sendo assim, buscou-se a partir dos dados de preço dos itens alimentares comprados pelas famílias participantes do estudo (correspondentes à área urbana do município de São Paulo) realizar a fusão e pareamento destas informações com o ISA-Capital (POF 2002-2003 com o ISA 2003; POF 2008-2009 com os ISA 2008 e 2015).

#### **4.1.2 ISA-Capital e ISA-Nutrição**

O presente estudo utilizou dados secundários da pesquisa de base populacional denominada: “Inquérito de Saúde do município de São Paulo - ISA-Capital” (2003, 2008 e 2015), realizado na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, coordenado pelo Prof. Dr. Chester Luiz Galvão César em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (SMS). Este inquérito tem como objetivo analisar as condições de vida e de saúde, bem como o uso de serviços de saúde, por meio de entrevistas domiciliares com residentes do município de São Paulo.

A área de nutrição do ISA-Capital (“Inquérito de Saúde do município de São Paulo com foco em Nutrição - ISA-Nutrição”), coordenada pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regina Mara Fisberg, teve por objetivo realizar a avaliação do consumo alimentar da população e outros fatores de estilo de vida modificáveis em uma subamostra do ISA-Capital, também representativa do município de São Paulo.

#### **4.2 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DO ESTUDO**

O ISA-Capital é um estudo observacional, com delineamento transversal e amostra probabilística. Foi realizado nos anos de 2003, 2008 e 2015, por meio de inquéritos domiciliares e/ou telefônicos com indivíduos residentes em domicílios particulares localizados na área urbana do município de São Paulo. O ISA-Capital 2003 ocorreu no período de março a dezembro de 2003. Já a versão de 2008, ocorreu no período de setembro do mesmo ano a março de 2009. E em 2015, de setembro de 2014 a dezembro de 2015.



### **4.3 CASUÍSTICA**

#### **4.3.1 ISA-Capital 2003**

O plano de amostragem do inquérito foi baseado em amostra probabilística complexa e estratificada (segundo a escolaridade do chefe da família com nível universitário). O sorteio da amostra ocorreu por conglomerados, em dois estágios: setores censitários urbanos (unidades primárias de amostragem - UPA) e domicílios (dados provenientes da PNAD 2002 do IBGE).

A amostra representativa foi dividida em 8 domínios de sexo e idade: menores de 1 ano, de 1 a 11 anos (crianças de ambos os sexos), de 12 a 19 anos (adolescentes separados por sexo), de 20 a 59 anos (adultos separados por sexo) e 60 anos ou mais (idosos separados por sexo), no qual foi estimado uma proporção de 50%, erro de amostragem de 6%, nível de significância de 5% e efeito de delineamento de 1,5, considerando possíveis perdas. A amostra inicial resultou em 3.357 indivíduos.

A avaliação do consumo alimentar (ISA-Nutrição 2003) foi destinada apenas a indivíduos com 12 anos ou mais (n=2.398), sendo que destes, o presente estudo incluiu 811 adolescentes (12 a 19 anos), 756 adultos (20 a 59 anos) e os 831 idosos (60 anos ou mais) que responderam ao questionário socioeconômico e de consumo alimentar.

#### **4.3.2 ISA-Capital 2008**

O plano de amostragem do inquérito foi baseado em amostra probabilística complexa. O sorteio da amostra ocorreu por conglomerados, em dois estágios: setores censitários urbanos (unidades primárias de amostragem - UPA) e domicílios (dados provenientes da PNAD do IBGE).

A amostra representativa foi dividida em 8 domínios de sexo e idade: menores de 1 ano, de 1 a 11 anos (crianças de ambos os sexos), de 12 a 19 anos (adolescentes separados por sexo), de 20 a 59 anos (adultos separados por sexo) e 60 anos ou mais (idosos separados por sexo), no qual foi estimado uma proporção de 50%, erro de amostragem de 7%, nível de significância de 5% e efeito de delineamento de 1,5, considerando possíveis perdas. A amostra inicial resultou em 3.271 indivíduos.

A avaliação do consumo alimentar (ISA-Nutrição 2008) foi destinada apenas a indivíduos com 12 anos ou mais (n=1.662), sendo que destes, o presente estudo incluiu 560 adolescentes (12 a 19 anos), 585 adultos (20 a 59 anos) e os 517 idosos (60 anos ou mais) que responderam ao questionário socioeconômico e de consumo alimentar.

#### **4.3.3 ISA-Capital 2015**

A amostra foi calculada por amostragem probabilística complexa, estratificada, por conglomerados, em dois estágios: setores censitários urbanos e domicílio. Os estratos foram compostos pelos conjuntos de setores censitários das cinco Coordenadorias de Saúde do município de São Paulo (Norte, Sul, Leste, Sudeste e Centro-Oeste).

No primeiro estágio foram sorteados os setores censitários urbanos em cada Coordenadoria. No segundo estágio foram sorteados, em cada setor, os domicílios particulares que compuseram as amostras para cada grupo de idade/sexo. Nos domicílios sorteados todas as pessoas pertencentes aos domínios de interesse (4 domínios: 12 a 19 anos de ambos os sexos, 20 a 59 anos do sexo masculino, 20 a 59 anos feminino, e 60 anos ou mais de ambos os sexos) foram entrevistadas. Foi estimada uma prevalência de 0,5 com erro de amostragem de 0,05, nível de significância 5% e um efeito de delineamento de 2, considerando possíveis perdas. No ISA-Capital 2015 foram realizadas

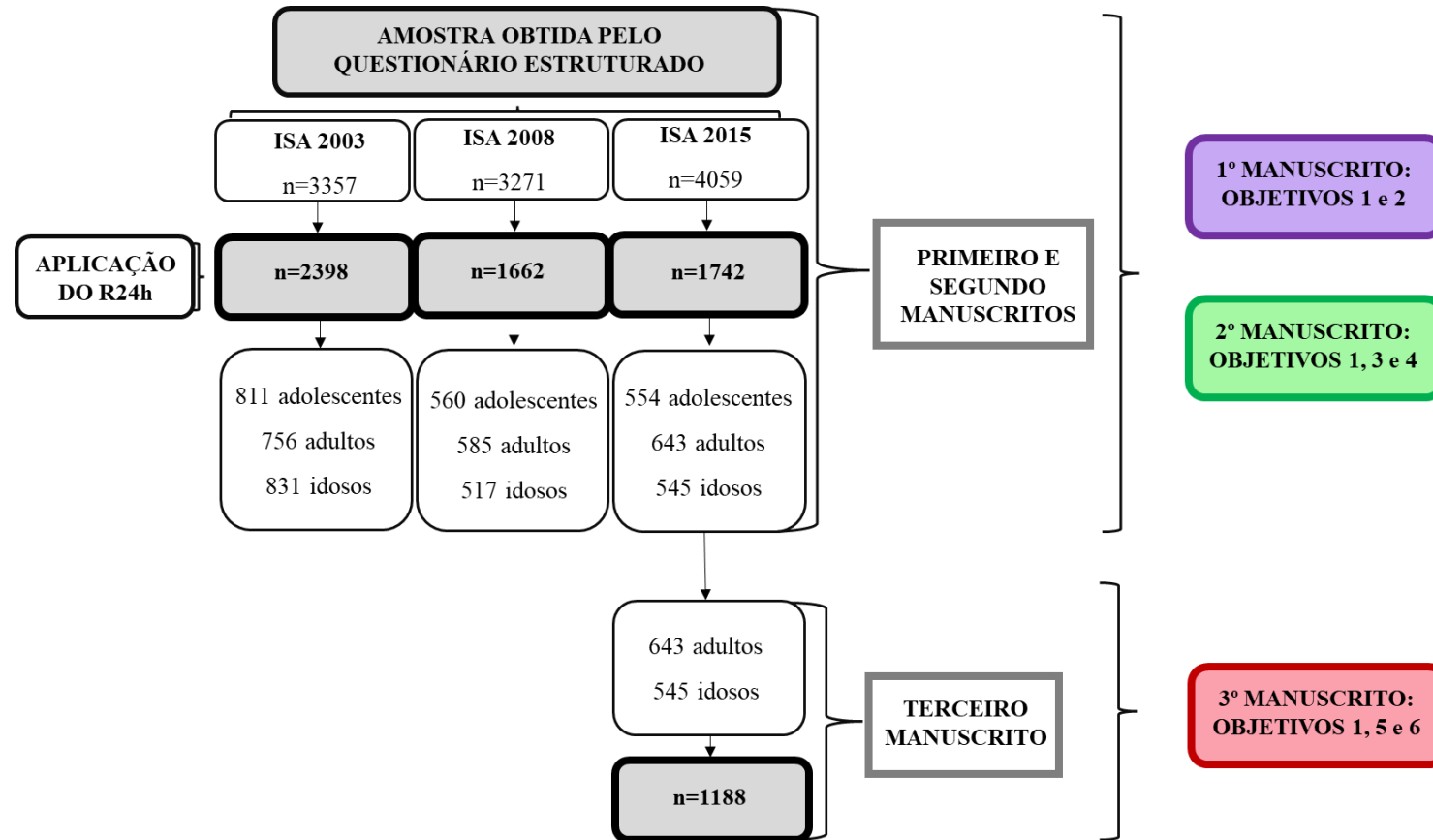
4.059 entrevistas. O presente estudo incluiu apenas dados do ISA-Nutrição 2015 (subamostra do ISA-Capital), correspondendo a 554 adolescentes (12 a 19 anos), 643 adultos (20 a 59 anos) e 545 idosos (60 anos ou mais), totalizando 1.742 indivíduos, que responderam ao questionário socioeconômico e de consumo alimentar.

**Tabela 1** - Comparação entre planos de amostragem dos inquéritos ISA-Capital 2003, 2008 e 2015.

<b>Plano de Amostragem</b>	<b>2003</b>	<b>2008</b>	<b>2015</b>
<b>Setores Censitários</b>	60 setores censitários (divididos em três estratos)	70 setores censitários	150 setores censitários (30 em cada estrato geográfico)
<b>Domínios</b>	8 domínios: <de 1 ano; 1 a 11 anos, 12 a 19 sexo masculino, 12 a 19 anos sexo feminino, 20 a 59 anos masculino, 20 a 59 anos feminino, 60 anos ou mais masculino e 60 anos ou mais feminino.	8 domínios: <de 1 ano, 1 a 11 anos, 12 a 19 sexo masculino, 12 a 19 anos feminino, 20 a 59 anos masculino, 20 a 59 anos feminino, 60 anos ou mais de ambos os sexos.	4 domínios: 12 a 19 anos de ambos os sexos, 20 a 59 anos do sexo masculino, 20 a 59 anos feminino, e 60 anos ou mais de ambos os sexos.
<b>Estratos</b>	Estratificação por nível socioeconômico a partir da escolaridade do chefe de família, considerando o percentual de chefes com nível universitário em três níveis: < 5%, 5% a 24,9% e 25% ou mais.	Não estratificada	Estratificação por regiões de saúde do município de São Paulo, sendo eles: Norte, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Leste.
<b>Tamanho da amostra planejada</b>	3.360 indivíduos, sendo 420 entrevistas em cada domínio.	4.000 indivíduos, sendo 300 a 780 entrevistas no maior domínio.	4.250 indivíduos, sendo 850 entrevistas em cada estrato geográfico.
<b>Entrevistas realizadas</b>	3.357 entrevistas	3.271 entrevistas	4.043 entrevistas
<b>Cálculo da amostra</b>	Os valores aplicados foram: $z=1,96$ o valor na curva normal reduzida, correspondente ao nível de confiança de 95%; $d=0,06$ a erro de amostragem admitido; $d_{eff}=1,5$ o efeito do delineamento e $P=0,50$ a proporção a ser estimada.	Os valores aplicados foram: $z=1,96$ o valor na curva normal reduzida, correspondente ao nível de confiança de 95%; $d=0,07$ a erro de amostragem admitido; $d_{eff}=1,5$ o efeito do delineamento e $P=0,50$ a proporção a ser estimada.	Os valores aplicados foram: $z=1,96$ o valor na curva normal reduzida, correspondente ao nível de confiança de 95%; no qual se permite estimar uma prevalência de 0,5 com erro de amostragem de 0,05, nível de significância de 5% e um efeito de delineamento de 2.

#### 4.4 TAMANHO DA AMOSTRA

**Figura 7** - Fluxograma da amostra dos três manuscritos da tese\* (\*2008 e 2015 - subamostra representativa).



## 4.5 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

### 4.5.1 Dados socioeconômicos, demográficos e estilo de vida

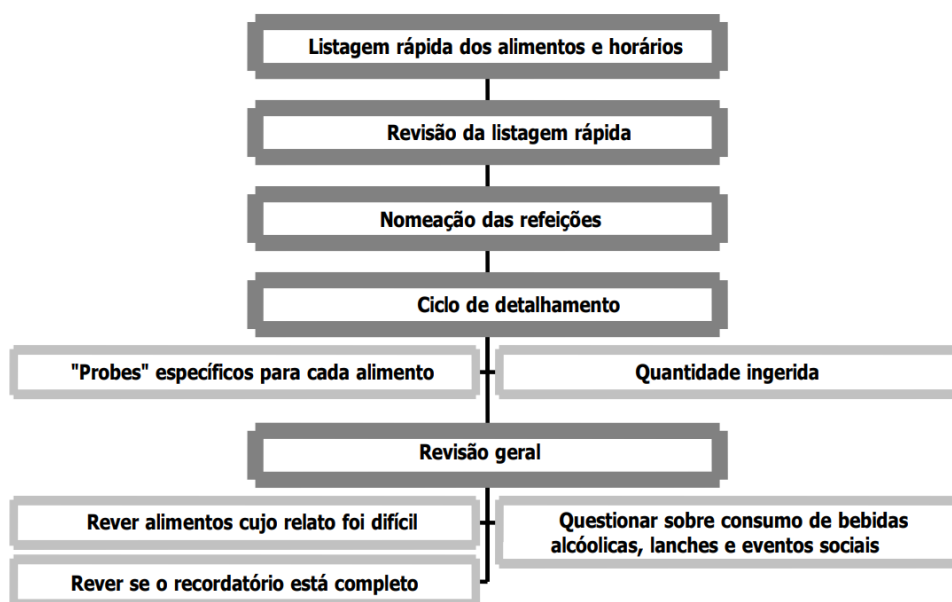
As informações foram coletadas na residência dos participantes do estudo por meio de um questionário semiestruturado em blocos temáticos, aplicado por entrevistadores treinados, incluindo dados demográficos, socioeconômicos, de morbidade referida, uso de medicamentos e de serviços de saúde, assim como de estilo de vida (hábito alimentar, atividade física, tabagismo e consumo de bebida alcoólica). O guia de treinamento do entrevistador para a aplicação do Recordatório Alimentar de 24h (R24h) encontra-se no Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em estudos populacionais (FISBERG & MARCHIONI, 2012).

### 4.5.2 Dados dietéticos

O consumo alimentar foi obtido por meio da aplicação de um R24h em todos os anos do inquérito e um segundo R24h, aplicado somente nas subamostras dos ISA-Nutrição 2008 e 2015.

O primeiro R24h foi realizado no domicílio, pelo entrevistador que aplicou o questionário semiestruturado, seguindo os procedimentos padronizados descritos no *Multiple Pass Method* (MPM) desenvolvido pelo *United States Department of Agriculture* (USDA), que consiste em cinco passos ou etapas sucessivas (MOSHFEHGH *et al.*, 2008), de modo a manter o indivíduo engajado na entrevista e possibilitar que ele recorde com maior detalhamento possível todas as informações sobre os alimentos e bebidas consumidos nas 24 horas anteriores (**Figura 8**).

**Figura 8** - “*Multiple Pass Method*” (MPM) para coleta de dados dietéticos (R24h).



Fonte: Fisberg e Marchioni (2012).

O registro das informações do primeiro R24h foi feito em papel e posteriormente digitado no *Software Nutrition Data System for Research* (NDS-R) versão 2014, desenvolvido pelo *Nutrition Coordinating Center* da *University of Minnesota* (RAPER *et al.*, 2004). O segundo R24h foi coletado por meio de entrevistas telefônicas, realizadas por estudantes de nutrição, sendo digitado diretamente no NDS-R-2014, por isso é denominado *Automated Multiple Pass Method* (AMPM).

Após a coleta de dados de consumo alimentar foi realizada a etapa de crítica das informações, ou seja, a conversão das medidas caseiras em unidades de peso (g) e volume (mL) conforme padronizações descritas por Pinheiro e colaboradores (2000), Fisberg e Villar (2002). Os dados foram digitados no *software Nutrition Data System for Research* (NDS-R 2014).

O NDS-R constitui uma base de dados proveniente da tabela de composição do USDA, que permite a análise tanto de nutrientes quanto de alimentos e refeições em nível individual (NUTRITION COORDINATING CENTER, 2011). Os alimentos e bebidas

foram traduzidos para o português e inseridos em uma lista que foi denominada padrão de digitação dos dados, no qual foram incluídas as preparações e alimentos típicos do Brasil que não constavam no NDSR (FISBERG; MARCHIONI, 2012).

Além disso, o valor nutricional dos alimentos presentes no programa foi confrontado com o valor nutricional dos alimentos disponíveis na tabela nacional (TBCA, 2017). Apenas os alimentos que obtiveram percentuais de concordância entre 80% e 120% dos valores de energia e macronutrientes foram utilizados.

Por fim, foi feita a consistência dos dados, sendo observados e conferidos valores inconsistentes de energia (menos de 800 ou mais de 4000 kcal), gramas e outros itens para evitar erros de subestimação ou superestimação (FISBERG; MARCHIONI, 2012), mas nenhum dos R24h foi removido do banco de dados.

O valor energético total foi calculado por meio da aplicação dos fatores de conversão propostos pela FAO - *World Health Organization* (FAO/WHO, 2003) para carboidratos (4kcal/g), proteínas (4 kcal/g), gorduras (9 kcal/g), álcool (7kcal/g) e fibras totais (2 kcal/g). O ajuste da distribuição do consumo de energia, macro e micronutrientes foi realizado, por meio da remoção da variância intrapessoal, usando modelos estatísticos propostos pelo *Multiple Pass Method* (MSM) de modo a remover a variabilidade intrapessoal e se obter o consumo alimentar habitual (HAUBROCK et al., 2011).

#### **4.5.3 Custo da alimentação**

A estimativa de custos da alimentação foi baseada em dados de preços dos alimentos obtidos a partir da base de microdados das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes aos anos de 2002/2003 e 2008/2009, correspondentes à área urbana do município de São Paulo.

As informações dos preços registrados nas POF compreenderam registros de alimentos e bebidas adquiridos para consumo no domicílio, sendo anotados pelos próprios residentes do domicílio em uma caderneta de despesas, durante 7 dias consecutivos.

Os dados de preços unitários dos alimentos e bebidas adquiridos para consumo domiciliar por residentes do município de São Paulo, entrevistados pelo IBGE nas POF, foram atribuídos aos alimentos e bebidas correspondentes consumidos pelos indivíduos entrevistados no “Inquérito de Saúde de São Paulo - ISA-Capital” e de seu complemento “Inquérito de Saúde de São Paulo com foco em Nutrição - ISA-Nutrição” 2002/2003, 2008/2009, 2014/2015”.

O intuito do pareamento e fusão dos bancos de dados foi atribuição dos preços identificados como itens equivalentes aos consumidos por indivíduos em ambas as pesquisas, de forma a possibilitar análise dos custos da dieta, tendo em vista ausência de levantamento dos preços dos alimentos e bebidas consumidas no contexto do ISA-Nutrição.

O pareamento dos dados de preços existentes nos bancos de dados das POF baseou-se em identificação de perfis familiares semelhantes entre POF-IBGE e ISA-Nutrição em cada período correspondente (tendo em vista coincidência de coleta de dados nas pesquisas de 2002/2003 e 2008/2009), à exceção do ISA-Nutrição 2014/2015.

As características domiciliares consideradas para identificação do perfil familiar no processo de pareamento foram: ano do inquérito, renda familiar *per capita*, número de moradores do domicílio e composição familiar (particularmente, quanto ao número de crianças menores de 7 anos, adolescentes de 12 a 19 anos e idosos com 60 anos ou mais de idade).

No caso do ISA-Nutrição 2014/2015, foi necessário adotar informações de preços provenientes da POF 2008/2009, atualizadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo



do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IPCA-IBGE) para cada item alimentar específico no período entre janeiro de 2009 (período de referência dos valores monetários da POF) e dezembro de 2015 (período de referência da coleta de dados do ISA-Nutrição), tendo em vista ausência de edições posteriores da pesquisa.

O valor monetário foi calculado pelo preço do alimento por energia do alimento (preço por calorias): 100g do alimento dividido pelo número de calorias contidas em 100g; por porção média do alimento e por peso comestível (devido à remoção de partes do alimento que não são consumidas, tais como ossos, cascas, sementes, pele, entre outros) pela equação:

$$P_f = P_i \times (1 - F_c)$$

Sendo:  $P_f$  = peso final do alimento pronto para consumo;  $P_i$  = peso inicial do alimento comercializado.  $F_c$  = fator de correção (indicador da relação entre a forma como o alimento foi adquirido e a porção do alimento comestível, após passar pelo processo de remoção das partes não consumidas) e/ou índice de cocção (indicador utilizado para calcular as modificações no peso do alimento após processos físicos, químicos e biológicos da cocção). Foram aplicados fatores de conversão e cocção para os alimentos crus e cozidos (COSTA; ROSA, 1997; ORNELLAS, 2013; SILVA; BERNARDES, 2001).

Os valores monetários relativos aos preços dos itens alimentares, aos custos da dieta e à renda familiar foram atualizados para um único período de referência, de forma a garantir comparabilidade dos dados entre diferentes períodos da pesquisa (dezembro de 2015).

Os custos foram expressos em reais e convertidos pelo seu equivalente em Unidades Monetárias Internacionais (UMI, permitindo comparabilidade entre os países). Assim, os valores monetários em Reais (R\$) foram convertidos em unidade de moeda internacional em paridade do poder de compra (PPC) no período mais recente disponível (UMI, em 2020, junto à base de dados do Banco Mundial), incluindo-se compatibilização do período de referência do fator de conversão PPC ao período de referência da base de dados de preços e renda em valores monetários.

#### 4.5.4 Grupos alimentares e qualidade da dieta

Foram utilizados os grupos alimentares com evidências prováveis e consistentes na associação de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (**Tabela 2**): frutas, verduras e legumes, feijões e leguminosas, oleaginosas e sementes, cereais integrais, peixes e frutos do mar, leite e iogurtes, carnes vermelhas não processadas, carnes processadas e bebidas açucaradas (MICHA et al., 2017).

**Tabela 2** - Grupos alimentares com evidências prováveis e consistentes na associação de risco ou proteção para doenças cardiometabólicas.

<b>Grupos Alimentares</b>	<b>Alimentos</b>
<b>Grupos de Proteção</b>	
Frutas	Todas as frutas, excluindo os sucos de frutas naturais (100% fruta)
Verduras e legumes	Verduras e legumes
Feijões e leguminosas	Feijões e leguminosas
Oleaginosas e sementes	Oleaginosas e sementes
Cereais integrais	Cereais integrais
Peixes e frutos do mar	Peixes e frutos do mar
Leites e iogurte	Leites e iogurtes
<b>Grupos de risco</b>	
Carne vermelha, não processada	Carne bovina, cordeiro ou porco, excluindo aves, peixes, ovos e carnes processadas
Carnes processadas	Qualquer tipo de carne defumada, curada ou salgada ou com adição de conservantes químicos
Bebidas Açucaradas	Bebidas com açúcar adicionado

Fonte: MICHA et al., 2017.

Considerando a evidência científica destes grupos em termos de risco e proteção, os itens alimentares foram agrupados por meio do Sistema de Classificação de Alimentos "What we eat in America?" (WWEIA), baseado no banco de dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (Rhodes, et al. 2017), adaptado ao contexto latino-americano. Detalhes sobre a adaptação deste sistema de classificação estão disponíveis em outra publicação (Fisberg et al., 2021). Na **Tabela 3**, estão dispostos os grupos alimentares e respectivos itens.

**Tabela 3** - Alimentos e bebidas incluídos nos grupos de alimentos relacionados às doenças cardiometabólicas.

<b>Grupos de alimentos</b>	<b>Alimentos e bebidas</b>
<b>Frutas</b>	Todos os tipos de frutas, exceto suco de frutas
<b>Verduras e legumes</b>	Verduras, legumes e hortaliças
<b>Leguminosas</b>	Feijões, grão de bico, lentilha, ervilha
<b>Oleaginosas e sementes</b>	Oleaginosas (por exemplo: amêndoas, castanhas do Brasil, amendoins, nozes) e sementes (por exemplo: sementes de abóbora, girassol, gergelim)
<b>Cereais integrais</b>	Biscoitos integrais, pães integrais, massas integrais, arroz integral, cereais matinais integrais, aveia
<b>Peixes e frutos do mar</b>	Peixes e frutos do mar de qualquer tipo
<b>Leite e iogurte</b>	Todos os leites e iogurtes
<b>Carnes vermelhas</b>	Carne de porco, vaca, cordeiro
<b>Carnes processadas</b>	Hambúrguer, almôndegas, salsichas, bacon, presunto, charcutaria.
<b>Bebidas açucaradas</b>	Todos os tipos de bebidas prontas para beber com adição de açúcar (por exemplo: refrigerantes, sucos de frutas, bebidas esportivas e energéticas, <i>smoothies</i> , bebidas à base de grãos)

A qualidade da dieta foi avaliada por meio do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) proposto por Previdelli et al. (2011), sendo baseado no *Health Eating Index* (HEI) e validado para população brasileira (ANDRADE et al., 2013), sendo confiável e estruturalmente válido.

O IQDR corresponde a um indicador dietético utilizado na estimativa de padrão alimentar de indivíduos, com abordagem *a priori*, no qual o indivíduo se aproxima de uma dieta de excelente qualidade e adere às recomendações dietéticas à medida que a pontuação aumenta. A composição é dada por 12 itens, sendo destes, 9 grupos de alimentos, 2 nutrientes e 1 componente (calorias provenientes da gordura sólida, álcool e

açúcar de adição), que somados resultarão em uma pontuação de seu escore variando entre 0 e 100 pontos (**Tabela 4**).

**Tabela 4** - Pontuações dos componentes do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R).

Componentes	Pontuação (pontos)				
	0	5	8	10	20
Frutas totais <sup>a</sup>	0	1,0 porção/1.000 kcal			
Frutas integrais <sup>b</sup>	0	0,5 porção/1.000 kcal			
Vegetais totais <sup>c</sup>	0	1,0 porção/1.000 kcal			
VeVEAI <sup>d</sup>	0	0,5 porção/1.000 kcal			
Cereais totais <sup>e</sup>	0	2,0 porção/1.000 kcal			
Cereais integrais	0	1,0 porção/1.000 kcal			
Leite e derivados <sup>f</sup>	0		1,5 porção/1.000 kcal		
Carnes, ovos e leguminosas	0		1,0 porção/1.000 kcal		
Óleos <sup>g</sup>	0		0,5 porção/1.000 kcal		
Gordura saturada	≥ 15		10	7% do VET	
Sódio	≥ 2,0		1,0	≤ 0,7 g/1.000 kcal	
Gord_AA	≥ 35				≤ 10% do VET

Fonte: Extraído de PREVIDELLI et al., 2011

Notas:

Gord\_AA: calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição; VET: valor energético total;

<sup>a</sup>Inclui frutas e sucos de frutas naturais;

<sup>b</sup>Exclui sucos de frutas;

<sup>c</sup>Inclui leguminosas apenas depois que a pontuação máxima de carnes, ovos e leguminosas for atingida;

<sup>d</sup>VeVEAI = Vegetais verde-escuros e alaranjados e leguminosas (apenas depois que a pontuação máxima de carnes, ovos e leguminosas for atingida);

<sup>e</sup>Cereais totais = representa o grupo dos cereais, raízes e tubérculos;

<sup>f</sup>Inclui leite e derivados e bebidas à base de soja;

<sup>g</sup>Inclui as gorduras: mono e poli-insaturadas, oleaginosas e gordura de peixe.

## 4.6 VARIÁVEIS DE ESTUDO

**Quadro 1** - Variáveis de estudo, segundo manuscrito da tese.

PRIMEIRO MANUSCRITO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
	Renda familiar <i>per capita</i>	Decis (dez estratos de renda)
	Número de residentes no domicílio	1 a 2,3 a 5 e maior do que 5 indivíduos
	Presença de crianças menores de 7 anos no domicílio	Sim ou Não
	Presença de adolescentes no domicílio	Sim ou Não
	Presença de idosos no domicílio	Sim ou Não
	Ano de estudo	2003, 2008 e 2015

Continua

**Quadro 1** - Variáveis de estudo, segundo manuscrito da tese.

		Continuação
SEGUNDO MANUSCRITO	Sexo	Feminino ou Masculino
	Faixa etária	Em anos e categorizada: adolescente (12 a 19 anos), adulto (20 a 59 anos), idoso (60 anos ou mais)
	Escolaridade	Em anos e categorizada: menor/igual a 4 anos de estudo, de 5 a 9 anos, de 10 a 12 anos e maior que 12 anos
	Cor da pele	Branca ou não branca - negros, pardos, amarelos e indígenas
	Renda familiar <i>per capita</i>	Quintis (cinco estratos de renda)
	Número de residentes no domicílio	Em número e categorizada: 1 a 2, 3 a 5 e maior do que 5 indivíduos
	Ocupação	Empregado, sem emprego, estudante ou aposentado
	Situação conjugal	Com ou sem companheiro
	Preço dos grupos alimentares (WWEIA adaptado para América Latina)	UMI/100 kcal
	Gastos em saúde	UMI
	Ano de estudo	2003, 2008 e 2015

**Quadro 1** - Variáveis de estudo, segundo manuscrito da tese.

		Continuação
<b>TERCEIRO MANUSCRITO</b>	Sexo	Feminino ou Masculino
	Idade	Anos
	Renda familiar <i>per capita</i>	Menor/igual a 1 SM e maior que 1 SM (salário-mínimo)
	Classe social (BRASIL, 2015)	Critério Brasil 2015 (categorizado nas classes: A, B1+B2, C1+C2 e D+E)
	Cor da pele	Branca ou não branca - negros, pardos, amarelos e indígenas
	Qualidade da dieta (IQD-R)	Quintis (cinco estratos do escore)
	Principal local de compra dos alimentos	Minimercado, super ou hipermercado, atacadão, sacolão ou hortifruti
	Compra em feiras livres	Não, 1 vez por mês, 1 a 2 vezes por mês, 1 a duas vezes por semana, 3 ou mais vezes por semana
	Frutas, verduras e legumes (400g/dia)	Adere ou Não adere
	Açúcar (<5% da energia total)	Adere ou Não adere
	Gordura saturada (<10% da energia total)	Adere ou Não adere
	Sódio (<2000mg/dia)	Adere ou Não adere
	Energia	Em kcal
	Custo	Em R\$/2000 kcal

#### 4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o *software* Stata® (versão 13), com as correções necessárias por meio de testes que considerem a complexidade da seleção da amostra, modo “survey”, a fim de que os dados fossem representativos do

município de São Paulo. Medidas de tendência central (médias ou medianas) e de dispersão (erro-padrão) ou intervalo de confiança de 95% foram utilizadas para descrever as variáveis contínuas. As variáveis categóricas, como as socioeconômicas e demográficas, foram descritas sob a forma de proporções e intervalo de confiança de 95%.

A elasticidade-preço referente à demanda por alimentos foi analisada na relação entre quantidade consumida dos itens, respectivos preços e renda familiar, utilizando-se modelo de regressão log-linear, cujos coeficientes de regressão representam elasticidades. Os coeficientes de elasticidade indicam percentual de variação na participação dos alimentos na dieta em relação à variação de um ponto percentual na renda familiar (elasticidade-renda), no preço dos alimentos (elasticidade-preço própria) ou na relação de substituição e complementaridade entre os alimentos (elasticidade-preço cruzada).

A associação entre o custo da dieta e o escore do IQD-R foi avaliada por meio de teste de tendência (*nptrend* - *Stata*), regressões lineares múltiplas e pela análise custo-efetividade, por meio do cálculo da razão custo-efetividade e custo-efetividade incremental da dieta, sendo investigados os principais determinantes da razão, por meio de modelo de regressão, tendo a razão custo-efetividade como variável dependente e os componentes de custos e qualidade da dieta como variáveis independentes, ajustados por variáveis de confusão e controle. Informações detalhadas, encontram-se dispostas em cada um dos manuscritos.

#### **4.7 ASPECTOS ÉTICOS**

O ISA-Capital foi aprovado pelos Comitês de Ética da Secretaria Municipal de Saúde e da Faculdade de Saúde Pública (CAAE: 0030162000-08; CAAE: 32344014.3.3001.0086), o ISA-Nutrição foi aprovado pelos Comitês de Ética em



pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde (COEP-SMS nº 275/09) e da Faculdade de Saúde Pública (CAAE nº 30848914.7.0000.5421). A participação dos sujeitos de pesquisa foi conduzida após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em concordância com a participação voluntária no estudo. O presente estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FSP-USP (**sob CAAE nº 11751019.3.0000.5421**) em 06 de maio de 2019 (**Número do parecer substanciado aprovado pelo CEP: 3.304.599**), respeitando-se o anonimato e confidencialidade dos participantes.

#### **4.8 FINANCIAMENTO**

O ISA-Capital obteve apoio financeiro da SMS (2003 e 2008: sem número; 2015: 2013-0.235936-0) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo: 98/14099-7). Já o ISA-Nutrição, obteve o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processos: 2007/51488-2; 2009/15831-0; 2012/22113-9; 2017/05125-7) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processos: 502948/2003-5; 481176/2008-0; 473100/2009-6; 301597/2017-0; 472873/2012-1; 402674/2016-2; 301597/2017-0). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, de agosto de 2020 a março de 2021.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão foram apresentados no formato de três artigos científicos (manuscritos), de acordo com as diretrizes estabelecidas na 9ª sessão de 05/06/2008 realizada pela Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), sendo estes:

- 1) **Manuscrito 1:** “Como estimar os preços dos alimentos e os custos das dietas em estudos de base populacional?”, publicado em 22/10/2021, no periódico “*Frontiers in Nutrition*” (*How to Estimate Food Prices and Diet Costs in Population-Based Studies?*): <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.728553>; fator de impacto 6,576 em 2020; **APÊNDICE A**);
- 2) **Manuscrito 2:** “Associações entre custos de dietas, preços de alimentos e renda: Elasticidades de grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas em São Paulo, Brasil (2003-2015)”, aceito para publicação em 27/04/2022 no periódico “*Nutrition and Health*” (**APÊNDICE B**);
- 3) **Manuscrito 3:** “Desigualdades socioeconômicas nos custos e qualidade da dieta: análise de custo-efetividade da adesão às recomendações nutricionais”, cuja escolha do periódico e submissão, ocorrerão após a avaliação e aprovação da tese pela banca examinadora designada para esta finalidade.

## 5.1 PRIMEIRO MANUSCRITO

### Como estimar os preços dos alimentos e os custos das dietas em estudos de base populacional?

Artigo publicado no periódico *Frontiers in Nutrition*

(versão em português na tese)

Aline Veroneze de Mello<sup>1</sup>

Flavia Mori Sarti<sup>1</sup>

Regina Mara Fisberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP - Brasil

#### RESUMO

As pesquisas de saúde e nutrição, geralmente, compreendem informações detalhadas sobre características de saúde e consumo de alimentos; entretanto, a falta de dados sobre preços de alimentos pode representar desafios para a estimativa dos custos da dieta para uma análise abrangente da demanda de alimentos. As pesquisas de orçamento familiar (POF) representam uma oportunidade de obter dados sobre os preços dos alimentos para pesquisas em nutrição em diversos países do mundo. Embora a POF e as pesquisas de saúde e nutrição possam corresponder períodos diferentes, a aplicação de índices de preços ao consumidor (IPC) apropriados permite abordar mudanças nos preços relativos para realizar *linkage* entre os dados de consumo de alimentos com informações sobre preços de alimentos. Portanto, o objetivo do estudo foi apresentar métodos de extração e vinculação de dados de preços de alimentos da POF (2002-2003 e 2008-2009), usando características de vinculação relacionadas às características dos domicílios para corresponder ao Inquérito de Saúde de São Paulo, ISA-Capital 2003, 2008 e 2015. Os dados referentes às características dos domicílios e preços dos alimentos adquiridos pelos

membros do domicílio que vivem no município de São Paulo foram selecionados a partir dos conjuntos de dados da POF para integração com o conjunto de dados da ISA-Capital. Deflatores específicos referentes a itens alimentares de São Paulo foram obtidos dos conjuntos de dados do Índice de Preços ao Consumidor Amplo Brasileiro (IPCA). Em seguida, foram adotados critérios de pareamento referentes ao tempo, localização e características domiciliares para permitir o *linkage* dos alimentos consumidos por indivíduos no ISA-Capital com os preços de alimentos adquiridos por membros do domicílio de entrevistados na POF. Os dados de pareamento sobre os principais critérios (localização/ano/renda per capita/número de residentes/perfil familiar) resultaram em um vínculo de 94,4% (2003), 92,6% (2008), e 81,2% (2015). Após o *linkage*, foi possível estimar os custos das dietas por grama e por caloria, incluindo a aplicação de fatores de cocção e conversão. Os dados foram apresentados em unidade monetária internacional sob paridade de poder de compra (PPC) para permitir a comparação a nível internacional. Os custos médios da dieta foram de US\$ 8,45 por pessoa por dia (dp=0,38) em 2003, US\$ 8,72 (dp=0,24) em 2008, e US\$ 9,62 (dp=0,23) em 2015. Assim, é possível estimar os custos da dieta com base nos preços dos alimentos, por meio do pareamento de informações de pesquisas domiciliares, como a POF brasileira, com pesquisas de saúde e nutrição sem informações sobre despesas ou preços, como o ISA-Capital. Procedimentos similares podem ser usados em diversos países com disponibilidade de conjuntos de dados de gastos domésticos e pesquisas de saúde e nutrição, permitindo aos pesquisadores em todo o mundo associar a qualidade da dieta com a demanda de alimentos.

**Palavras-chave:** Custo da dieta; Economia; Preço dos alimentos; Pareamento; Estudos de base populacional.

## INTRODUÇÃO

Há evidências substanciais mostrando que os custos da dieta são determinantes socioeconômicos fundamentais da escolha e do consumo de alimentos, particularmente considerando a relação entre preços dos alimentos e renda dos indivíduos. Além disso, os custos da dieta representam parte do caminho causal entre o nível socioeconômico e a

qualidade da dieta (1); uma relação que explica as desigualdades significativas na qualidade da dieta entre diferentes grupos populacionais (1,2).

Além disso, a avaliação do custo da dieta e a investigação de sua associação com os processos de tomada de decisão envolvidos na compra de alimentos são essenciais para planejar estratégias de políticas públicas para promoção da saúde, por meio da adoção de estilos de vida saudáveis, especialmente em países de baixa e média renda (1,3,4,5,6). Portanto, a medição dos custos da dieta compreende parte importante da análise sobre os determinantes socioeconômicos dos padrões dietéticos, considerando seu papel no processo de adoção de padrões de consumo de alimentos saudáveis e no cumprimento das recomendações dietéticas em nível populacional, especialmente entre indivíduos com menor nível socioeconômico (7).

No entanto, a falta de dados sobre preços de alimentos em pesquisas de saúde e nutrição pode impor barreiras para a estimativa dos custos da dieta em estudos de nutrição. O pareamento, ou integração de dados de fontes independentes, compreende uma técnica geralmente adotada no campo dos sistemas de informação de saúde, realizada por meio de dados correspondentes de indivíduos, domicílios ou outras unidades de pesquisa (8,9). No caso de pesquisas de nutrição no Brasil, os dados sobre preços de alimentos podem ser obtidos a partir de pesquisas de orçamento familiar (POF), conduzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que entrevistam amostra representativa de indivíduos da população brasileira. A POF inclui dados detalhados sobre as características das famílias e gastos com alimentos que permitem estimar os custos da dieta usando preços de alimentos para determinados períodos em diferentes regiões metropolitanas do país.

Assim, os objetivos do estudo foram:

1. Apresentar o método de extração e vinculação de dados sobre preços de alimentos da POF por meio de critérios de pareamento baseados em tempo, localização e características familiares para estimativa dos custos da dieta em pesquisas de saúde e nutrição;
2. Demonstrar o uso do método por meio do exemplo de pareamento entre os dados da POF realizados em 2002-2003 e 2008-2009 nos conjuntos de dados do ISA-Capital realizados em 2003, 2008, e 2015.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi baseado em dados da POF realizada pelo IBGE e dados das pesquisas de saúde realizadas no município de São Paulo (ISA-Capital). A POF se refere a pesquisas recorrentes em nível nacional destinadas a identificar padrões de consumo e condições de vida dos domicílios brasileiros em diferentes regiões metropolitanas do país. O ISA-Capital compreende pesquisas de saúde e nutrição destinadas à avaliação do estado de saúde, utilização de serviços de saúde, determinantes sociais de saúde e características de estilo de vida da população residente no município de São Paulo.

Os processos de seleção de amostras adotados na POF-IBGE e ISA-Capital foram calculados por amostragem probabilística complexa, estratificada, por conglomerados, em dois estágios: setores censitários e domicílios. A estratégia de amostragem adotada na POF-IBGE e no ISA-Capital permite a representatividade em nível populacional, baseando-se em informações individuais e domiciliares obtidas por entrevistas semiestruturadas. Informações adicionais sobre as pesquisas estão disponíveis em publicações anteriores (10,11,12,13).

As bases de dados em nível individual e domiciliar da POF foram obtidas do site oficial do IBGE, correspondendo às informações coletadas nos seguintes domínios:

1. Informações sobre características sociodemográficas dos membros do domicílio, e características da família;
2. Informações sobre os rendimentos monetários e não monetários dos membros do agregado familiar ( $\geq 10$  anos de idade);
3. Dados sobre os gastos domésticos, incluindo informações detalhadas sobre quantidade e preço dos alimentos comprados.

Os dados sobre gastos domésticos dos conjuntos de dados da POF-IBGE abrangem informações sobre aquisição de produtos e serviços durante sete dias consecutivos, incluindo entrevistas de domicílios com características similares dentro dos mesmos recenseamentos das regiões metropolitanas ao longo do ano para permitir a identificação da sazonalidade, sendo uma característica especialmente importante para registrar diferenças no consumo de alimentos e mudanças de preços de acordo com as estações do ano.

O processo de pareamento foi baseado na correspondência dos dados da POF-IBGE 2002-2003 e 2008-2009 com os conjuntos de dados do ISA-Capital 2003, 2008, e 2015. Os critérios incluíram localização, período e características socioeconômicas e demográficas dos domicílios para agregar os dados sobre preços de alimentos adquiridos pelos consumidores entrevistados na POF-IBGE nos conjuntos de dados de alimentos consumidos por indivíduos entrevistados no ISA-Capital.

Portanto, o primeiro passo para a correspondência de dados foi a seleção de informações de domicílios localizados nas áreas urbanas do município de São Paulo dentro dos conjuntos de dados da POF-IBGE, correspondentes à localização do ISA-Capital. Assim, no filtro primário dos dados, foram adotadas informações sobre os

estratos estaduais, municipais e geográficos, a fim de incluir informações robustas sobre os preços dos alimentos de acordo com o custo de vida no município de São Paulo.

Em sequência, os seguintes critérios adicionais de pareamento referentes ao período e características socioeconômicas e demográficas dos domicílios foram selecionados para o processo:

1. Proximidade do período da POF-IBGE em relação ao período da pesquisa-alvo (ISA-Capital) para identificar e manter preços relativos dos alimentos comprados e consumidos de acordo com a situação econômica do país e do município:

- Preços da POF 2002-2003 → ISA-Capital 2003
- Preços da POF 2008-2009 → ISA-Capital 2008
- Preços da POF 2008-2009 → ISA-Capital 2015

No caso do ISA-Capital 2015, houve ausência de bancos de dados com preços registrados no mesmo período de referência. Assim, os dados sobre preços referentes à pesquisa mais recente disponível foram adotados para o pareamento. Portanto, os preços dos alimentos da POF-IBGE 2008-2009 foram atualizados usando deflatores de preços específicos por item alimentar para o município de São Paulo, a fim de manter os preços relativos para o ISA-Capital 2015.

2. Similaridade entre os estratos socioeconômicos dos indivíduos entrevistados na POF-IBGE em relação aos estratos socioeconômicos dos indivíduos no ISA-Capital (10 estratos de renda familiar *per capita*, considerando apenas a renda monetária), a fim de expressar diferenças nos preços dos alimentos pagos pelos indivíduos de acordo com o nível de renda.



3. Similaridade na composição familiar, em termos de número de membros da família e grupos etários dos residentes (crianças menores de 7 anos, adolescentes de 10-19 anos e idosos com 60 anos ou mais), com o intuito de representar economias de escala devido ao tamanho da família e para identificar diferenças nas características dos produtos adquiridos de acordo com o estágio de vida, que podem representar influência potencial nos preços dos alimentos.

O objetivo de estabelecer critérios de pareamento para unir dados de preços da POF-IBGE com o consumo de alimentos da ISA-Capital foi baseado na necessidade de garantir a semelhança entre os padrões de consumo de alimentos representados pelos gastos das famílias da POF em relação aos indivíduos que vivem no município de São Paulo entrevistados no contexto da ISA-Capital.

Os dados extraídos da POF-IBGE abrangeram variáveis referentes aos critérios de correspondência (número de membros da família, idade, renda familiar *per capita*, município de residência e ano), e informações sobre itens alimentares adquiridos (tipo, peso e despesas).

Os dados de gastos com alimentos da POF-IBGE foram convertidos em preços por grama (no caso de alimentos) ou por mililitro (no caso de bebidas). No caso de múltiplos registros de aquisição do mesmo item alimentar dentro do mesmo grupo correspondente (famílias com características idênticas de pareamento), calculamos o preço médio por unidade (gramas ou mililitros).

As informações sobre a ingestão de alimentos dos indivíduos entrevistados no ISA-Capital foram obtidas por meio da aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), que registra os alimentos e bebidas consumidos no período anterior à entrevista.

Os procedimentos para coleta de dados do ISA-Capital, incluindo o R24h, estão disponíveis na publicação referente à sua aplicação, que seguiu os procedimentos do

*Multiple Pass Method*, com cinco etapas sequenciais para aumentar a taxa de resposta e manter a atenção do entrevistado, sendo elas: listagem rápida dos alimentos, lista de alimentos comumente esquecidos, tempo e ocasião de consumo de alimentos, detalhamento e revisão da lista, e revisão final (14, 15).

## **RESULTADOS**

Os resultados compreendem exemplos passo a passo da aplicação do método de pareamento utilizando dados da POF-IBGE e ISA-Capital. Usando a composição de variáveis adotadas para a correspondência de dados seguiu-se oito possíveis ações definidas para minimizar a possibilidade de casos ausentes. É importante destacar que a ação número 1, baseada em todas as variáveis-chave (renda *per capita*, número de moradores do domicílio, característica familiar e nome do alimento), apresentou alta correspondência dos participantes entre os conjuntos de dados; assim, representou a principal estratégia de pareamento do estudo (94,4% em 2003; 92,6% em 2008 e 81,2% em 2015). Ou seja, quase todas as variáveis-chave foram utilizadas para fazer a correspondência entre os preços da POF e o consumo de alimentos dos indivíduos entrevistados na pesquisa-alvo (ISA-Capital), promovendo o pareamento de uma proporção substancial de casos (Quadro 1).

Por outro lado, considerando a ação número 5 (ou seja, usar o número de residentes no domicílio, características familiares e nome do alimento), observou-se uma proporção menor de casos devido à ausência de informações sobre a renda familiar *per capita* na pesquisa (não respondentes). Ainda, houve poucos casos de indivíduos com dados ausentes sobre todas as variáveis-chave (ou seja, exigindo a adoção da ação #8, apenas a descrição dos alimentos para realizar o pareamento), correspondendo à

proporção de menos de 0,25% do processo (0,21% em 2003, 0,18% em 2008 e 0,06% em 2015) (Quadro 1).

Em seguida, os dados foram organizados em dois conjuntos de dados e pareados usando códigos de alimentos correspondentes, de acordo com as características domiciliares:

- Dados sobre os alimentos consumidos obtidos dos R24h do ISA-Capital;
- Dados sobre compras de alimentos registrados em POF-IBGE, incluindo o preço por grama ou mililitro.

Após a correspondência dos bancos de dados, os preços dos alimentos da POF-IBGE foram usados para estimar o custo dos alimentos consumidos pelos indivíduos entrevistados no ISA-Capital, permitindo a estimativa dos custos por grama e por caloria da dieta, além do custo médio dos grupos de alimentos de interesse na análise.

É importante destacar a diferença entre preços e custos no contexto do estudo. O preço representa o valor de mercado dos bens, ou seja, o valor pago pelos consumidores para adquirir o produto ou serviço. Por outro lado, o custo representa o valor dos recursos necessários para produzir bens, ou seja, o valor monetário dos insumos de sua produção. Portanto, a estimativa dos custos da dieta deve se basear nos preços dos alimentos que compõem as preparações e refeições.

Um exemplo, refere-se às preparações consumidas por indivíduos entrevistados no ISA-Capital, como a vitamina de frutas: os preços de mamão, banana e maçã na POF 2008-2009 foram 0,18317, 0,22023 e 0,26823 reais por 100 gramas, respectivamente, enquanto o custo da vitamina de frutas foi de 0,15501 reais por 100 gramas (Tabela 1).

A próxima etapa referiu-se à estimativa de preços por caloria, usando o preço por 100 gramas do item dividido pelas calorias por 100 gramas. Considerando que os preços dos alimentos para consumo em casa geralmente se referem a todo o alimento cru:

$$P_f = P_i \times (1 - F_c)$$

Sendo:  $P_f$  = peso final do alimento pronto para consumo;  $P_i$  = peso inicial do alimento comercializado;  $F_c$  = fator de correção (indicador da relação entre a forma como o alimento foi adquirido e a porção do alimento comestível, após passar pelo processo de remoção das partes não consumidas) e/ou índice de cocção (indicador utilizado para calcular as modificações no peso do alimento após processos físicos, químicos e biológicos da cocção).

Sendo assim, foram aplicados fatores de correção e índices de cocção apropriados a cada caso para obtenção do preço dos alimentos na forma de consumo final registrada nos R24h (por exemplo, cozidos, assados, fritos ou grelhados). A conversão de preços baseada no alimento cru inteiro foi feita a partir da quantidade adquirida (em gramas ou mililitros), utilizando-se fatores de correção e índices de cocção obtidos na literatura para o alimento pronto para consumo (16,17,18).

Para um item alimentar, como a farinha de rosca, o fator de correção e índice de cocção tem valor 1,00, mantendo seu preço de compra igual ao comestível. Para a estimativa do peso líquido, excluindo as partes não comestíveis, é utilizada na seguinte equação:

$$PL = \frac{FC}{PB}$$

Onde, PL = peso líquido ou peso comestível, FC = fator de correção identificado na literatura, e PB = peso bruto ou peso de compra.

A estimativa do peso cozido dos alimentos consumidos foi por meio da fórmula:

$$PC = \frac{IC}{PL}$$

Onde, PC = peso final cozido, IC = índice de cocção ou índice de conversão, e PL = peso líquido ou peso comestível (Tabela 1).

No caso de receitas/preparações (por exemplo, farofa, lasanha ou vitamina), foi necessário identificar os ingredientes utilizados no preparo do alimento final, incluindo-se preços dos ingredientes adquiridos para composição do preço final do prato consumido, calculado proporcionalmente em relação à representação percentual de cada um dos ingredientes. No caso, por exemplo da farofa rica, o preço final é calculado com base nas proporções: 60% de farinha de rosca, 20% de ovo de galinha, 10% de *bacon* e 10% de linguiça (Tabela 1).

Outro ponto importante na vinculação de dados de preços ou quaisquer outras variáveis cuja medida seja representada em unidades monetárias, como renda e despesas, refere-se à necessidade de aplicação de deflatores para atualização monetária dos dados. Isso é especialmente relevante nos casos em que cada base de dados tem período de referência diferente para valores monetários registrados.

No caso específico do ISA-Capital 2015, não há bases de dados de preços registradas no mesmo período de referência, assim, foi necessário aplicar um deflator de preços específico para cada item alimentar adquirido pelas famílias entrevistadas na POF-IBGE 2008-2009, para atualização da renda, das despesas e dos preços ao período de referência do ISA-Capital 2015.

A construção dos deflatores de preços específicos para cada item alimentar foi baseada na composição de uma base de dados do IPCA-IBGE para região metropolitana

de São Paulo, referente a cada alimento disponível na base de dados do IBGE, resultando em composição de deflatores para 246 itens alimentares entre seis períodos de referência para compatibilização de valores monetários de cada período de referência das POF, para cada período de referência do ISA-Capital.

Exemplos de deflatores aplicados para atualização de preços de alimentos e renda familiar *per capita* no estudo foram calculados usando o IPCA-IBGE (Tabelas 2 e 3). Os preços dos principais grupos alimentares foram atualizados para o período de referência de julho de 2020, enquanto os deflatores de renda familiar *per capita* foram projetados para atualizar valores monetários para o período de referência do ISA-Capital (dezembro de 2015).

No caso de alimentos específicos sem correspondência entre a POF e o ISA (por exemplo, alga marinha, mexilhões e linhaça), os preços foram obtidos por meio de pesquisa de mercado em três grandes redes de mercado que operam no município de São Paulo. Os preços médios obtidos para cada produto foram deflacionados para o período de referência correspondente ao ISA-Capital através da aplicação do deflator de alimentos específicos do IPCA.

Finalmente, considerando a possibilidade de comparação dos custos da dieta em estudos internacionais, é importante realizar a conversão de valores monetários da unidade monetária local (no caso do Brasil, real, R\$) para a unidade monetária internacional em paridade de poder de compra (PPC), por exemplo, Unidades Monetárias Internacionais (UMI, em 2020). Assim, é importante fazer corresponder o período de referência do fator de conversão da PPC com o período de referência de preços, receitas e despesas; por exemplo, os valores monetários da base de dados brasileira e o fator de conversão da PPC devem ser apresentados para o mesmo período (por exemplo, em 2020).

No presente estudo, o fator de conversão da PPC adotado se referia à PPC sobre consumo privado (fator de conversão da PPC, consumo privado [LCU por dólar internacional]), obtida do banco de dados do Banco Mundial para conversão de dados monetários em unidades monetárias comparáveis entre países do mundo inteiro (19), ou seja, valores comparáveis independentemente do custo de vida local.

O *linkage* dos conjuntos de dados de preços de alimentos da POF-IBGE com os alimentos consumidos e registrados no ISA-Capital, mostrou que os custos médios da dieta foram de US\$ 8,45 por pessoa por dia (dp = 0,38) em 2003, US\$ 8,72 (dp = 0,24) em 2008, e US\$ 9,62 (dp = 0,23) em 2015. Os custos da dieta aumentaram durante o período de análise, especialmente entre os indivíduos do quintil de renda mais alto, bem como dos indivíduos com crianças com mais de 7 anos, adolescentes e idosos no domicílio (Tabela 4).

## **DISCUSSÃO**

Até o nosso conhecimento, o presente estudo é o primeiro a descrever detalhes dos procedimentos metodológicos para o *linkage* de conjuntos de dados econômicos com pesquisas de saúde e nutrição, ou seja, pareamento de bancos de dados com informações sobre preços de alimentos e consumo de alimentos em nível individual com representatividade populacional. Considerando a importância dos custos da dieta e dos preços dos alimentos na trajetória causal entre o nível socioeconômico e a qualidade da dieta, a falta de pesquisas que englobem dados sobre o consumo e os preços dos alimentos, permite a criação de barreiras substanciais para a comparação de evidências sobre custos associados à qualidade da dieta em diversas populações (1,20,21).

Assim, este trabalho apresentou a metodologia para integração de dados de fontes independentes por meio do pareamento de dados baseado na correspondência de características-alvo entre indivíduos, domicílios ou outras unidades de pesquisa, sendo uma alternativa à falta de conjuntos de dados integrados, incluindo simultaneamente preços e ingestão de alimentos.

A técnica de *linkage* é geralmente adotada em estudos populacionais fora do campo da economia da saúde; no entanto, ela pode ser adaptada para permitir estudos de avaliação econômica com a seleção de variáveis-chave de interesse e critérios de correspondência bem estabelecidos. As principais vantagens da vinculação referem-se ao uso potencial para análise detalhada de pesquisas de saúde e nutrição, além de promoverem o aumento da quantidade e qualidade dos dados disponíveis em estudos populacionais (22,23).

Também descrevemos os passos necessários para a integração de bancos de dados de diferentes fontes disponíveis no Brasil, apresentando as melhores práticas para o estabelecimento de critérios rigorosos baseados em padrões de similaridade entre as principais características de indivíduos e domicílios de diferentes pesquisas. A correspondência das variáveis-chave (localização, ano, renda familiar *per capita*, número de residentes e características sociodemográficas dos membros do domicílio) permitiu a conexão de 94,4% (2003), 92,6% (2008) e 81,2% (2015) de registros.

É importante ressaltar que, ao considerar estudos com mais de um R24h, a estimativa dos custos da dieta deve ser feita usando os valores médios de ingestão de alimentos registrados para estabelecer os custos da dieta padrão e comparação com a qualidade nutricional. A estimativa da ingestão alimentar habitual pode ser realizada usando o método de remoção da variância intrapessoal, estimando modelos estatísticos



propostos pelo *Instituto Nacional do Câncer* (INC) dos Estados Unidos ou *Multiple Pass Method* (MSM) (24,25,26).

É importante ressaltar que existem evidências conflitantes sobre a associação entre os custos e a qualidade da dieta; entretanto, a maior parte dos estudos indica que padrões dietéticos saudáveis geralmente apresentam custos mais altos, em comparação com dietas menos saudáveis, especialmente em países desenvolvidos (1,2,27,28). Outros estudos, indicam a possibilidade de dietas saudáveis com menor custo, dependendo do método de mensuração de custos (preços por grama, por unidade de energia, ou por porção), nível socioeconômico da população e região geográfica considerada no estudo (5,6,29,30,31,32).

O uso de custos por unidade de energia (calorias) de alimentos é geralmente recomendado no contexto de estudos de saúde pública, considerando que a qualidade da dieta é o foco principal da análise (5). O custo por caloria continua sendo uma métrica adequada para comparação de custos de dietas (5), sendo amplamente adotada na literatura no campo da nutrição e economia do desenvolvimento.

A utilização do custo da dieta por massa (gramas ou litros) é normalmente indicada para a comparação de alimentos com características nutricionais similares no contexto das escolhas do consumidor, ou seja, considerando o preço por peso da porção comestível para comparação de alimentos comercializados em diferentes formatos (por exemplo, frutas ou vegetais *in natura* ou congelados) (5,33). Neste aspecto, a adoção de fatores de correção e índices de cocção é importante para garantir a avaliação adequada dos custos dos itens prontos para consumo, removendo partes não comestíveis (por exemplo, pele, sementes, casca e ossos). Além disso, há redução ou aumento do peso dos alimentos dependendo dos procedimentos de cocção (33,34,35). Os custos da dieta por massa representam uma métrica útil para os pesquisadores de economia da saúde,

permitindo estimar modelos de demanda de consumo que abrangem variações nas quantidades adquiridas do mesmo produto, ou seja, produtos alimentícios disponíveis para compra em diferentes formas (5,33).

Quanto às informações sobre valores monetários, como receitas, preços e despesas, existem procedimentos importantes que devem ser seguidos para garantir a comparabilidade dos dados coletados em diferentes períodos. Em primeiro lugar, é importante escolher uma única data de referência para incorporar as taxas de inflação acumuladas ao longo do tempo. Em segundo lugar, os preços relativos devem ser mantidos por meio da utilização de deflatores de itens específicos, caso a coleta de dados sobre preços seja realizada em período diferente da entrevista (36). Em terceiro lugar, o uso de unidades monetárias internacionais ajustadas por PPC é essencial para permitir comparações diretas de valores monetários entre países (19,31,37). O emprego de estimativas ajustadas por PPC no consumo privado é responsável por diferenças nas taxas de câmbio e no poder de compra, eliminando divergências devido aos níveis de renda, padrões de vida e incentivos governamentais em diversos países.

Finalmente, o método adotado para medir os custos da dieta deve refletir os preços de mercado ou, alternativamente, os custos de oportunidade no local e período da pesquisa. Portanto, é essencial combinar os casos por meio de variáveis-chave e, além disso, controlar os fatores de confusão associados à qualidade da dieta na análise estatística, por exemplo, sociodemográficos (idade, sexo), econômicos (renda), estilo de vida (nível de atividade física, tabagismo) e indicadores de saúde (índice de massa corporal, doenças crônicas) (20).

Este estudo apresenta limitações, especialmente em relação à falta de dados em variáveis-chave para realizar a correspondência (devido à ausência de respostas ou falhas na codificação do questionário). A ocorrência de casos excessivos de dados faltantes em

grande parte pode comprometer a validade dos resultados. Entretanto, a implementação do pareamento entre a POF-IBGE e o ISA-Capital mostrou altas taxas de sucesso, garantindo a robustez dos resultados.

Outra limitação do estudo, refere-se às diferenças potenciais entre os preços reais dos alimentos pagos pelos indivíduos entrevistados no ISA-Capital e os preços dos alimentos registrados na POF-IBGE. No entanto, os procedimentos adotados no estudo minimizam desvios potenciais, referindo-se particularmente ao conceito de custos de oportunidade (ou seja, utilização alternativa dos recursos) na estimativa dos custos da dieta.

Sendo assim, é importante destacar os pontos fortes do estudo. Considerando as limitações impostas aos estudos referentes aos custos da dieta, as investigações geralmente coletam informações de pesquisas de mercado ou tabelas padronizadas sobre preços de alimentos sem conexão com as características dos consumidores. O presente estudo mostrou que o pareamento e vinculação de dados compreendem uma abordagem alternativa para obter preços de alimentos em pesquisas de base populacional (como a POF-IBGE) que podem ser pareadas com pesquisas de saúde e nutrição (como o ISA-Capital) utilizando informações sobre localização, período e variáveis-chave de pareamento referentes às características socioeconômicas e demográficas ligadas ao comportamento do consumidor.

Além disso, os critérios de pareamento foram estabelecidos *a priori* e deflatores específicos de alimentos foram usados para minimizar o viés relacionado a dados ausentes e fornecer proximidade a valores monetários em lojas de varejo do município, gerando estimativas de custos de dieta confiáveis durante todo o período de análise. Finalmente, o uso de bancos de dados com amostras representativas a nível populacional (POF-IBGE

e ISA-Capital) permite inferências sobre os custos das dietas no município de São Paulo no período de referência do estudo.

## **CONCLUSÃO**

O estudo mostrou a aplicação do método de *linkage* para a estimativa dos custos e preços da dieta e dos grupos alimentares de interesse no campo da nutrição, pareando e realizando a fusão de informações da POF-IBGE com bancos de dados de pesquisas de saúde e nutrição sem informações sobre preços. O método de *linkage* pode ser um recurso importante para pesquisadores em economia da saúde e nutrição realizarem estudos sobre a associação entre a qualidade da dieta e a demanda de alimentos e/ou o comportamento do consumidor em relação às escolhas alimentares em nível populacional. Os resultados referentes aos custos e preços da dieta e a apresentação de métodos de estimativa dos custos diretos da dieta podem ser usados para apoiar o desenvolvimento de políticas públicas de saúde voltadas para estratégias de promoção de estilos de vida saudáveis baseados na qualidade da dieta. Além disso, os procedimentos de *linkage* podem ser adotados para estimar os custos da dieta em diversos países com a disponibilidade de conjuntos de dados sobre gastos domésticos e pesquisas de saúde e nutrição para gerar evidências sobre a associação entre a qualidade da dieta e as características da demanda de alimentos.

## **CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO PARA ÁREA**

Os preços são um dos principais determinantes no caminho causal entre o nível socioeconômico e a qualidade da dieta; portanto, são particularmente importantes para

estudos sobre o consumo de alimentos. Entretanto, as pesquisas de base populacional, geralmente, carecem de informações sobre os preços dos alimentos. Até o nosso conhecimento, o presente estudo é o primeiro a apresentar procedimentos metodológicos detalhados de *linkage* entre os dados das pesquisas de orçamento familiar que abrangem os preços dos alimentos e pesquisas de saúde e nutrição de base populacional, que permitem a intersecção das áreas de economia da saúde, nutrição e saúde pública.

A adoção de critérios bem definidos de pareamento de dados estabelecidos *a priori* (ou seja, localização, ano, renda familiar *per capita*, número de residentes e características sociodemográficas dos membros da família), incluindo a aplicação de fatores de cocção e conversão, permitiu realizar uma estimativa dos custos da dieta. Vale notar que o uso de deflatores é, particularmente, importante para manter os preços comparáveis entre diferentes períodos de coleta de dados, especialmente considerando deflatores específicos do item para preservar os preços relativos dos itens alimentares. Além disso, a conversão para unidades monetárias internacionais com paridade de poder de compra permite comparações com evidências a nível internacional. Portanto, o estudo compreende um protocolo de vinculação de dados referentes a preços de alimentos que permite análises adicionais da demanda de alimentos e pode contribuir para a formulação, planejamento e monitoramento de políticas públicas de saúde em diferentes países.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Darmon N, Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutr Rev.* (2015) Oct;73(10):643-660. doi: 10.1093/nutrit/nuv027
- 2 - Aggarwal A, Monsivais P, Cook AJ, Drewnowski A. Does diet cost mediate the relation between socioeconomic position and diet quality? *Eur J Clin Nutr* (2011) Sep; 65(9):1059-1066. doi: 10.1038/ejcn.2011.72

- 3 - Rao M, Afshin A, Singh G, Mozaffarian D. Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis *BMJ Open* (2013) 3:e004277. doi: 10.1136/bmjopen-2013-004277
- 4 - Claro RM, Hernandez V, Alberto J, Shimokawa S, Han E, Keats S, et al. The rising cost of a healthy diet: changing relative prices of foods in high income and emerging economies. London: Overseas Development Institute (2015).
- 5 - Jones NR, Monsivais P. Comparing prices for food and diet research: the metric matters. *J Hunger Environ Nutr* (2016) Jul 2;11(3):370-381. doi: 10.1080/19320248.2015.1095144
- 6 - Leach M, Nisbett N, Cabral L, Harris J, Hossain N, Thompson J. Introduction. In: Food politics and development. *World Development* (2020) ISSN 0305-750X 134, p. 105024, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105024>
- 7 - Jones NRV, Tong TYN, Monsivais P. Meeting UK dietary recommendations is associated with higher estimated consumer food costs: an analysis using the National Diet and Nutrition Survey and consumer expenditure data, 2008-2012. *Public Health Nutr*. (2018) Apr;21(5):948-956. doi: 10.1017/S1368980017003275
- 8 - Silva JPL, Travassos C, Vasconcellos MM, Campos LM. Systematic review on usage of large databases data linkage in research in public health in Brazil. *Cad Saúde Colet* (2006) 14(2):197-224.
- 9 - Peres SV, Latorre MRDO, Tanaka LF, Michels FAS, Teixeira MLP, Coeli CM et al. Quality and completeness improvement of the Population-based Cancer Registry of São Paulo: linkage technique use. *Rev Bras Epidemiol* (2016) 19(4):753-765. doi:10.1590/1980-5497201600040006
- 10 - Brasil. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: Brasil e regiões: primeiros resultados. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2004) <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81847.pdf> [Accessed October 26, 2020].
- 11 - Brasil. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010) <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45130.pdf> [Accessed October 26, 2020].
- 12 - Alves MCGP, Escuder MML, Goldbaum M, Barros MBA, Fisberg RM, Cesar CLG. Sampling plan in health surveys, city of São Paulo, Brazil, 2015. *Rev Saúde Pública* (2018) 52:81. doi:10.11606/S1518-8787.2018052000471
- 13 - Fisberg RM, Sales CH, Fontanelli MM, Pereira JL, Alves MCGP, Escuder MML, César CLG, Goldbaum M. 2015 Health Survey of São Paulo with Focus in Nutrition: rationale, design, and procedures. *Nutrients* (2018) Feb 1;10(2):169. doi:10.3390/nu10020169
- 14 - Thompson FE, Kirkpatrick SI, Subar AF, Reedy J, Schap TE, Wilson MM, Krebs-Smith SM. The National Cancer Institute's dietary assessment primer: a resource for diet research. *J Acad Nutr Diet* 2015; 115(12):1986-95. doi:10.1016/j.jand.2015.08.016

- 15 - Moshfegh AJ, et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *Am J Clin Nutr* (2008) 88:324-332. doi:10.1093/ajcn/88.2.324
- 16 - Costa V, Rosa MC. *Medidas caseiras (apostila)*. Santa Catarina: PET Nutrição/UFSC; 1997.
- 17 - Ornellas LH. *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. 8ª. ed. São Paulo: Atheneu; 2013.
- 18 - Silva SMCS, Bernardes SM. *Cardápio - guia prático para a elaboração*. São Paulo: Atheneu; 2001.
- 19 - World Bank. Purchase power parity [database on the Internet]. Available from: <http://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PRVT.PP> [Accessed: July 15, 2020].
- 20 - Carlson A, Dong D, Lino M. Association between total diet cost and diet quality is limited. *J Agric Resour Econ* (2014) 39(1):01-22. doi:10.22004/ag.econ.168259
- 21 - Tong TYN, Imamura F, Monsivais P, Brage S, Griffin SJ, Wareham NJ et al. Dietary cost associated with adherence to the Mediterranean diet, and its variation by socio-economic factors in the UK Fenland Study. *Br J Nutr* (2018) Mar;119(6):685-694. doi:10.1017/S0007114517003993
- 22 - Santos SLD, Silva ARV, Rodrigues FT, Campelo V, Ribeiro JF. Use of the linkage method to identify the risk factors associated with infant mortality: an integrative review of the literature. *Cien Saude Colet* (2014)19(7):2095-2104. doi:10.1590/1413-81232014197.21532013
- 23 - Rabelo ACL, Amâncio FF, Oiko CSF, Ferraz ML, Carneiro M. Characterization of dengue cases confirmed using the database linkage technique: assessment of virus circulation in Belo Horizonte, Brazil, 2009-2014. *Epidemiol. Serv. Saúde* (2020) 29(3): e2019354. doi:10.5123/S1679-49742020000300016
- 24 - Tooze JA, Midthune D, Dodd KW, Freedman LS, Krebs-Smith SM, Subar AF, et al. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. *J Am Diet Assoc* (2006) Oct;106(10):1575-1587. doi:10.1016/j.jada.2006.07.003
- 25 - Tooze JA, Kipnis V, Buckman DW, Carroll RJ, Freedman LS, Guenther PM, et al. A mixed-effects model approach for estimating the distribution of usual intake of nutrients: the NCI method. *Stat Med* (2010) Nov 30;29(27):2857-2868. doi:10.1002/sim.4063
- 26 - Haubrock J, Nöthlings U, Volatier JL et al.; European Food Consumption Validation Consortium. Estimating usual food intake distributions by using the multiple source method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. *J Nutr* (2011) 141, 914-920. doi:10.3945/jn.109.120394
- 27 - Aggarwal A, Monsivais P, Drewnowski A. Nutrient intakes linked to better health outcomes are associated with higher diet costs in the US. *PLoS One* (2012) 7(5):e37533. doi:10.1371/journal.pone.0037533

- 28 - Morris MA, Hulme C, Clarke GP, Edwards KL, Cade JE. What is the cost of a healthy diet? Using diet data from the UK Women's Cohort Study. *J Epidemiol Community Health* (2014) Nov;68(11):1043-1049. doi:10.1136/jech-2014-204039
- 29 - Anekwe TD, Rahkovsky, I. Economic costs and benefits of healthy eating. *Curr Obes Rep* (2013) 2(3):225-234. doi:10.1007/s13679-013-0064-9
- 30 - Torreglosa CR, Sarti FM, Bersch-Ferreira AC, Weber B, Santos RHN, Chiavegatto Filho ADP. Quality of diet and daily spending on food by adults with cardiovascular disease in Brazil. *Cad Saúde Pública* (2020) 36(10):e00225019. doi:10.1590/0102-311X00225019
- 31 - Headey DD, Alderman HH. The relative caloric prices of healthy and unhealthy foods differ systematically across income levels and continents. *J Nutr* (2019) 149(11):2020-2033. doi:10.1093/jn/nxz158
- 32 - Verly-Jr E, Sichieri R, Darmon N, Maillot M, Sarti FM. Planning dietary improvements without additional costs for low-income individuals in Brazil: linear programming optimization as a tool for public policy in nutrition and health. *Nutr J* (2019) Jul 20;18(1):40. doi:10.1186/s12937-019-0466-y
- 33 - Carlson A, Frazão E. Are healthy foods really more expensive? It depends on how you measure the price. *USDA-ERS Economic Information Bulletin* (2012) 96.
- 34 - Rydén PJ, Hagfors L. Diet cost, diet quality and socio-economic position: how are they related and what contributes to differences in diet costs? *Public Health Nutr* (2011) Sep;14(9):1680-1692. doi:10.1017/S1368980010003642.
- 35 - Maillot M, Vieux F, Delaere F, Lluch A, Darmon N. Dietary changes needed to reach nutritional adequacy without increasing diet cost according to income: an analysis among French adults. *PLoS One* (2017) Mar 30;12(3):e0174679. doi:10.1371/journal.pone.0174679
- 36 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=o-que-e> [Accessed January 20, 2021].
- 37 - Muhammad A, D'Souza A, Meade B, Micha R, Mozaffarian D. How income and food prices influence global dietary intakes by age and sex: evidence from 164 countries. *BMJ Glob Health* (2017) Sep 15;2(3):e000184. doi:10.1136/bmjgh-2016-000184



## QUADROS, TABELAS E FIGURAS

**Quadro 1** - Características de pareamento e suas ações correspondentes nos procedimentos de vinculação de preços de alimentos da POF-IBGE e ISA-Capital.

Informação					Procedimento de pareamento		% de correspondência			
Renda familiar	Composição do domicílio				Nome do alimento	#	Ação	2003	2008	2015
	Número de residentes	Crianças < 7 anos	Adolescentes	Idosos						
Sim	Sim	Sim (para todos)		Sim	1	Considerar variáveis no pareamento	94,37	92,6	81,17	
Sim	Sim	Não (em pelo menos um item)		Sim	2	Considerar renda e número de moradores	0,00	0,00	0,86	
Sim	Não	Sim (para todos)		Sim	3	Considerar renda e perfil familiar	0,00	0,00	0,00	
Sim	Não	Não (em pelo menos um item)		Sim	4	Considerar renda	0,00	0,00	0,00	
Não	Sim	Sim (para todos)		Sim	5	Considerar número de moradores e perfil familiar	5,42	7,22	16,30	
Não	Sim	Não (em pelo menos um item)		Sim	6	Considerar número de moradores	0,00	0,00	1,61	
Não	Não	Sim (para todos)		Sim	7	Considerar perfil familiar	0,00	0,00	0,00	
Não	Não	Não (em pelo menos um item)		Sim	8	Considerar apenas o nome do alimento	0,21	0,18	0,06	
N							<b>2398</b>	<b>1662</b>	<b>1742</b>	

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 1** - Exemplo referente à aplicação de fatores de correção e índices de cocção para obter o peso dos ingredientes, itens alimentares e preparações prontas para consumo no ISA-Capital.

<b>Preparação</b>	<b>Fator de Correção (FC)</b>	<b>Índice de Cocção (IC)</b>	<b>Preço de compra (R\$/g)</b>	<b>Preço comestível (R\$/g)</b>	<b>%</b>	<b>Preço final (R\$/g de consumo)</b>
<b>Farofa rica</b>						
Ingrediente 1 - Farinha de rosca	1,00	1,00	0,0029279	0,0029279	60	0,0017567
Ingrediente 2 - Ovo de galinha	1,15	1,11	0,0038074	0,0036750	20	0,0007350
Ingrediente 3 - Bacon	1,00	0,22	0,0435791	0,0095874	10	0,0009587
Ingrediente 4 - Linguiça	1,00	0,64	0,0063751	0,0040801	10	0,0004080
<b>Preço da preparação final</b>			0,0566895	0,0202703	100	0,0038585
<b>Lasanha de berinjela recheada</b>						
Ingrediente 1 - Berinjela	1,08	0,85	0,0018617	0,0014652	50	0,0007326
Ingrediente 2 - Carne moída de primeira	1,14	0,60	0,0110468	0,0058141	20	0,0011628
Ingrediente 3 - Queijo muçarela	1,00	1,00	0,0088449	0,0088449	15	0,0013267
Ingrediente 4 - Batata inglesa	1,06	0,95	0,0013275	0,0011897	15	0,0001785
<b>Preço da preparação final</b>			0,0230809	0,0173140	100	0,0034006
<b>Vitamina de frutas</b>						
Ingrediente 1 - Mamão	1,39	1,00	0,0018317	0,0013178	40	0,0005271
Ingrediente 2 - Banana	1,55	1,00	0,0022023	0,0014208	40	0,0005683
Ingrediente 3 - Maçã	1,18	1,00	0,0026823	0,0022731	20	0,0004546
<b>Preço da preparação final</b>			0,0067163	0,0050117	100	0,0015501
...	...	...	...	...	...	...

**Fonte:** Elaboração própria sobre dados da Pesquisa Brasileira de Orçamentos Familiares corrigidos por meio da aplicação de CF e CI (16,17,18).

**Tabela 2** - Deflatores adotados para atualizar a renda familiar *per capita* para o período de referência do ISA-Capital 2015 (dezembro de 2015), de acordo com a data das entrevistas individuais.

Ano do inquérito	Data da entrevista	Deflator para renda <i>per capita</i>
2003	mar/03	2,04565714
	abr/03	2,02480168
	mai/03	2,01312556
	jun/03	2,00530487
	jul/03	2,00831734
	ago/03	2,00310926
	set/03	1,99831331
	out/03	1,98166730
	nov/03	1,97751452
	dez/03	1,97435555
2008	set/08	1,55902659
	out/08	1,55343423
	nov/08	1,54493708
	dez/08	1,54231514
	jan/09	1,54216092
	fev/09	1,53846860
	mar/09	1,52853313
2015	set/14	1,13565523
	out/14	1,12832114
	nov/14	1,12360201
	dez/14	1,11801195
	jan/15	1,11101257
	fev/15	1,09448584
	mar/15	1,08097367
	abr/15	1,06699602
	mai/15	1,06084313
	jun/15	1,05357347
	jul/15	1,04531548
	ago/15	1,03712221
	set/15	1,03463908
	out/15	1,02734493
nov/15	1,01727392	

Fonte: Elaboração própria baseada nos dados do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA-IBGE, 2021).

**Tabela 3** - Deflatores de preços para os principais grupos de alimentos do estudo, atualizados para o período de referência de julho de 2020, de acordo com a data das entrevistas dos indivíduos no ISA-Capital.

Período de referência: Julho de 2020												
Item		Data da entrevista										
		mar/03	abr/03	mai/03	jun/03	jul/03	ago/03	set/03	out/03	nov/03	dez/03	...
<b>1</b>	Alimentação e bebidas	3,0845	3,0264	2,9994	2,9709	2,9685	2,9885	2,9996	2,9696	2,9549	2,9513	...
<b>11</b>	Alimentação no domicílio	2,7935	2,7392	2,711	2,6879	2,6928	2,7197	2,7375	2,7053	2,6983	2,6961	...
<b>1101</b>	Cereais, leguminosas e oleaginosas	2,3411	2,3251	2,2945	2,0943	2,0693	2,1432	2,205	2,1958	2,2346	2,2235	...
<b>1103</b>	Tubérculos, raízes e legumes	3,6824	3,0355	2,932	3,2333	3,6095	4,0633	4,5861	4,3665	4,5141	4,2727	...
<b>1104</b>	Açúcares e derivados	1,9235	1,8986	1,8516	1,8163	1,8211	1,8579	1,8879	1,9000	1,96	1,9959	...
<b>1105</b>	Hortaliças e verduras	2,7546	2,8778	3,1393	3,5269	3,7552	3,8264	4,0397	3,9981	4,0639	4,0992	...
<b>1106</b>	Frutas	1,3041	1,2579	1,2808	1,4056	1,5112	1,5622	1,5604	1,5016	1,538	1,6501	...
<b>1107</b>	Carnes	5,0383	5,0539	5,0575	5,0444	5,0948	5,1035	4,9795	4,7664	4,6625	4,6333	...
<b>1108</b>	Pescados	3,0165	2,9872	2,7843	2,9317	3,0802	3,1982	3,2005	3,1194	3,1388	3,0542	...
<b>1111</b>	Leites e derivados	2,9438	2,9207	2,855	2,7471	2,6819	2,663	2,6716	2,6758	2,6716	2,6847	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Fonte: Elaboração própria sobre os dados do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA-IBGE, 2021).

**Tabela 4** - Custos de dieta (média e desvio padrão), de acordo com as características dos domicílios. ISA-Capital 2003-2015, São Paulo, Brasil.

Características do domicílio	2003*		2008*		2015*	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>Renda familiar per capita</b>						
1º quintil	5,46	0,26	8,46	0,75	8,74	0,46
2º quintil	6,96	0,52	7,73	0,33	8,57	0,31
3º quintil	7,39	0,29	8,12	0,50	8,69	0,33
4º quintil	9,07	0,50	9,28	0,40	10,13	0,42
5º quintil	11,93	1,08	9,91	0,48	11,67	0,64
<b>Composição familiar</b>						
<b>Número de residentes no domicílio</b>						
1-2	8,63	0,71	10,32	0,66	9,19	0,28
3-5	9,13	0,53	7,83	0,27	9,83	0,27
≥6	7,65	0,33	8,76	0,30	9,67	0,66
<b>Crianças &lt; 7 anos de idade</b>						
Não	8,19	0,32	8,22	0,54	9,17	0,38
Sim	8,97	0,75	8,90	0,25	9,74	0,24
<b>Adolescentes</b>						
Não	8,36	0,36	8,95	0,25	9,02	0,33
Sim	8,53	0,55	9,86	0,42	9,87	0,25
<b>Idosos</b>						
Não	8,25	0,38	8,72	0,27	9,53	0,25
Sim	8,81	0,53	9,66	0,58	9,78	0,34
<b>Total</b>	<b>8,45</b>	<b>0,38</b>	<b>8,72</b>	<b>0,24</b>	<b>9,62</b>	<b>0,23</b>

\*Valores em unidade monetária internacional em paridade de poder de compra (PPC), por exemplo, Unidades Monetárias Internacionais (IMU, em 2020).

## 5.2 SEGUNDO MANUSCRITO

### **Associações entre custos de dietas, preços de alimentos e renda: Elasticidades de grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas em São Paulo, Brasil (2003-2015)**

Artigo aceito para publicação no periódico "*Nutrition and Health*"

(versão em português na tese)

Aline Veroneze de Mello<sup>1</sup>

Flavia Mori Sarti<sup>1</sup>

Regina Mara Fisberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP - Brasil

#### **Resumo**

**Antecedentes:** A dimensão econômica compreende importantes determinantes das escolhas alimentares, particularmente a renda e os preços. **Objetivo:** Estimar a renda, o preço e as elasticidades cruzadas de grupos alimentares considerados fatores de risco ou proteção para doenças cardiometabólicas, adotando o sistema de classificação " *What we eat in America?*", adaptado para a América Latina. **Metodologia:** Os dados individuais sobre consumo de alimentos do Inquérito de Saúde do município de São Paulo (ISA-Capital 2003, 2008 e 2015), com amostra representativa de residentes do município, foram pareados com os preços dos alimentos da Pesquisa de Orçamento Familiar Brasileira (POF 2003 e 2008) para analisar a relação entre consumo de alimentos, renda e preços de grupos alimentares de risco/proteção para doenças cardiometabólicas. Foram estimadas regressões log-lineares para grupos de alimentos, controlando para endogeneidade por meio de teste de regressão aumentada. **Resultados:** Os resultados mostraram alta sensibilidade da demanda aos preços dos alimentos (elasticidades de preços entre -0,01 e -1,6). Houve também efeitos estatisticamente significativos de substituição e complementaridade entre grupos de alimentos, particularmente bebidas açucaradas e frutas (2003,  $\beta=0,606$ ; 2008:  $\beta=0,683$ ; 2015,  $\beta=0,848$ ); oleaginosas e

sementes e cereais integrais (2003,  $\beta=-0,646$ ; 2008,  $\beta=-0,647$ ; 2015:  $\beta=-0,901$ ); vegetais e carnes processadas (2003,  $\beta=-1,379$ ; 2015,  $\beta=-1,685$ ). **Conclusão:** O estudo mostrou evidências sobre o potencial de adoção de impostos para induzir mudanças nos preços relativos dos grupos alimentares que representam fatores de risco ou proteção para doenças cardiometabólicas, promovendo modificações saudáveis nos padrões de consumo de alimentos em nível populacional.

**Palavras-chave:** Consumo de alimentos; Custo dos alimentos; Doenças cardiometabólicas; Elasticidade cruzada; Elasticidade-preço; Política alimentar.

## INTRODUÇÃO

A sindemia global é marcada pela sobreposição de três pandemias - obesidade, desnutrição e mudança climática -, compreendendo uma grande preocupação de saúde pública na virada do século XXI (Swinburn et al., 2019). Os determinantes e as interações entre as três pandemias impõem uma influência mútua sobre a carga da doença em todo o mundo. Os padrões de estilo de vida caracterizados por dietas pouco saudáveis, atividade física insuficiente e excesso de atividades sedentárias têm sido os principais contribuintes da sindemia global em diversos países (Afshin; GBD 2017 Diet Collaborators, 2019).

Considerando que os padrões inadequados de consumo de alimentos compreendem componentes importantes da epidemia de obesidade, o combate à sindemia global inclui a promoção de estilos de vida saudáveis, incluindo padrões alimentares apropriados e atividade física. Assim, estudos recentes têm se concentrado na avaliação de fatores dietéticos relacionados à proteção ou risco de doenças crônicas, particularmente doenças cardiometabólicas (Otto et al., 2016; Micha et al., 2017; Afshin et al., 2019), que compreendem as principais causas de mortalidade em todo o mundo, inclusive no Brasil (Micha et al., 2017; France et al., 2017; Gakidou et al., 2017).

Evidências recentes do Grupo de Especialistas em Nutrição e Doenças Crônicas (*Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert - NutriCoDE*) mostraram efeitos protetores substanciais relacionados ao consumo regular de sete grupos de alimentos (frutas, vegetais, legumes, oleaginosas e sementes, cereais integrais, peixes e frutos do mar, e iogurte), enquanto riscos potenciais associados ao consumo de três grupos de alimentos (carne vermelha, carnes processadas e bebidas açucaradas) para doenças crônicas não transmissíveis, incluindo doenças coronarianas, derrame e diabetes mellitus tipo 2 (Micha et al., 2017).

No Brasil, a prevalência da obesidade atingiu 19,8% da população adulta em 2018 (Afshin; GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). A baixa ingestão de grupos protetores (por exemplo, frutas e cereais integrais) foi um dos maiores contribuintes para a mortalidade cardiometabólica no Brasil durante 2010 (Otto et al., 2016).

Após o crescimento da prevalência da obesidade durante as últimas décadas, houve um aumento da carga da doença de 10% em 2003 para 19,2% em 2015 no Brasil, particularmente em áreas urbanas como o município de São Paulo (Pereira et al., 2018). Por outro lado, houve uma melhora gradual na qualidade da dieta devido ao aumento no consumo de frutas e cereais integrais, especialmente entre idosos do município de São Paulo de 2003 a 2015 (Mello et al., 2018).

Entretanto, evidências recentes indicam que as escolhas dos consumidores sobre os alimentos são assimetricamente influenciadas pelas mudanças nos preços relativos: geralmente há uma maior predisposição dos consumidores para reduzir a compra de alimentos protetores contra doenças crônicas não transmissíveis devido a preços mais altos do que para aumentar as compras devido a preços mais baixos; o oposto ocorre com os alimentos geralmente associados à obesidade, doenças cardiometabólicas e outras doenças (Talukdar e Lindsey, 2013).



Além disso, recente revisão sistemática e meta-análise indicou que a concessão de subsídios que induzem a 10% de redução de preços resultou em 12% de aumento no consumo de alimentos protetores; enquanto a imposição de impostos que geram 10% de aumento de preços causou apenas 6% de redução no consumo de alimentos de risco. Considerando grupos específicos de alimentos, a concessão de subsídios para frutas e vegetais resultou em um aumento de 14% no consumo; e a tributação de bebidas adoçadas gerou uma redução de 7% no consumo (Afshin et al., 2017).

A dimensão econômica compreende importantes determinantes das escolhas alimentares, particularmente renda e preços relativos, limitando potencialmente o acesso a dietas saudáveis para certos indivíduos. Há controvérsias sobre os efeitos dos preços relativos dos alimentos em relação ao acesso a dietas saudáveis. Alguns estudos no Brasil indicaram a possibilidade de melhorar o conteúdo nutricional das dietas com menores custos, especialmente entre os indivíduos de menor renda (Castro et al., 2018; Torreglosa et al., 2020; Verly-Jr et al., 2020).

Por outro lado, estudo recente mostrou que uma redução de 1% no preço das frutas e legumes aumentaria sua participação na dieta em 0,79% (Claro; Monteiro, 2010). Embora existam vários estudos sobre a demanda de alimentos, poucos apresentam evidências sobre diversos tipos de elasticidade, especialmente a elasticidade-cruzada de preços, que indica relações de complementaridade ou substituição entre alimentos.

Além disso, a maioria dos estudos com foco nas elasticidades dos preços dos alimentos são baseados em estimativas realizadas utilizando itens alimentares em vez de grupos alimentares de interesse na nutrição, restringindo sua interpretação apenas a uma abordagem econômica e reduzindo a possibilidade de adotar uma perspectiva de saúde pública e promoção da saúde (Sarti et al., 2011).

Ainda, houve mudanças substanciais na demanda de alimentos no Brasil durante as últimas décadas, portanto, a investigação dos efeitos das mudanças na renda e preços relativos sobre a demanda de alimentos compreende evidências de políticas públicas para a promoção de estilos de vida saudáveis em diversos grupos populacionais. Os resultados de estudos sobre a demanda de alimentos podem ser utilizados para o planejamento e desenho de estratégias em políticas públicas, incluindo programas de transferência condicional de renda, redistribuição de renda, segurança alimentar, apoio aos produtores e controle das taxas de inflação, a fim de obter resultados eficientes que favoreçam os resultados sociais (Coelho; Aguiar; Eales, 2010).

Portanto, considerando as limitações nas evidências anteriores sobre elasticidades, o objetivo do estudo foi investigar a evolução no consumo de alimentos de 2003 a 2015 devido a mudanças nos preços e na renda e os efeitos da complementaridade e substituição entre grupos alimentares associados ao risco e proteção para doenças cardiometabólicas em amostra representativa de indivíduos que vivem no município de São Paulo, Brasil.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. POPULAÇÃO DO ESTUDO**

O ISA-Capital é um estudo transversal, de base populacional que avalia as condições de saúde dos residentes da área urbana da cidade de São Paulo, Brasil ( $\geq 12$  anos). A pesquisa engloba três edições: 2003, 2008 e 2015.

O levantamento foi baseado em amostragem probabilística complexa e estratificada por conglomerados, em duas etapas, para garantir a representatividade a

nível populacional: setores censitários (unidades primárias de amostragem) e domicílios. Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PNAD-IBGE) foram usados para estimar a amostra.

Em 2003, 60 setores censitários do município de São Paulo foram selecionados na primeira etapa, e as famílias em cada recenseamento foram amostradas na segunda etapa, de acordo com o nível de escolaridade do chefe da família, selecionando indivíduos nos domínios de idade e sexo (<1 ano de idade, 1-11 anos de idade, 12-19 anos de idade, 20-59 anos de idade, e  $\geq 60$  anos de idade, homens e mulheres).

O tamanho da amostra foi definido com base no nível de significância de 5%; erro de amostragem de 0,06; efeito de 1,5; e prevalência de 0,5 (mínimo de 400 entrevistas por domínio). O tamanho final da amostra da pesquisa foi de 3.357 indivíduos.

Em 2008, os domínios da amostra e os procedimentos realizados para a seleção da amostra foram idênticos em relação a 2003. Na primeira etapa, 70 setores censitários do município foram selecionados a partir da PNAD 2005, considerando um mínimo de 300 entrevistas por domínio com nível de significância de 5%; erro amostral de 0,07; efeito de 1,5 e prevalência de 0,5. O tamanho final da amostra foi de 3.271 indivíduos.

Em 2015, os estratos abrangiam conjuntos de recenseamentos dentro das cinco Coordenadorias de Saúde do município de São Paulo (Norte, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Leste). Na primeira etapa, foram selecionados 30 setores censitários de cada coordenadoria (150 unidades primárias de amostragem no município). O tamanho da amostra estimado compreendeu um mínimo de 300 entrevistas por domínio, com nível de significância de 5%; erro de amostragem de 0,05; efeito de 2; e prevalência de 0,5.

Na segunda etapa, os domicílios particulares foram selecionados aleatoriamente em cada setores censitários, de acordo com oito domínios de idade/sexo (12-19 anos, 20-59 anos, 20-59 anos, e  $\geq 60$  anos, homens e mulheres) e todos os indivíduos do domicílio

dentro dos domínios de interesse foram entrevistados. A amostra final incluiu 4.059 entrevistas com 930 adolescentes, 2.169 adultos e 1.025 idosos.

Detalhes adicionais sobre o ISA-Capital 2003, 2008 e 2015, incluindo desenho e cálculo do tamanho da amostra, estão disponíveis em estudos publicados anteriormente (Cesar et al., 2005; Alves et al., 2009; Alves et al., 2018; Fisberg et al., 2018). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo 11751019.3.0000.5421). Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de participar das pesquisas.

## **2.2. DADOS SOCIOECONÔMICOS, DEMOGRÁFICOS E DE CONSUMO ALIMENTAR**

Os dados socioeconômicos, demográficos e de consumo alimentar foram coletados nos domicílios dos participantes por entrevistadores treinados, usando um questionário semiestruturado e recordatórios alimentares de 24 horas (R24h), seguindo os procedimentos do *Multiple Pass Method* (MPM), que consiste em cinco etapas sucessivas para aumentar a taxa de resposta e manter a atenção do entrevistado, para garantir a recordação dos alimentos e bebidas consumidos durante as 24 horas anteriores à entrevista (Moshfegh et al., 2008). Os dados de consumo de alimentos foram inseridos no *software Nutrition Data System for Research 2014* (NDS-R), seguindo a padronização das quantidades de alimentos em gramas ou mililitros (Fisberg e Vilar, 2002; Castro et al., 2013).

### 2.3. PREÇOS DOS ALIMENTOS

As informações sobre os preços dos alimentos necessários para estimar os custos da dieta foram baseadas no processo de fusão e pareamento do consumo de alimentos relatado por indivíduos da ISA-Capital, com os dados de preços de alimentos extraídos das POF, realizadas pelo IBGE em 2002/2003 e 2008/2009, considerando a ausência de informações sobre preços na ISA-Capital. Informações adicionais sobre a POF-IBGE estão disponíveis em publicações anteriores (IBGE, 2004; IBGE, 2012).

Os critérios de correspondência de preços de alimentos incluíram localização, período e características domésticas para permitir o pareamento entre pesquisas, de acordo com padrões descritos detalhadamente em estudo anterior (Mello et al., 2021):

- (1) Seleção de dados sobre preços de alimentos da POF-IBGE somente para domicílios em áreas urbanas do município de São Paulo;
- (2) Prioridade para parear dados com a proximidade do período da POF-IBGE em relação ao período do ISA-Capital;
- (3) Similaridade entre o nível socioeconômico e a composição familiar na POF-IBGE e no ISA-Capital (renda *per capita*, número de residentes e estrutura etária).

Assim, os preços dos alimentos obtidos da POF 2002/2003, foram pareados com os dados de consumo de alimentos do ISA-Capital 2003 e, os preços dos alimentos obtidos da POF 2008/2009, foram pareados com os dados de consumo de alimentos do ISA-Capital 2008 e ISA-Capital 2015, devido à proximidade do período da pesquisa.

A fim de expressar os preços relativos em 2015, os deflatores específicos dos alimentos foram calculados usando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo do IBGE (IPCA-IBGE) específico para a região metropolitana de São Paulo.

As características de composição das famílias consideradas para os preços de pareamento da POF-IBGE ao ISA-Capital foram selecionadas para representar o nível socioeconômico (renda *per capita*), economias de escala na compra de alimentos (número de residentes), e especificidades na demanda de alimentos (estrutura etária, considerando a presença de crianças <7 anos de idade, adolescentes, adultos e idosos  $\geq 60$  anos de idade).

Os preços dos alimentos foram convertidos em preços por grama de alimentos prontos para consumo, usando fatores de correção (exclusão de partes não comestíveis), e índices de cocção estabelecidos na literatura (Costa e Rosa, 1997; Ornellas, 2007; Silva e Martinez, 2008).

Os custos da dieta por indivíduo foram baseados no consumo médio de alimentos, obtidos a partir de dois R24h, e apresentados em preços por unidade de energia (preço por caloria: R\$/100 kcal).

Finalmente, os valores monetários (preços dos alimentos, custos da dieta e renda familiar) foram atualizados para o período de referência de dezembro de 2015, aplicando o IPCA-IBGE acumulado para garantir a comparabilidade dos dados das três edições do ISA-Capital.

Em sequência, os valores foram convertidos de unidades monetárias locais (Reais, R\$) para unidades monetárias internacionais refletindo a paridade do poder de compra (PPC) em 2019 (ICU\$ em 2019), usando o fator de conversão PPC para o consumo privado e índices de preços ao consumidor obtidos do banco de dados do Banco Mundial (Banco Mundial, 2020).

## 2.4. GRUPOS DE ALIMENTOS

Os alimentos foram agrupados em grupos de risco e proteção alimentar para doenças cardiometabólicas de acordo com o Sistema de Classificação Alimentar "*What we eat in America?*" (WWEIA), baseado no banco de dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (Rhodes, et al. 2017), adaptado ao contexto latino-americano.

A adaptação foi feita com o consentimento prévio dos autores. Detalhes sobre a adaptação do sistema de classificação estão disponíveis em outra publicação (Fisberg et al., 2021). Os grupos alimentares incluídos na análise foram selecionados de acordo com a força das evidências de associação negativa (proteção) ou positiva (risco) em relação aos resultados de saúde relacionados ao risco cardiometabólico: frutas, legumes e verduras, leguminosas, nozes e sementes, cereais integrais, peixe e frutos do mar, leite e iogurte (considerados grupos alimentares de proteção); enquanto, carne vermelha, carne processada e bebidas adoçadas foram considerados grupos alimentares de risco (Micha et al, 2017; Afshin et al., 2019; Fisberg et al., 2021) (Tabela 1).

Outros grupos alimentares foram excluídos na análise devido a evidências ambíguas sobre a associação com risco cardiometabólico (queijo, alimentos amiláceos - batatas, pães e produtos de cereais refinados -, pratos mistos, aves, ovos) ou devido à pequena participação no consumo de alimentos no município de São Paulo (*snacks*, bebidas alcoólicas, gorduras e óleos, condimentos e molhos, e adoçantes), representando aproximadamente 18% do consumo alimentar da população do município de São Paulo nas três edições da pesquisa.

## 2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises de dados foram realizadas utilizando o *software* Stata (versão 13, StataCorp; College Station, TX), considerando procedimentos de complexidade amostral adotados na pesquisa, utilizando pesos de amostra para aumentar a representatividade da população. Os dados faltantes (não resposta) foram mantidos no conjunto de dados e na análise, sendo considerada a ausência de resposta do participante.

As informações sobre ISA-Capital 2003, 2008 e 2015 foram comparadas utilizando um intervalo de confiança de 95% (95%CI). As diferenças de preços e custos de dieta entre anos foram testadas por teste Wald (2003/2008; 2008/2015 e 2003/2015).

Os modelos de regressão log-linear foram estimados usando o consumo de alimentos (variável dependente), renda e preços de alimentos (variáveis independentes) para obter coeficientes de elasticidade (elasticidade-renda, elasticidade-preço e elasticidade-cruzada da demanda), representados por coeficientes de regressão de variáveis de interesse.

Um conjunto de variáveis de ajuste foi incluído nos modelos de regressão: sexo, idade, número de residentes, escolaridade do chefe de família, cor da pele (branca ou outra: preto, pardo, indígena e amarelo), ocupação (desempregado, empregado, estudante ou aposentado), e estado civil (com ou sem parceiro). O modelo log-linear geral para estimativa das elasticidades é descrito mais detalhadamente na Equação 1.

$$(1) \quad \ln X_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln R_i + \beta_2 \ln P_{ij} + \sum_{k=1}^m \beta_{k+2} \ln P_{ik} + \beta_{m+1} C + \varepsilon$$



Onde:  $X_{ij}$  é a quantidade (em kcal ou gramas) do grupo alimentar j (ajustado para calorias totais ou gramas totais) consumida pelo indivíduo i;  $R_i$  = renda familiar mensal *per capita* do indivíduo i;  $P_{ij}$  = preço de compra (por caloria ou por grama) do grupo alimentar j para o indivíduo i;  $P_{ik}$  = preço de compra (por caloria ou por grama) do grupo alimentar k para o indivíduo i; C = variáveis de ajuste;  $\varepsilon$  = termo de erro.

Os coeficientes de interesse são representados por  $\beta_1$  = elasticidade-renda;  $\beta_2$  = elasticidade-preço para o grupo alimentar j;  $\beta_{k+2}$  = elasticidade-cruzada para preços de outros grupos alimentares m;  $\beta_{m+1}$  = coeficiente para variáveis de ajuste.

Considerando a potencial endogeneidade dos preços dos alimentos, o teste de regressão aumentada (teste de Durbin-Wu-Hausman) foi realizado seguindo Davidson e MacKinnon (1993).

Os gastos com saúde domiciliar *per capita* (Subramanian e Deaton 1996) e as variáveis exógenas restantes foram usadas para estimar regressões auxiliares para obter os resíduos dos preços dos alimentos. Os resíduos foram incluídos na regressão aumentada, indicando a ausência de endogeneidade.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DEMOGRÁFICAS**

Houve maior proporção de homens, idosos, não brancos, participantes sem companheiro, aposentados, com mais de 10 anos de escolaridade, indivíduos no 1º, 2º e 3º quintis de renda *per capita* e domicílios com um ou dois residentes na amostra de indivíduos entrevistados em 2015, em comparação com os anos anteriores (2003 e 2008) (Tabela 2).

### 3.2. PREÇOS POR CALORIA (KCAL)

Houve um aumento estatisticamente significativo nos preços por caloria de cereais integrais e carne vermelha durante o período de 2003 a 2015. Por outro lado, houve queda nos preços de frutas, vegetais, feijão, leguminosas, oleaginosas e sementes e peixes e frutos do mar. A carne processada e as bebidas açucaradas apresentaram preços relativamente estáveis por caloria durante o período, entretanto, as diferenças de preços registradas entre anos foram estatisticamente significativas (Tabela 3).

### 3.3. ELASTICIDADES-PREÇO

As elasticidades dos grupos de alimentos apresentaram coeficientes negativos, mostrando uma tendência de redução do consumo devido ao aumento dos preços. Os resultados também indicaram que a maior parte dos grupos de alimentos apresentou demanda inelástica (ou seja, entre 0 e 1), sendo maiores elasticidades de preço registradas para feijões, leguminosas e oleaginosas e sementes (2015) (Tabela 4).

As elasticidades de preço mais baixas foram registradas para frutas (-0,02 em 2003; -0,1 em 2008; e -0,02 em 2015) e peixes e frutos do mar (variando de -0,5 em 2003 e 2008 a -0,9 em 2015). Considerando grupos alimentares de risco, carnes vermelhas *in natura*, carnes processadas e bebidas açucaradas apresentaram coeficientes intermediários de elasticidade de preço em comparação com a alta variabilidade nas elasticidades dos grupos alimentares de proteção (Tabela 4).

### 3.4. ELASTICIDADES-RENDA

As elasticidades-renda de vegetais, carnes vermelhas *in natura* e bebidas açucaradas foram positivas durante todo o período de análise; entretanto, apenas algumas elasticidades-renda apresentaram coeficientes estatisticamente significativos nos modelos ajustados e não ajustados: frutas e vegetais em 2008; peixe e frutos do mar, e leite e iogurte em 2003 (Tabela 4).

Considerando apenas os resultados dos modelos ajustados, o grupo de carnes processadas apresentou elasticidades de renda negativas estatisticamente significativas em 2003 e 2008, e o grupo de peixes e frutos do mar apresentou elasticidade-renda negativa estatisticamente significativa em 2003, indicando que os consumidores consideram bens inferiores e, portanto, mudam para outros produtos substitutos em caso de aumento de renda.

Outras elasticidades negativas de renda foram identificadas na análise, entretanto, sem significância estatística (Tabela 4).

### 3.5. ELASTICIDADES-PREÇO CRUZADA

As elasticidades cruzadas de preços entre grupos de alimentos foram estimadas para indicar substituição (coeficiente de elasticidade positiva) ou complementaridade (coeficiente de elasticidade negativa) entre os alimentos da dieta da população (Tabela 5).

Cereais integrais mostraram uma complementaridade estatisticamente significativa com oleaginosas e sementes durante o período de análise, enquanto vegetais mostraram uma complementaridade estatisticamente significativa com carnes

processadas em 2003 e 2015, e oleaginosas e sementes em 2008 e 2015. As elasticidades de preços cruzados foram altas no caso das relações entre verduras e legumes e carnes processadas, e oleaginosas e sementes. As frutas e verduras e legumes apresentaram complementaridade estatisticamente significativa em 2015.

Somente frutas e bebidas açucaradas apresentaram relação de substituição estatisticamente significativa durante o período (Tabela 5).

#### **4. DISCUSSÃO**

O estudo avaliou associações entre custos de dieta, preços de alimentos e renda por meio de coeficientes de elasticidade obtidos em modelos de demanda para residentes de áreas urbanas do município de São Paulo, Brasil, de 2003 a 2015, considerando grupos alimentares de risco e proteção para doenças cardiometabólicas.

Os resultados permitiram identificar a alta elasticidade dos preços de feijão, leguminosas, peixe e frutos do mar, oleaginosas e sementes, carnes vermelhas, carnes processadas e bebidas adoçadas durante o período; indicando que os consumidores do município de São Paulo respondem ao aumento dos preços com redução substancial do consumo.

Há falta de evidências recentes sobre preços, preços cruzados e elasticidades de renda representativas a nível populacional no Brasil, considerando os preços dos alimentos por caloria. Em relação às evidências em outros países, há limitações na comparação dos coeficientes de elasticidade, considerando que a maior parte das evidências mostrou elasticidade baseada em unidades monetárias por peso (\$ por grama) (Andreyeva et al., 2010; Green et al., 2013; Guerrero-López et al. 2017), enquanto nosso estudo se concentrou na elasticidade do preço por caloria (\$ por kcal).

A medição do custo dos alimentos por caloria representa uma abordagem voltada para questões de economia da saúde e saúde pública, enquanto a medição do custo dos alimentos por peso denota uma abordagem voltada para a teoria econômica. Assim, as evidências do presente estudo podem apoiar a concepção de incentivos em políticas públicas diretamente ligadas aos resultados de saúde, enquanto estudos que descrevem os custos dos alimentos por peso negligenciam os efeitos na saúde pública, concentrando-se exclusivamente nas quantidades de alimentos compradas pelos consumidores.

Entretanto, alguns estudos focalizaram as elasticidades de preço dos alimentos por caloria, permitindo a comparação dos resultados obtidos, incluindo o estudo de Claro et al. (2007), que apresentou elasticidades de preço (-0,18 a -0,20) e renda (0,03 a 0,04) semelhantes para o grupo de frutas e vegetais no município de São Paulo durante 1998/1999 em relação às nossas estimativas de elasticidades de preço e renda para o grupo de vegetais em 2015. No entanto, as elasticidades de preço para outros grupos de alimentos combinados (-0,07) e para frutas (-0,11), vegetais folhosos (-0,07) e outros vegetais (-0,04) (Claro et al., 2007) foram inferiores às nossas estimativas de elasticidades de preço para grupos específicos de alimentos separadamente.

Em relação às bebidas açucaradas, as elasticidades de preço no estudo variaram de -0,642 a -0,823 entre 2003 e 2015 na população do município de São Paulo, e houve efeito de substituição entre bebidas açucaradas e frutas, de forma semelhante às evidências de outros estudos (Ashfin et al., 2017; Escobar et al., 2013; Cornelsen & Smith, 2018). Entretanto, uma meta-análise mostrou que só os refrigerantes apresentavam elasticidades de preço variando de -0,8 a -1,2 (Cornelsen & Smith, 2018); ou seja, maiores do que os resultados de nosso estudo.

A estimativa da elasticidade-renda mostrou apenas alguns casos de coeficientes estatisticamente significativos no município de São Paulo. Ao contrário de nossas

constatações, uma meta-análise sobre elasticidade de renda indicou que a renda apresenta um efeito positivo significativo sobre o consumo de calorias, indicando que os aumentos na renda familiar poderiam contribuir para o crescimento do consumo de calorias (Ogundari & Abdulai, 2013).

A falta de significância dos coeficientes de elasticidade de renda em 2015 pode estar associada a desafios relacionados à instabilidade econômica e queda nos níveis de emprego no Brasil (Rasella et al., 2018), levando a mudanças nos padrões de consumo de alimentos para reduzir as despesas domésticas.

Durante as edições anteriores da pesquisa, os resultados mostraram que peixe e frutos do mar (-0,050 em 2003), leite e iogurte (-0,026 em 2003) e carne processada (-0,067 em 2003, e -0,086 em 2008) podem ser considerados bens inferiores no município de São Paulo (ou seja, o aumento da renda gera diminuição no consumo). No caso do leite, iogurte, peixe e frutos do mar, é importante destacar que houve flutuações substanciais na demanda devido aos efeitos da inflação, seguidas pela estabilidade econômica durante a metade dos anos 90 em diante no Brasil.

Frutas e vegetais apresentaram elasticidades de renda positivas em 2008, consistentes com informações de outros países da América Latina e Caribe (Muhammad et al., 2017); ou seja, aumentos na renda familiar *per capita* podem levar a uma melhoria no consumo de grupos alimentícios de proteção, como frutas e verduras e legumes.

Preço, preço cruzado e elasticidades de renda representam ferramentas importantes para o planejamento de políticas públicas de promoção da saúde, incluindo políticas fiscais (impostos e subsídios) e políticas de distribuição de renda (programas de transferência condicionada de renda) (Claro et al., 2007; Claro & Monteiro, 2010; Leifert & Lucinda, 2015; Colchero et al., 2016; Veerman, 2016; Brownback et al., 2020).

Os impostos sobre o consumo representam a principal fonte de renda do governo no Brasil, entretanto, representam impostos regressivos que distorcem a distribuição de renda no país, especialmente no caso dos alimentos. A criação do Bolsa Família em 2003, um programa de transferência condicionada de renda, destinado a reduzir a pobreza e combater a insegurança alimentar, mostrou efeitos mistos sobre o consumo de alimentos em diferentes grupos populacionais, e outras emendas propostas durante 2022 podem intensificar as desigualdades no país.

Então, alterações nos preços relativos dos alimentos devido a impostos e subsídios deve objetivar o aumento o consumo de grupos de alimentos de proteção e diminuir o consumo de grupos de risco, baseada nas relações de substituição e complementaridade entre alimentos disponíveis a nível local (Claro et al., 2007; Claro & Monteiro, 2010; Leifert & Lucinda, 2015; Colchero et al., 2016; Veerman, 2016; Brownback et al., 2020).

Além disso, as recentes reformas propostas nos programas de transferência condicionada de renda devem ser apoiadas por evidências sobre a redistribuição dos orçamentos domésticos para grupos de risco ou proteção alimentar, com base em seus efeitos nos mercados locais de alimentos, preferências alimentares e infraestrutura local para produção e distribuição de alimentos para evitar as desigualdades socioeconômicas no consumo de alimentos no Brasil (Bem Lignani et al., 2011; Piperata et al., 2011; Cotta & Machado, 2013; Martins et al., 2013; French et al., 2019; Piperata, 2019).

Assim, os resultados do estudo apontam para o potencial de aumento dos impostos sobre bebidas adoçadas, o que pode apoiar o aumento do consumo de frutas, enquanto os programas de transferência condicionada de renda podem apresentar efeitos negativos sobre o consumo de carnes processadas. Estudos prévios mostraram que impostos sobre bebidas açucaradas em diversos países, incluindo México, Chile, Estados Unidos, Finlândia, Hungria e França (Chen; Kaiser; Rickard, 2015; Colchero et al., 2016; Caro et

al., 2017; Cornelsen & Smith, 2018), tiveram efeitos aparentemente positivos das mudanças nos preços relativos em direção à redução de seu consumo.

Entretanto, pode haver diferenças entre modificações na demanda devido aos preços (potencialmente eficazes nos países mais pobres) e sinalização de alimentos de risco (potencialmente eficazes nos países mais ricos). Assim, a avaliação holística da demanda de alimentos identificada no presente estudo, incluindo preços, preços cruzados e elasticidades de renda, pode representar um importante avanço no estudo dos efeitos de diversos componentes da demanda de alimentos (Cornelsen et al., 2014; Salgado & Ng, 2019).

O presente estudo mostrou evidências de que a demanda por bebidas açucaradas era inelástica, como a maior parte de outros grupos alimentares; assim, grandes mudanças nos preços relativos deveriam ser necessárias para reduzir efetivamente as compras no município de São Paulo. Por outro lado, as boas notícias se referem aos efeitos de substituição identificados para as frutas: a imposição de impostos sobre as bebidas açucaradas pode incluir incentivos para aumentar o consumo de frutas na população, constatação que foi consistente com evidências de outros estudos (Ashfin et al., 2017; Escobar et al., 2013; Cornelsen & Smith, 2018).

O grupo do feijão e leguminosas foi exceção em termos de elasticidade da demanda: considerando seu papel central na dieta brasileira, os alimentos do grupo geralmente compreendem uma proporção substancial dos gastos com alimentos nos lares brasileiros; portanto, sua demanda tende a ser elástica. Isso também foi observado para o grupo das oleaginosas e sementes somente em 2015, possivelmente ligado às mudanças na situação econômica do país.

Em geral, estudos experimentais e observacionais têm constatado o potencial de tributação de alimentos e bebidas com alto teor de gordura, sal e/ou açúcar em diversos



países, que têm sido vinculados a maiores reduções na ingestão de energia, sódio, gorduras saturadas e açúcar de adição (Chen; Kaiser; Rickard, 2015; Caro et al., 2017).

Os impactos estimados ao longo da vida dos impostos sobre grupos alimentares de risco podem representar mudanças significativas nos resultados de saúde e nos gastos com a saúde das populações em todo o mundo, por meio da redução da prevalência da obesidade, levando a potenciais declínios no diabetes tipo 2, doença cardíaca isquêmica e derrame cerebral; enquanto aumenta a qualidade de vida das populações (Veerman, 2016; Goryakin; Monsivais; Suhrcke, 2017) e evita gastos catastróficos com a saúde (Jan et al., 2018).

O presente estudo também identificou a complementaridade entre o consumo de carnes processadas e *in natura* em relação às verduras e legumes. Assim, a concepção de impostos para carnes ou subsídios para verduras e legumes deve considerar os potenciais efeitos cruzados da política fiscal para evitar potenciais incentivos ao consumo de grupos alimentares de risco (carnes processadas e *in natura*) e potenciais desincentivos ao consumo de grupos alimentares protetores (verduras e legumes) (Säll, 2018).

Portanto, o planejamento de políticas públicas, especialmente no que se refere à tributação, deve ser baseado em efeitos de substituição e complementaridade entre grupos de alimentos, considerando seu papel essencial na promoção do consumo de grupos de alimentos protetores, como frutas e vegetais, apoiando ações estratégicas para enfrentar a crescente carga de doenças cardiometabólicas (OMS, 2015; Task Force on Fiscal Policy for Health, 2019).

A promoção de grupos alimentares protetores contra doenças cardiometabólicas por meio de subsídios, como aos cereais integrais, beneficiaria simultaneamente o consumo de oleaginosas e sementes no município de São Paulo, dada a complementaridade identificada entre os grupos alimentares ao longo do período de

análise. Embora o consumo de cereais integrais tenha aumentado na última década, ele ainda está abaixo das recomendações nutricionais, assim como a ingestão de oleaginosas e sementes (Mello et al., 2018; Fontanelli et al., 2020).

Nosso estudo também mostrou que houve um aumento estatisticamente significativo nos preços por caloria de cereais integrais no período de 2003 a 2015. Por outro lado, houve uma diminuição nos preços das oleaginosas e sementes. Assim, a concessão de subsídios para expandir o consumo de grupos alimentícios de proteção pode ser insuficiente para atingir os níveis recomendados, especialmente considerando os preços altos em comparação com a baixa renda da maior parte da população brasileira. Portanto, a eficácia dos subsídios para alimentos saudáveis pode ser melhorada por meio da combinação com mudanças comportamentais, oferecendo incentivos para aumentar o consumo de grupos de alimentos protetores até 61% (Capewell & Lloyd-Williams, 2017; Brownback et al., 2020).

Os resultados também mostraram uma redução nos preços dos legumes e verduras de 2003 a 2015, que também foi associada ao aumento do consumo de oleaginosas e sementes (2008 e 2015), frutas (2008 e 2015) e cereais integrais (2015). Considerando os efeitos de complementaridade identificados entre legumes e verduras e outros grupos de proteção, as políticas públicas devem se concentrar em incentivos para o consumo deste grupo.

Os benefícios à saúde projetados em relação à combinação de impostos (10% nos preços de carnes vermelhas *in natura*, carnes processadas e bebidas açucaradas) e subsídios (10% nos preços de frutas, legumes e verduras, oleaginosas e sementes, cereais integrais) poderiam evitar aproximadamente 3,4% das mortes relacionadas à doença cardiometabólica nos Estados Unidos, sendo o maior impacto estimado para a redução dos preços de verduras e legumes, frutas, oleaginosas e sementes (Peñalvo et al., 2017)

Outros estudos têm mostrado os potenciais benefícios das políticas de redução de preços para alimentos protetores (por exemplo, frutas e verduras e legumes) no Brasil; entretanto, não há iniciativas de políticas fiscais baseadas em subsídios para a promoção da saúde no país (Claro et al., 2007; Claro & Monteiro, 2010; Leifert & Lucinda, 2015). Recentemente, um estudo encomendado pela Associação de Controle de Tabagismo, Promoção da Saúde e dos Direitos Humanos (ACT) em associação com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) propôs impostos para bebidas açucaradas, mostrando um potencial significativo de benefícios à saúde para a população brasileira (FIPE/ACT, 2020).

No presente estudo, mostramos elasticidades de preços que variam de -0,1 a -1,6 para grupos alimentícios de proteção, enquanto uma revisão sistemática e uma meta-análise indicaram elasticidade de preços de aproximadamente -1,2 a partir de evidências extraídas de estudos de coorte e intervenção publicados entre 1990 e 2014 (Afshin et al., 2017). Além disso, as mudanças nos preços dos grupos de alimentos de proteção para incentivar uma alimentação saudável e melhorar a qualidade da dieta devem ser combinadas com educação nutricional e outras regulamentações destinadas a melhorar os ambientes alimentares, incluindo lojas de varejo, escolas, restaurantes e meios de comunicação socioculturais que influenciam o consumo de alimentos (Andreyeva et al., 2010; Nogueira et al., 2017).

Um estudo baseado em dados do Reino Unido no período de 1975 a 2000 mostrou ausência de relações de complementaridade e substituição entre grupos alimentares (Agostini, 2014). Duas possíveis razões foram indicadas para a ausência de elasticidades de preços cruzados estatisticamente diferentes de zero: falta de variação dos preços relativos dos grupos de alimentos no país e utilização de amplas categorias de alimentos (Agostini, 2014). Nossos resultados mostraram vários efeitos de complementaridade e

substituição entre grupos alimentares, utilizando grupos alimentares amplos; no entanto, houve variações substanciais de preços no município de São Paulo, de acordo com os resultados apresentados no presente estudo, fenômenos também identificados em outro estudo que avaliou a evolução dos preços de diversos grupos alimentares entre 1939 e 2010 (Yuba et al., 2013).

É importante considerar as limitações deste estudo. Em primeiro lugar, os dados sobre os preços adotados para a estimativa dos custos da dieta foram obtidos da POF-IBGE; portanto, podem não corresponder exatamente aos valores dos alimentos adquiridos pelos indivíduos entrevistados no ISA-Capital. No entanto, destacamos que o uso de robustos procedimentos de vinculação, garantiu a estimativa de custos de dietas confiáveis, por meio da identificação de semelhanças entre características geográficas, temporais e sociodemográficas dos domicílios, para permitir a correspondência entre conjuntos de dados (Mello et al., 2021).

Em segundo lugar, a ausência da POF realizada em 2015 foi resolvida por meio da aplicação dos preços da POF 2008-2009. Entretanto, usamos deflatores específicos para cada item alimentar para atualizar os preços para 2015, incorporando mudanças nos preços relativos dos alimentos durante o período, e aplicando procedimentos de pareamento idênticos, descritos anteriormente, para combinar informações entre os domicílios pareados.

Por outro lado, o estudo apresenta vários pontos fortes: estimativas de coeficientes de elasticidade foram realizadas utilizando conjuntos de dados representativos a nível populacional para o município de São Paulo; a adoção de dados sobre o consumo de alimentos ao invés de informações sobre compras domésticas permitiu uma melhor precisão das preferências dos indivíduos; e a estimativa de elasticidades de preços próprios, preços cruzados e renda que compreendem recursos valiosos para as políticas

de saúde, permitindo a análise de mudanças no consumo de alimentos, complementaridade e relações de substituição de acordo com as preferências expressas pelos próprios entrevistados, durante o período de 12 anos.

Os resultados do estudo podem compreender evidências importantes para apoiar novos avanços na utilização das recomendações do Guia Alimentar para População Brasileira para a elaboração de políticas públicas voltadas para padrões saudáveis de consumo alimentar no país. Os resultados do estudo mostraram evidências que podem ser utilizadas para planejar mudanças específicas em impostos e subsídios ao consumo de alimentos, reforçando o foco do Guia Alimentar para População Brasileira na promoção de alimentos *in natura* (por exemplo, frutas e vegetais) e na redução do consumo de alimentos processados (por exemplo, carnes processadas e bebidas adoçadas).

A proposta de impostos e subsídios sobre grupos de alimentos associados a risco e proteção à saúde, respectivamente, pode compreender uma importante iniciativa para incentivar mudanças em dietas com maior qualidade nutricional, assegurando simultaneamente fundos de impostos sobre grupos de alimentos de risco para criar subsídios para grupos de alimentos de proteção. Além disso, o uso de decisões baseadas em evidências nas políticas fiscais deve garantir a ausência de efeitos deletérios cruzados de preços, evitando assim a promoção embutida de grupos de alimentos de risco dentro de incentivos destinados a promover grupos de alimentos de proteção.

A iniciativa pode contribuir para a saúde pública e dimensões econômicas, considerando a sustentabilidade dos subsídios por meio da receita de impostos, ao mesmo tempo em que reduz os custos da saúde associados ao risco cardiometabólico e economiza recursos escassos dentro do sistema nacional de saúde. A situação vantajosa para ambas as partes representada pela adoção de políticas fiscais destinadas à promoção de dietas saudáveis também pode contribuir para a produtividade do trabalho e o bem-estar da

população a longo prazo, minimizando o risco de ocorrência de doenças não transmissíveis, limitando assim o absenteísmo, a perda de qualidade de vida e a aposentadoria precoce. Assim, investigações contínuas sobre coeficientes de elasticidade alimentar devem incluir ferramentas para promover padrões de consumo alimentar mais saudáveis em todo o mundo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afshin A et al (2017) The prospective impact of food pricing on improving dietary consumption: a systematic review and meta-analysis. *Plos One* 12(3): e0172277.
2. Afshin A (GBD 2017 Diet Collaborators 2019) Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184): 1958-1972.
3. Agostini P (2014) *The effect of food prices and household income on the British diet*. ISER Working Paper Series: Essex.
4. Alves MCGP et al (2009) Plano de amostragem do ISA-Capital 2008. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/eventos/06a\\_presentacao02.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/eventos/06a_presentacao02.pdf) (acessado em 26 October 2020).
5. Alves MCGP et al (2018) Plano de amostragem em inquéritos de saúde, município de São Paulo, 2015. *Revista de Saúde Pública*, 52(81): 01-12.
6. Andreyeva T et al (2010) The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *American Journal of Public Health*, 100(2): 216-222.

7. Bem Lignani J, Sichieri R, Burlandy L and Salles-Costa R (2011) Changes in food consumption among the Programa Bolsa Família participant families in Brazil. *Public Health Nutrition*, 14(5): 785-792.
8. Brazilian Institute for Geography and Statistics (IBGE 2004). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Brasil e Regiões: Primeiros Resultados. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81847.pdf> (acessado em 26 October 2020).
9. Brazilian Institute for Geography and Statistics (IBGE 2012). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Perfil das despesas no Brasil: Indicadores Selecionados. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Orcamentos\\_Familiares/Pesquisa\\_de\\_Orcamentos\\_Familiares\\_2008\\_2009/Perfil\\_das\\_Despesas\\_no\\_Brasil/POF2008\\_2009\\_perfil.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Orcamentos_Familiares/Pesquisa_de_Orcamentos_Familiares_2008_2009/Perfil_das_Despesas_no_Brasil/POF2008_2009_perfil.pdf) (acessado em 26 October 2020).
10. Brownback A et al (2020) Behavioral food subsidies. Working paper. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3422272> (acessado em 26 October 2020).
11. Capewell S and Lloyd-Williams F (2017) Promotion of healthy food and beverage purchases: are subsidies and consumer education sufficient? *The Lancet Public Health*, 2(e59e60).
12. Caro JC et al (2017) Designing a tax to discourage unhealthy food and beverage purchases: The case of Chile. *Food Policy*, 71(1): 86-100.
13. Castro IA et al (2018). Customer purchase intentions and choice in food retail environments: a scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11): 2493.

14. Castro MA et al (2013) Manual de críticas de inquéritos alimentares. Disponível em: [http://gac-usp.com.br/wpcontent/uploads/2020/01/Manual\\_de\\_cr%C3%ADticas\\_de\\_inqu%C3%A9ritos\\_alimentares\\_atualizado.pdf](http://gac-usp.com.br/wpcontent/uploads/2020/01/Manual_de_cr%C3%ADticas_de_inqu%C3%A9ritos_alimentares_atualizado.pdf) (acessado em 26 October 2020).
15. Cesar CLG et al (2005) *Saúde e condição de vida em São Paulo. Inquérito multicêntrico de saúde no estado de São Paulo - ISA/SP*. USP/FSP: São Paulo, p.212.
16. Chen X., Kaiser HM and Rickard BJ (2015). The impacts of inclusive and exclusive taxes on healthy eating: an experimental study. *Food Policy*, 56(1): 13-24.
17. Claro RM and Monteiro CA (2010). Family income, food prices, and household purchases of fruits and vegetables in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 44(1): 1014-1020.
18. Claro RM, Carmo HCE, Machado FMS and Monteiro CA (2007). Income, food prices, and participation of fruit and vegetables in the diet. *Revista de Saúde Pública*, 41(4): 557-564.
19. Coelho AB, Aguiar DRDD and Eales, JS (2010). Food demand in Brazil: an application of Shonkwiler & Yen two-step estimation method. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 40(1): 186-211.
20. Colchero MA, Popkin BM, Rivera JÁ and Ng SW (2016). Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: observational study. *BMJ*, 352(1): h6704.
21. Condon-Paoloni D (2011) Food costs, diet quality and risk of disease. *Nutrition & Dietetics*, 68(1): 244-245.
22. Cornelsen L and Smith RD (2018). Soda taxes - four questions economists need to address. *Food Policy*, 74(1): 138-142.



23. Cornelsen L et al (2015) What happens to patterns of food consumption when food prices change? Evidence from a systematic review and meta-analysis of food price elasticities globally. *Health Economics*, 24(12): 1548-1559.
24. Costa V and Rosa MC (1997) *Medidas caseiras (apostila)*. Santa Catarina: PET Nutrição/UFSC.
25. Cotta RMM and Machado JC (2013) The Bolsa Família cash transfer program and food and nutrition security in Brazil: a critical review of the literature. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 33(1): 54-60.
26. Davidson RJ and MacKinnon G (1993) *Estimation and inference in econometrics*. New York: Oxford University Press.
27. Escobar MAC, Veerman JL, Tollman SM, Bertram MY and Hofman KJ (2013) Evidence that a tax on sugar sweetened beverages reduces the obesity rate: a meta-analysis. *BMC Public Health*, 13(1): 1-10.
28. Fisberg RM et al (2018) 2015 Health Survey of São Paulo with Focus in Nutrition: rationale, design, and procedures. *Nutrients*, 10(2): 169.
29. Fisberg RM et al (2021) Contribution of food groups to energy, total gram amount and nutrients-to-limit: The Latin American Study of Nutrition and Health/Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud (ELANS). *Public Health Nutrition*, 24(1): 2424-2436.
30. Fisberg RM and Villar BS (2002) *Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares*. Signus: São Paulo.
31. Fontanelli MM et al (2020) Healthful grain foods consumption by São Paulo residents: a 12-year analysis and future trends. *Public Health Nutrition*, 1(1): 1-11.

32. French SA et al (2019) Nutrition quality of food purchases varies by household income: the SHoPPER study. *BMC Public Health*, 19(1): 231.
33. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas/Associação de Controle de Tabagismo, Promoção da Saúde e dos Direitos Humanos (FIPE/ACT 2020). Impactos sistêmicos das mudanças no padrão de consumo de bebidas açucaradas, adoçadas ou não, devido aos diferentes cenários de tributação. São Paulo: FIPE/ACT. Available at: [https://actbr.org.br/uploads/arquivos/relatorio\\_FIPE.pdf](https://actbr.org.br/uploads/arquivos/relatorio_FIPE.pdf) (acessado em 23 September 2021).
34. Gakidou E et al (2017) Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100): 1345-1422.
35. Green R et al (2013) The effect of rising food prices on food consumption: systematic review with meta-regression. *BMJ*, 346(1): f3703.
36. Guerrero-López CM, Unar-Munguía M and Colchero MA (2017) Price elasticity of the demand for soft drinks, other sugar-sweetened beverages and energy dense food in Chile. *BMC Public Health*, 17(1): 180.
37. Jan S et al (2018) Action to address the household economic burden of noncommunicable diseases. *The Lancet*, 39(10134): 2047-2058.
38. Leifert RM and Lucinda CR (2015). Linear symmetric “fat taxes”: evidence from Brazil. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 37(4): 634-666.
39. Martins APB et al (2013) Transferência de renda no Brasil e desfechos nutricionais: revisão sistemática. *Revista de Saúde Pública*, 47(1): 1159-1171.

40. Medina LPB et al (2019) Desigualdades sociais no perfil de consumo de alimentos da população brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 22(1): e190011.
41. Mello AV et al (2018) Determinants of inequalities in the quality of Brazilian diet: trends in 12-year population-based study (2003-2015). *International Journal for Equity in Health*, 17(1): 72.
42. Mello AV, Sarti FM and Fisberg RM (2021) How to estimate food prices and diet costs in population-based studies? *Frontiers in Nutrition*, 8: 728553.
43. Micha R et al (2017) Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). *PloS ONE*, 12(4): e0175149.
44. Moshfegh AJ et al (2008) The US Department of Agriculture. Automated MultiplePass Method reduces bias in the collection of energy intakes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88(2): 324 - 332.
45. Muhammad A et al (2017) How income and food prices influence global dietary intakes by age and sex: evidence from 164 countries. *BMJ Global Health*, 2(3): e000184.
46. Nogueira LR et al (2018) Access to street markets and consumption of fruits and vegetables by adolescents living in Sao Paulo, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3): 517.
47. Ogundari K and Abdulai A (2013) Examining the heterogeneity in calorie-income elasticities: A meta-analysis. *Food Policy*, 40: 119-128.
48. Ornellas LH (2007) *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. In: *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. Atheneu: São Paulo.

49. Otto MCO et al (2016) The impact of dietary and metabolic risk factors on cardiovascular diseases and type 2 diabetes mortality in Brazil. *PLoS ONE*, 11(3): e0151503.
50. Peñalvo JL et al (2017) The potential impact of food taxes and subsidies on cardiovascular disease and diabetes burden and disparities in the United States. *BMC Medicine*, 15(1): 208.
51. Pereira JL et al (2018) Excess body weight in the city of São Paulo: panorama from 2003 to 2015, associated factors and projection for the next years. *BMC Public Health*, 18(1): 1332.
52. Piperata BA (2019) *Filling the belly and feeding the mind? Bolsa Família and the building of children's human capital in rural Amazonia*. In: Balen, M.E., Fotta, M. (eds.). *Money from the government in Latin America: conditional cash transfer programs and rural lives*. Abingdon/New York: Routledge. p.44-62.
53. Piperata BA, Spence JE, Da-Gloria P and Hubbe M (2011) The nutrition transition in Amazonia: rapid economic change and its impact on growth and development in Ribeirinhos. *American Journal of Physical Anthropology*, 146(1): 01-13.
54. Rasella D et al (2018) Child morbidity and mortality associated with alternative policy responses to the economic crisis in Brazil: A nationwide microsimulation study. *PLoS Medicine*, 15(5): e1002570.
55. Rhodes DG et al (2017) *U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 2018. USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies 2017-2018*. Food Surveys Research Group: Home Page [www.ars.usda.gov/nea/bhnrc/fsrg](http://www.ars.usda.gov/nea/bhnrc/fsrg) (acessado em 10 January 2021).
56. Säll S (2018) Environmental food taxes and inequalities: Simulation of a meat tax in Sweden. *Food Policy*, 74: 147-153.

57. Sarti FM et al (2011) Contributions by food demand studies to the development of public policies in nutrition. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(4): 639-647.
58. Silva SMCS and Martinez S (2008) *Cardápio: guia prático para a elaboração*. Roca: São Paulo.
59. Subramanian S and Deaton A (1996) The demand for food and calories. *Journal of Political Economy*, 104(1): 133-162.
60. Talukdar D and Lindsey C (2013) To buy or not to buy: Consumers' demand response patterns for healthy versus unhealthy food. *Journal of Marketing*, 77(2): 124-138.
61. Task Force on Fiscal Policy for Health (2019) Health taxes to save lives: employing effective excise taxes on tobacco, alcohol, and sugary beverages. New York: Bloomberg Philanthropies. Disponível em: <https://www.bloomberg.org/program/public-health/task-force-fiscal-policy-health/> (acessado em 10 September 2021).
62. Torreglosa CR et al (2020) Quality of diet and daily spending on food by adults with cardiovascular disease in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(10): e00225019.
63. Veerman JL, Sacks G, Antonopoulos N and Martin J (2016) The impact of a tax on sugar-sweetened beverages on health and health care costs: a modelling study. *PLoS ONE*, 11(4): e0151460.
64. Verly-Jr EJ et al (2020) Reaching culturally acceptable and adequate diets at the lowest cost increment according to income level in Brazilian households. *PLoS ONE*, 15(3): e0229439.
65. World Bank (2020) World Development Indicators. Washington, DC: World Bank. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-developmentindicators#> (acessado em 20 October 2020).

66. World Health Organization (2015) Fiscal policies for diet and prevention of noncommunicable diseases: technical meeting report. Geneva: Switzerland.
67. Yuba TY et al (2013) Evolution of the relative prices of food groups between 1939 and 2010 in the city of Sao Paulo, Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 47(3): 549-559.

## TABELAS

**Tabela 1** - Alimentos e bebidas incluídos nos grupos de alimentos relacionados às doenças cardiometabólicas.

<b>Grupos de alimentos</b>	<b>Alimentos e bebidas</b>
<b>Frutas</b>	Todos os tipos de frutas, exceto suco de frutas
<b>Verduras e legumes</b>	Verduras, legumes e hortaliças
<b>Leguminosas</b>	Feijões, grão de bico, lentilha, ervilha
<b>Oleaginosas e sementes</b>	Nozes (por exemplo: amêndoas, castanhas do Brasil, amendoins, nozes) e sementes (por exemplo: sementes de abóbora, girassol, gergelim)
<b>Cereais integrais</b>	Biscoitos, pães integrais, massas integrais, arroz integral, cereais matinais, aveia
<b>Peixes e frutos do mar</b>	Peixes e frutos do mar de qualquer tipo
<b>Leite e iogurte</b>	Todos os leites e iogurtes
<b>Carnes vermelhas (IN)</b>	Carne de porco, vaca, cordeiro
<b>Carnes (P)</b>	Hambúrguer, almôndegas, salsichas, bacon, presunto, charcutaria.
<b>Bebidas açucaradas</b>	Todos os tipos de bebidas prontas para beber com adição de açúcar (por exemplo: refrigerantes, sucos de frutas, bebidas esportivas e energéticas, <i>smoothies</i> , bebidas à base de grãos)

**Tabela 2** - Caracterização socioeconômica e demográfica dos indivíduos na amostra, segundo ano do inquérito. São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.

Variáveis	ISA 2003		ISA 2008		ISA 2015	
	n**	% ou Média (IC 95% ou EP)***	n**	% ou Média (IC 95% ou EP)***	n**	% ou Média (IC 95% ou EP)***
<b>Sexo</b>						
Masculino	1186	46,06 (43,38 - 48,77)	722	46,90 (44,37 - 49,44)	837	50,02 (47,17 - 52,86)
Feminino	1212	53,94 (51,23 - 56,62)	940	53,10 (50,56 - 55,64)	905	49,98 (47,14 - 52,83)
<b>Faixa etária (anos)</b>						
10 a 19	811	18,93 (16,98 - 21,05)	560	15,14 (12,93 - 17,34)	554	23,17 (20,87 - 25,66)
20 a 59	756	68,18 (66,01 - 70,27)	585	71,00 (68,00 - 74,01)	643	54,15 (51,45 - 56,82)
≥60	831	12,89 (11,30 - 14,66)	517	13,86 (11,62 - 16,10)	545	22,68 (19,90 - 25,71)
<b>Cor da pele</b>						
Brancos	1517	65,51 (61,63 - 69,20)	963	58,46 (52,72 - 64,20)	840	49,59 (45,76 - 53,41)
Outros*	870	34,49 (30,80 - 38,37)	697	41,54 (35,80-47,28)	888	50,41 (46,59 - 54,24)
<b>Escolaridade (anos)</b>						
≤4	1048	35,60 (31,88 - 39,53)	595	22,65 (19,05 - 26,70)	265	12,33 (10,50 - 14,44)
5 a 9	518	22,96 (20,20 - 25,97)	450	24,16 (19,11 - 30,04)	607	30,22 (27,69 - 32,88)
10 a 12	454	21,01 (18,21 - 24,11)	375	33,39 (28,08 - 39,15)	573	33,95 (31,31 - 36,67)
≥12	347	20,43 (16,41 - 25,13)	216	19,80 (14,59 - 26,31)	292	23,50 (20,16 - 27,21)
<b>Renda familiar per capita****</b>						
1º Quintil	581	99,27 (6,21)	312	141,84 (14,21)	306	262,14 (12,31)
2º Quintil	381	170,11 (4,44)	316	207,49 (13,19)	309	411,52 (15,19)
3º Quintil	482	381,72 (16,41)	329	297,52 (31,69)	286	511,13 (17,07)
4º Quintil	493	1526,73 (194,13)	277	963,29 (58,94)	305	826,00 (25,22)
5º Quintil	461	2476,04 (133,21)	305	2626,01 (136,71)	264	2039,65 (130,57)
<b>Número de residentes no domicílio</b>						
1 a 2	557	19,42 (16,91 - 22,21)	186	11,03 (8,56 - 14,10)	542	31,05 (28,81 - 33,39)
3 a 5	1424	64,58 (61,14 - 67,87)	1019	65,86 (60,57 - 70,77)	1062	60,50 (57,76 - 63,15)
>5	417	16,00 (13,39 - 19,01)	457	23,11 (19,53 - 27,12)	138	8,45 (6,77 - 10,50)
<b>Ocupação</b>						
Desempregado	175	12,46 (10,25 - 15,07)	101	9,64 (7,71 - 12,00)	164	9,38 (7,86 - 11,15)
Empregado	654	61,42 (57,62 - 65,08)	479	64,73 (60,73 - 68,54)	893	60,47 (57,81 - 63,07)
Estudante	563	23,32 (20,27 - 26,68)	411	21,65 (18,45 - 25,22)	407	18,10 (16,20 - 20,17)
Aposentado	89	2,80 (1,96 - 3,98)	63	3,98 (2,86 - 5,51)	271	12,05 (10,41 - 13,89)
<b>Situação Conjugal</b>						
Com companheiro	1661	71,38 (67,99 - 74,54)	1101	70,13 (65,64 - 74,27)	1068	56,07 (53,20 - 58,90)
Sem companheiro	713	28,62 (25,46 - 32,01)	536	29,87 (25,73 - 34,36)	666	43,93 (41,10 - 46,80)

EP: Erro padrão;

SM: Salários-mínimos;

\*Negros, pardos, amarelos e indígenas;

\*\*Foram excluídos indivíduos com informação ignorada/não respondida;

\*\*\*Análises consideraram a complexidade amostral (modo survey);

\*\*\*\*Unidades Monetárias Internacionais 2019, considerando Paridade de Poder de Compra (PPC).



**Tabela 3** - Preços brutos e ajustados dos grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.

	\$/100kcal	Bruto			Ajustado			
		IC		p**	IC		p**	
		(95%)*			(95%)*			
<b>Grupos de Alimentos de Proteção</b>								
<b>Frutas</b>								
2003	0.538	0.462	0.613	0.9192	0.548	0.531	0.565	0.2485
2008	0.537	0.495	0.578	<b>0.0151</b>	0.532	0.517	0.546	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.487	0.467	0.506	0.2160	0.477	0.475	0.479	<b>&lt;0.001</b>
<b>Verduras e legumes</b>								
2003	3.902	3.323	4.481	<b>&lt;0.001</b>	4.049	3.968	4.130	<b>&lt;0.001</b>
2008	1.846	1.692	2.000	<b>0.0003</b>	1.930	1.897	1.963	<b>&lt;0.001</b>
2015	2.181	2.083	2.280	<b>&lt;0.001</b>	2.177	2.163	2.192	<b>&lt;0.001</b>
<b>Feijões e leguminosas</b>								
2003	0.127	0.115	0.138	0.117	0.119	0.118	0.120	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.115	0.108	0.121	<b>&lt;0.001</b>	0.112	0.111	0.112	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.090	0.086	0.093	<b>&lt;0.001</b>	0.091	0.091	0.092	<b>&lt;0.001</b>
<b>Oleaginosas e sementes</b>								
2003	0.732	**	**	0.4331	2.159	1.929	2.390	0.9164
2008	0.362	0.058	0.783	0.4848	2.302	1.857	2.747	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.207	0.176	0.237	0.3050	0.200	0.194	0.206	<b>&lt;0.001</b>
<b>Cereais integrais</b>								
2003	0.151	0.103	0.199	<b>0.0002</b>	0.175	0.164	0.185	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.253	0.225	0.281	0.4545	0.232	0.224	0.241	0.6695
2015	0.242	0.215	0.269	<b>0.0009</b>	0.242	0.240	0.245	<b>&lt;0.001</b>
<b>Peixes e frutos do mar</b>								
2003	1.363	1.013	1.713	<b>0.0061</b>	1.180	1.155	1.205	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.805	0.663	0.946	0.9083	0.736	0.695	0.778	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.848	0.663	1.032	<b>0.0093</b>	0.886	0.858	0.914	<b>&lt;0.001</b>
<b>Leite e iogurte</b>								
2003	0.339	0.313	0.365	<b>&lt;0.001</b>	0.337	0.333	0.341	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.313	0.294	0.332	<b>&lt;0.001</b>	0.304	0.298	0.311	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.580	0.500	0.660	0.5291	0.557	0.540	0.574	0.6517
<b>Grupos de Alimentos de Risco</b>								
<b>Carnes vermelhas <i>in natura</i></b>								
2003	0.585	0.572	0.598	<b>&lt;0.001</b>	0.587	0.585	0.589	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.676	0.663	0.690	<b>&lt;0.001</b>	0.678	0.675	0.682	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.787	0.773	0.801	<b>&lt;0.001</b>	0.789	0.788	0.791	<b>&lt;0.001</b>
<b>Carnes processadas</b>								
2003	0.627	0.552	0.702	0.2503	0.607	0.583	0.631	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.569	0.511	0.628	0.4005	0.478	0.463	0.492	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.543	0.502	0.584	0.0666	0.544	0.537	0.550	<b>0.0001</b>
<b>Bebidas açucaradas</b>								
2003	0.552	0.517	0.587	<b>&lt;0.001</b>	0.563	0.554	0.572	<b>&lt;0.001</b>
2008	0.415	0.385	0.444	<b>0.0062</b>	0.399	0.394	0.403	<b>&lt;0.001</b>
2015	0.577	0.467	0.687	0.6647	0.540	0.536	0.545	<b>0.001</b>

\$: Unidades Monetárias Internacionais 2019, considerando Paridade de Poder de Compra (PPC);

IC: Intervalo de Confiança (95%);

\*Ajustado por sexo, idade e renda familiar *per capita*, escolaridade do chefe da família, cor da pele, número de residentes no domicílio, situação conjugal e ocupação;

\*\*2003: diferença entre os anos de 2003 e 2008, 2008: diferença entre os anos de 2008 e 2015 e 2015: diferença entre os anos de 2003 e 2015 (nível descritivo  $p < 0.05$ );

\*\*\*Análises consideraram a complexidade amostral (modo survey).

**Tabela 4** - Elasticidades-preço e elasticidades-renda entre grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (por 100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.

Grupos de Alimentos*	\$/100kcal - Bruto				\$/100kcal - Ajustado			
	Elasticidade-preço	p**	Elasticidade-renda	p**	Elasticidade-preço	p**	Elasticidade-renda	p**
<b>Grupos de Alimentos de Proteção</b>								
<b>Frutas</b>								
2003	-0.024	< <b>0.001</b>	0.000	0.913	-0.019	< <b>0.001</b>	0.008	0.864
2008	-0.078	< <b>0.001</b>	0.042	< <b>0.001</b>	-0.100	< <b>0.001</b>	0.095	<b>0.016</b>
2015	-1.384	< <b>0.001</b>	-0.015	0.393	-0.016	< <b>0.001</b>	-0.034	0.940
<b>Verduras e legumes</b>								
2003	-0.753	< <b>0.001</b>	0.053	0.287	-0.760	< <b>0.001</b>	0.064	0.258
2008	-0.085	< <b>0.001</b>	0.054	< <b>0.001</b>	-0.102	< <b>0.001</b>	0.046	<b>0.003</b>
2015	-0.123	< <b>0.001</b>	0.040	0.708	-0.230	< <b>0.001</b>	0.039	0.679
<b>Feijões e leguminosas</b>								
2003	-1.506	< <b>0.001</b>	0.000	0.192	-1.419	<b>0.011</b>	0.010	0.618
2008	-1.892	<b>0.001</b>	-0.083	<b>0.009</b>	-1.637	<b>0.001</b>	-0.046	0.176
2015	-1.525	<b>0.002</b>	-0.001	0.407	-1.300	<b>0.022</b>	0.010	0.634
<b>Oleaginosas e sementes</b>								
2003	-0.220	0.908	-0.365	0.960	-0.167	0.518	-0.313	0.285
2008	-0.492	0.091	-0.091	0.252	-0.529	0.262	-0.257	0.570
2015	-1.068	0.553	-0.022	0.649	-1.587	0.517	-0.013	0.660
<b>Cereais integrais</b>								
2003	-0.108	0.138	0.155	0.813	-0.114	0.282	0.211	0.771
2008	-0.269	0.074	-0.185	< <b>0.001</b>	-0.289	0.175	-0.105	0.130
2015	-0.075	<b>0.003</b>	-0.021	0.067	-0.101	<b>0.006</b>	-0.018	0.112
<b>Peixes e frutos do mar</b>								
2003	-0.386	<b>0.007</b>	0.008	< <b>0.001</b>	-0.561	< <b>0.001</b>	-0.050	<b>0.004</b>
2008	-0.546	0.076	-0.004	0.687	-0.546	0.101	-0.002	0.355
2015	-1.073	<b>0.027</b>	0.028	0.775	-0.919	<b>0.033</b>	0.020	0.756
<b>Leite e iogurte</b>								
2003	-0.108	< <b>0.001</b>	-0.034	<b>0.032</b>	-0.117	< <b>0.001</b>	-0.026	<b>0.031</b>
2008	-0.183	<b>0.007</b>	0.012	0.198	-0.199	<b>0.014</b>	0.009	0.394
2015	-0.243	< <b>0.001</b>	-0.010	0.156	-0.260	< <b>0.001</b>	-0.007	0.154

Continua

**Tabela 4** - Elasticidades-preço e elasticidades-renda entre grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (por 100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.

Continuação

Grupos de Alimentos*	\$/100kcal - Bruto				\$/100kcal - Ajustado			
	Elasticidade-preço	p**	Elasticidade-renda	p**	Elasticidade-preço	p**	Elasticidade-renda	p**
<b>Grupos de Alimentos de Risco</b>								
<b>Carnes vermelhas <i>in natura</i></b>								
2003	-0.796	<0.001	0.016	0.601	-0.914	<0.001	0.027	0.726
2008	-0.503	<0.001	0.050	0.588	-0.513	<b>0.021</b>	0.049	0.985
2015	-0.445	<0.001	0.016	0.717	-0.417	<0.001	0.016	0.665
<b>Carnes processadas</b>								
2003	-0.474	<0.001	-0.082	0.081	-0.419	<0.001	-0.067	<b>0.027</b>
2008	-0.500	<0.001	-0.117	0.061	-0.488	<0.001	-0.086	<b>0.003</b>
2015	-0.738	<0.001	-0.043	0.539	-0.622	<0.001	0.045	0.452
<b>Bebidas açucaradas</b>								
2003	-0.627	<0.001	0.083	0.810	-0.642	<0.001	0.082	0.755
2008	-0.047	<0.001	0.063	0.285	-0.787	<b>0.001</b>	0.075	0.470
2015	-0.121	<0.001	0.081	0.488	-0.823	<0.001	0.078	0.766

\$: Unidades Monetárias Internacionais 2019, considerando Paridade de Poder de Compra (PPC);

\*Ajustado por sexo, idade, renda familiar *per capita*, escolaridade do chefe da família, cor da pele, número de residentes no domicílio, situação conjugal e ocupação;

\*\*Modelo de regressão log-linear (nível descritivo do teste  $p < 0.05$ ).

**Tabela 5** - Elasticidades-preço cruzadas entre grupos de alimentos de risco e proteção para doenças cardiometabólicas (\$/100kcal). São Paulo, ISA-Capital, 2003-2015.

Grupos de Alimentos*	Frutas	Verduras e legumes	Leguminosas	Oleaginosas e sementes	Cereais integrais	Peixes e frutos do mar	Leite e iogurte	Carnes vermelhas (IN)	Carnes (P)	Bebidas açucaradas
<b>2003 (\$/100kcal)</b>										
Frutas		-0.622	-0.726	-0.757	0.085	0.741	-0.118	-4.037	0.896	<b>1.875</b>
Verduras e legumes	0.635		-1.196	-0.550	-0.018	0.447	-0.175	-0.231	-0.229	<b>1.211</b>
Leguminosas	0.459	-0.712		-0.722	0.030	0.666	-1.004	-5.597	<b>-2.695</b>	<b>1.886</b>
Oleaginosas e sementes	0.620	-0.594	-1.241		<b>-0.646</b>	1.129	0.423	-0.737	0.333	-0.026
Cereais integrais	0.883	-0.708	-1.169	2.213		1.594	0.378	-0.856	0.380	0.370
Peixes e frutos do mar	0.638	-0.596	-0.968	-0.559	-0.116		0.617	0.000	0.516	-0.188
Leite e iogurte	0.374	-0.397	-0.545	-0.519	0.054	0.299			<b>1.778</b>	-0.356
Carnes vermelhas (IN)	0.308	-0.491	-0.018	-0.503	0.027	0.818	-1.086	-6.321	1.661	0.046
Carnes (P)	0.455	<b>-1.379</b>	-1.027	-0.576	0.015	0.436	-0.486	-2.482		-0.297
Bebidas açucaradas	<b>0.606</b>	-0.921	-1.021	-0.554	-0.128	-0.433	0.563	-1.096	1.526	
<b>2008 (\$/100kcal)</b>										
Frutas		-2.117	-0.354	-1.400	1.542	-0.080	0.366	6.332	0.310	-0.152
Verduras e legumes	<b>-0.594</b>		1.885	-0.537	1.314	-0.106	0.252	-5.465	2.131	0.616
Leguminosas	-0.062	-0.602		-1.959	1.268	0.195	0.442	0.225	-0.253	1.817
Oleaginosas e sementes	-0.437	<b>-3.372</b>	-8.944		<b>-0.647</b>	0.550	-0.093	-0.038	-0.190	-0.040
Cereais integrais	-0.294	-0.949	-2.068	-0.906		-0.017	0.461	-0.060	0.493	0.403
Peixes e frutos do mar	-0.096	-1.015	-1.110	-5.144	0.524		0.202	-0.717	0.018	-0.265
Leite e iogurte	-0.195	-1.429	-1.461	2.965	-1.431	0.463		-0.131	1.278	0.114
Carnes vermelhas (IN)	-2.142	-4.947	1.324	-2.984	1.182	-0.093	0.300		0.864	-0.901
Carnes (P)	-0.160	-1.053	-0.576	0.349	2.022	0.246	0.500	0.670		0.994
Bebidas açucaradas	<b>0.683</b>	-0.181	0.239	-1.777	1.053	-0.220	0.392	1.385	0.048	
<b>2015 (\$/100kcal)</b>										
Frutas		<b>-0.435</b>	-0.090	0.464	1.310	-2.109	-0.071	1.869	-0.085	<b>2.435</b>
Verduras e legumes	-0.209		0.803	2.623	4.355	0.111	-0.052	0.625	0.327	<b>1.646</b>
Leguminosas	-0.513	0.931		2.858	-0.370	-0.187	-0.185	4.347	<b>-2.515</b>	-0.225
Oleaginosas e sementes	<b>-0.810</b>	<b>-1.456</b>	0.386		<b>-0.901</b>	0.255	-0.150	2.419	0.665	0.136
Cereais integrais	-0.325	<b>-0.607</b>	-0.215	1.173		-2.049	-0.199	2.969	<b>2.808</b>	<b>0.854</b>
Peixes e frutos do mar	-0.124	1.461	0.042	-2.832	1.977		-0.196	2.949	0.742	0.192
Leite e iogurte	-0.545	1.195	0.174	2.121	2.488	-1.782		3.158	<b>2.883</b>	0.567
Carnes vermelhas (IN)	-0.986	-4.443	1.010	2.875	3.113	0.722	-0.099		-0.965	0.510
Carnes (P)	-0.139	<b>-1.685</b>	-0.985	-0.266	8.550	-1.280	-0.160	2.851		0.626
Bebidas açucaradas	<b>0.848</b>	-0.756	1.421	3.057	2.048	0.842	-0.135	0.196	-0.480	

\$. Unidades Monetárias Internacionais 2019, considerando Paridade de Poder de Compra (PPC); IN: In natura; P: Processada; \*Modelo de regressão log-linear (nível descritivo do teste  $p < 0.05$ ).

### 5.3 TERCEIRO MANUSCRITO

## **Desigualdades socioeconômicas nos custos e qualidade da dieta: análise de custo-efetividade da adesão às recomendações nutricionais**

Artigo a ser submetido para periódico após a avaliação da banca examinadora

Aline Veroneze de Mello<sup>1</sup>

Flavia Mori Sarti<sup>1</sup>

Marilisa Berti de Azevedo Barros<sup>2</sup>

Moises Goldbaum<sup>3</sup>

Chester Luiz Galvão Cesar<sup>4</sup>

Regina Mara Fisberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP - Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas - SP - Brasil

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP - Brasil

<sup>4</sup> Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP - Brasil

### **RESUMO**

O custo da alimentação representa um dos fatores determinantes na trajetória causal entre nível socioeconômico e qualidade da dieta. Dessa forma, este estudo teve como objetivo realizar uma análise custo-efetividade e aderência às recomendações, por meio de indicadores da qualidade da dieta de residentes no município de São Paulo. Foram utilizados dados do Inquérito de Saúde de São Paulo - Nutrição 2015 (2015 ISA-Nutrição), com amostra representativa de adultos e idosos do município de São Paulo (n=1188). Os dados socioeconômicos, demográficos e perfil de compra dos alimentos

foram coletados por meio da aplicação de questionário semiestruturado. Para avaliação do consumo, foram aplicados dois recordatórios alimentares de 24h (2R24h). O custo da alimentação foi obtido por estimativa baseada nos preços dos alimentos provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF-IBGE). Os valores monetários foram atualizados pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA-IBGE). A qualidade da dieta foi avaliada por meio do Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R) e recomendações da Organização Mundial da Saúde. Os grupos alimentares foram categorizados pelo sistema de classificação ‘*What We Eat In America food Classification System* (WWEIA)’ adaptado para América Latina. A razão custo-efetividade foi baseada na associação entre custo da dieta e escore do IQD-R. As análises estatísticas foram realizadas por meio do Stata, usando delineamento amostral complexo. Os resultados indicaram que o maior custo dietético estava associado a maior aderência às recomendações nutricionais do IQD-R, enquanto havia uma associação inversa com a aderência às recomendações internacionais. Famílias de baixa renda e indivíduos de menor condição social apresentaram uma dieta de baixa qualidade. Os indivíduos que compraram em feiras livres, apresentavam dietas mais saudáveis a um custo mais baixo. Independentemente da qualidade da dieta, o conteúdo de proteína alimentar resultou em um custo maior da dieta; entretanto, indivíduos com diferentes qualidades de dieta adquiriram diferentes tipos de fontes de proteína.

**Palavras-chave:** Custo-efetividade; Feiras Livres; Qualidade da dieta; Recomendações Nutricionais; Renda.

## INTRODUÇÃO

Evidências recentes apontam associação significativa entre qualidade nutricional da alimentação e redução no risco relativo de ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo diabetes, doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais e câncer, por exemplo (IMAMURA et al., 2015; MICHA et al., 2017; SCHWINGSHACKL; BOGENSBERGER; HOFFMANN, 2018).

Ações de prevenção de doenças e promoção da saúde têm sido propostas como estratégias na atenção básica em saúde para redução da ocorrência de DCNT. Assim, há várias iniciativas para desenvolvimento de recomendações nutricionais e definição de padrões alimentares saudáveis, direcionados à orientação da população para adesão a uma alimentação saudável (OCKÉ, 2013; BURGGRAF et al., 2018). Índices de qualidade da dieta têm sido ferramentas úteis, construídos com base em recomendações dietéticas, nutrientes, alimentos e/ou grupos de alimentos, cuja magnitude expressam em maior ou

menor grau, a aderência indireta a potenciais efeitos de proteção das recomendações alimentares contra morbidades, provendo elementos para avaliação da magnitude do efeito global da alimentação sobre estado de saúde da população (OCKÉ, 2013).

O escore de índices de qualidade nutricional da dieta constitui indicador sintético das diferentes dimensões analisadas no padrão de alimentação dos indivíduos, apresentando potencial para uso como variável *proxy* no monitoramento da qualidade da dieta e possibilitando a avaliação de substituições de alimentos para melhoria do escore de qualidade nutricional e/ou otimização do custo da dieta (MACHADO e SIMOES, 2008; OCKÉ, 2013; BORGES et al., 2015; VERLY JUNIOR et al., 2019).

Resultados de estudos recentes conduzidos em países desenvolvidos apontam maior custo da dieta entre indivíduos que apresentaram maior aderência às recomendações nutricionais e/ou diretrizes de guias alimentares, em comparação com indivíduos com menor aderência (JONES; TONG; MONSIVAIS, 2018; TONG et al., 2018; YAU; ADAMS; MONSIVAIS, 2019; VANDEVIJVERE et al., 2021).

Entretanto, estudos conduzidos no Brasil apresentam evidências contraditórias quanto ao custo de dietas com diferentes níveis de qualidade nutricional (VERLY-JR et al., 2019; 2020; TORREGLOSA et al., 2020). O nível de renda tem sido apontado como um dos principais fatores de influência na qualidade da dieta no Brasil (CLARO et al., 2007), sendo responsável por desigualdades socioeconômicas na qualidade nutricional da alimentação de indivíduos residentes no município de São Paulo entre 2003 e 2015 (MELLO et al., 2018).

Consequentemente, o custo da alimentação e preços dos alimentos constituem variáveis mediadoras no caminho causal entre nível socioeconômico e qualidade da dieta dos indivíduos (DARMON; DREWNOWSKI, 2008; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012). Portanto, os preços dos alimentos representam potenciais

barreiras às mudanças de padrões alimentares em direção a dietas saudáveis, especialmente entre indivíduos e grupos populacionais de média e baixa renda em países marcados por consideráveis desigualdades sociais (DARMON; DREWNOWSKI, 2008; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012; RAO et al., 2013; MACKENBACH et al, 2015).

Há uma escassez de evidências a respeito da associação entre as características socioeconômicas e demográficas dos indivíduos em relação à qualidade da dieta e ao custo da dieta países em desenvolvimento, especialmente no que diz respeito às análises de custo-efetividade. Assim, o presente estudo tem como objetivo estimar razão custo-efetividade e razão custo-efetividade incremental da dieta usual da população de São Paulo em 2015.

## **METODOLOGIA**

### **Amostra de estudo**

A amostra do Inquérito de Saúde (ISA-Capital 2015), realizado no município de São Paulo em 2015, foi selecionada a partir de estratificação nas cinco Coordenadorias de Saúde de São Paulo: Norte, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Leste, que representaram domínios do estudo. Na primeira etapa de seleção amostral, foram sorteados aleatoriamente trinta estratos do setor censitário urbano de cada área geográfica, totalizando 150 unidades primárias de amostragem. Na segunda etapa de seleção amostral, cerca de dezoito domicílios particulares foram sistematicamente selecionados em cada setor censitário; considerando que cada domínio demográfico de planejamento da amostra incluía área geográfica de saúde, distrito/setor e idade/sexo dos indivíduos a serem selecionados para amostra (adolescentes de 12 a 19 anos de idade, adultos de 20-59 anos e idosos com idade de  $\geq 60$  anos).



O tamanho mínimo da amostra foi de 300 indivíduos por domínio de idade/sexo, o que permitiu estimativas de proporções de 0,5 com erro de amostragem de 7%, considerando 95% de nível de confiança e tamanho de efeito de 1,5 (ALVES et al., 2018). Foram convidados a participar indivíduos de famílias selecionadas que preenchiam os critérios para inclusão na amostra. Entre os indivíduos que concordaram em participar da pesquisa (n=4059), 1742 indivíduos foram selecionados aleatoriamente para a coleta de dados relativos à ingestão de alimentos durante as 24 horas anteriores, sendo incluídos na subamostra ISA-Nutrição 2015 (FISBERG et al., 2018). O presente estudo foi baseado na subamostra incluindo adultos (n=643) e idosos (n=545), ou seja, dados de 1188 indivíduos.

### **Coleta de dados**

Os dados do inquérito foram coletados por meio de questionário semiestruturado com 16 blocos temáticos, em formato eletrônico (*tablets*). A coleta de dados socioeconômicos, demográficos e de estilo de vida foi realizada por entrevistadores treinados em entrevistas individuais nos domicílios selecionados.

Os dados de ingestão dietética foram obtidos por meio de uma entrevista presencial e outra entrevista telefônica em dois dias não consecutivos, a partir de recordatório alimentar de 24 horas (R24h), usando o *Multiple Pass Method*. Os participantes foram instruídos a relatar seu consumo alimentar em medidas caseiras, bem como método de preparação, ingredientes e marcas dos itens alimentares.

A estimativa do valor nutricional da dieta relatada pelos participantes foi feita por meio do software *Nutrition Data System for Research* (NDSR-2014) (Centro de Coordenação de Nutrição, Universidade de Minnesota, Minneapolis, MN, EUA), após conversão de medidas caseiras em gramas ou mililitros. Os métodos de entrevista são

apresentados no manual técnico de procedimentos de entrevista do ISA-Capital (FISBERG; MARCHIONI, 2012).

### **Custo direto da dieta**

Os dados de consumo alimentar coletados no ISA-Nutrição 2015 foram complementados com dados de preços dos alimentos provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (POF-IBGE), conduzida em 2008-2009, utilizando-se técnica de *linkage* dos bancos de dados, em vista da ausência de informações de preços dos alimentos no inquérito de saúde. As bases de dados com informações em nível individual e domiciliar da POF estão publicamente disponíveis no site oficial do IBGE (BRASIL, 2021).

O processo de pareamento entre bases de dados foi baseado em um conjunto de critérios para correspondência de preços dos itens alimentares obtidos na POF-IBGE em relação aos alimentos consumidos pelos indivíduos entrevistados no ISA-Nutrição: características geográficas (localidade de residência: área urbana do município de São Paulo), econômicas e demográficas (renda familiar *per capita* e composição etária do domicílio), conforme descrito em publicação prévia (MELLO et al., 2021).

Foram aplicados fatores de correção e índices de cocção apropriados a cada alimento consumido para obtenção dos preços por grama dos alimentos na forma de consumo final registrada nos R24h. A conversão de preços em base de alimento cru inteiro foi feita a partir da quantidade adquirida (em gramas ou mililitros) (COSTA & ROSA, 1997; SILVA & BERNARDES, 2001; ORNELLAS et al., 2013).

Finalmente, o custo direto por caloria da dieta de cada indivíduo foi calculado a partir dos preços por grama (em Reais, R\$) e quantidades de alimentos consumidos, atualizados para o período de referência de julho de 2020, usando o Índice de Preços ao

Consumidor Amplo (IPCA) e fatores de conversão de Paridade de Poder de Compra (PPC) referentes ao Brasil, tanto para cada um dos itens alimentares, quanto para renda, disponíveis no site do Banco Mundial (WORLD BANK, 2021).

### **Qualidade nutricional da dieta**

A qualidade nutricional da dieta foi avaliada por meio do IQD-R, indicador validado para população brasileira. O cálculo do índice é baseado em combinação de diferentes tipos de alimentos, nutrientes e outros componentes da dieta em relação às recomendações de ingestão diária e/ou desfechos em saúde associados, sendo composto por doze componentes (nove grupos alimentares, dois nutrientes e a soma da energia dos gordura saturada, álcool e açúcar adicionado - SoFAAS) (PREVIDELLI et al., 2011).

Cada item tem pontuação de 0 a 5 pontos, no caso de itens relativos a frutas totais, frutas inteiras, vegetais verde-escuros e alaranjados e leguminosas, cereais totais e cereais integrais. No caso de itens relacionados a leite e derivados, carnes, ovos e leguminosas, óleos (óleos vegetais, óleos de sementes e óleos de peixe), gordura saturada e sódio, a pontuação situa-se entre 0 e 10 pontos (PREVIDELLI et al., 2011). O item correspondente a gordura saturada, álcool e açúcar adicionado apresenta pontuação de 0 a 20 pontos (PREVIDELLI et al., 2011). A somatória final e total corresponderá a uma pontuação geral com todos estes componentes mencionados, variando de 0 a 100 pontos, sendo 0, uma dieta de péssima qualidade e 100, de excelente qualidade nutricional. A análise considerou a categorização do IQD-R em quintis, com o primeiro quintil representando a pior qualidade de dieta, e o último quintil representando a melhor qualidade de dieta.

### **Recomendações internacionais da Organização Mundial da Saúde (OMS)**

Além do IQD-R, analisamos a adesão dos indivíduos às dietas em relação às recomendações nutricionais do documento da OMS "*Healthy Eating*" (Alimentação Saudável):

- >400g de frutas, verduras e legumes por dia;
- <5% do consumo total de energia dos açúcares adicionados;
- <10% da ingestão total de energia de gorduras saturadas;
- <2000mg de sódio por dia.

Assim, calculou-se o valor energético total por meio da aplicação dos fatores de conversão propostos pela FAO/OMS (2003) para carboidratos disponíveis (4kcal/g), proteínas (4 kcal/g), gorduras (9 kcal/g), álcool (7kcal/g) e fibras totais (2 kcal/g). O ajuste da distribuição do consumo de energia com base em dois R24h foi estimado pelo *Multiple Source Method* (MSM), que ajusta variabilidade intrapessoal da dieta para estimar a ingestão habitual dos indivíduos.

### **Grupos alimentares**

Cada um dos itens alimentares consumidos foi agrupado por meio do Sistema de Classificação de Alimentos "*What we eat in America?*" (WWEIA), baseado no banco de dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), adaptado ao contexto latino-americano. Detalhes sobre a adaptação deste sistema de classificação estão disponíveis em outra publicação (FISBERG et al., 2021).

### **Variáveis adicionais**

Considerando potenciais fontes de efeito de confusão, as seguintes variáveis foram incluídas nas análises: sexo (categorizado em: masculino ou feminino), idade

(contínua), renda familiar *per capita* (contínua e categorizada em  $\leq 1$  e  $>1$  salário mínimo; sendo salário mínimo equivalente a 788 reais em 2015 - BRASIL, 2014), classe social avaliada por meio da posse de bens e nível educacional (Critério Brasil 2015, considerando classes sociais categorizadas em: A, B1+B2, C1+C2, D+E - BRASIL, 2015), cor da pele (branca e outras), principal local de compra dos alimentos (utilizando-se da pergunta: “Qual é o nome do local onde o(a) Sr.(a) realiza compras de alimentos mais frequentemente?”, sendo categorizados em: minimercado, super ou hipermercado, sacolão ou hortifruti e atacadão), hábito de compra em feiras livres (utilizando-se da pergunta: “O(a) Sr.(a) adquire alimentos como frutas, verduras e legumes em feiras livres?”, sendo categorizado em: não, 1 vez por mês, 1 a 2 vezes por mês, 1 a 2 vezes por semana e 3 ou mais vezes por semana).

### **Análise estatística**

As análises foram conduzidas utilizando-se o modo *survey* para garantia de representatividade populacional dos resultados, a partir do *software* estatístico Stata, versão 13.1. As estatísticas descritivas foram realizadas utilizando médias, erro padrão e intervalos de confiança de 95% (IC95%).

A participação do custo da alimentação em relação à renda foi baseada na comparação entre custo direto médio da dieta em relação à renda familiar *per capita* por dia. Aplicou-se teste de tendência linear (comando *nptrend* do Stata) para verificação da associação entre custo da alimentação em relação à qualidade da dieta (IQD-R) e à aderência às recomendações da OMS, considerando nível descritivo  $p < 0,05$ .

Foram estimados modelos de regressão linear múltipla para obtenção de médias, sendo o custo, variável dependente, e as variáveis independentes: sexo, idade, renda familiar *per capita*, classe social, cor da pele, principal local de compra dos alimentos e

compra em feiras livres), ajustadas para potenciais efeitos de confusão (qualidade da dieta - IQD-R, gramas consumidas e energia, utilizando-se o método residual de ajuste).  $p < 0,20$  foi considerado para inclusão no modelo (univariado) e  $p < 0,05$  para o nível descritivo. Foi realizada análise de resíduos para verificação de homocedasticidade dos erros na regressão, não sendo identificado viés nas estimativas.

Foi investigada a contribuição dos principais grupos alimentares e alimentos no custo da alimentação (em percentuais), segundo quintis de escore de qualidade da dieta (1º quintil - dieta de baixa qualidade; 3º quintil - dieta de qualidade intermediária e 5º quintil - dieta de alta qualidade), utilizando-se o sistema de classificação de alimentos do estudo ‘*What We Eat In America food Classification System (WWEIA)*’ adaptado para América Latina (FISBERG et al., 2021).

### **Custo-efetividade**

Avaliou-se associação entre custo da dieta e escore do IQD-R por meio de análise custo-efetividade, a partir da estimativa de razão custo-efetividade (RCE) e razão custo-efetividade incremental (RCEI), comparando-se indivíduos em diferentes quintis de pontuação do IQD-R. A RCE trata-se da divisão da totalidade de custos atribuídos a cada alternativa de intervenção pelos respectivos benefícios obtidos. Já a RCEI, é calculada a partir da divisão do diferencial entre custos atribuídos às diferentes alternativas pelo diferencial entre benefícios resultantes (SARTI, CAMPINO; 2010).

A RCE foi calculada dividindo os custos diretos da dieta pela pontuação IQD-R, de acordo com a Equação 1:

$$RCE_i = \frac{C_i}{O_i} \quad [1]$$

Sendo:  $RCE_i$  = razão custo-efetividade da alternativa  $i$ ;  $C_i$  = custo da alternativa  $i$ ;  $O_i$  = desfecho (IQD-R) associado à alternativa  $i$ .

Por outro lado, a razão custo-efetividade incremental (RCEI) é calculada a partir da divisão do diferencial entre custos atribuídos às diferentes alternativas pelo diferencial entre benefícios (IQD-R) resultantes, conforme Equação 2:

$$RCEI_{i,j} = \frac{C_i - C_j}{O_i - O_j} \quad [2]$$

Onde:  $RCEI_{i,i}$  = razão custo-efetividade incremental da alternativa  $i$  em relação à alternativa  $j$ ;  $C_i$  = custo da alternativa  $j$ ;  $O_j$  = desfecho associado à alternativa  $j$ .

O presente estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (sob CAAE nº 11751019.3.0000.5421).

## RESULTADOS

O maior custo direto da alimentação foi identificado entre indivíduos do sexo feminino com renda superior a um salário-mínimo e classe social A, cor da pele branca. Indivíduos que compram alimentos majoritariamente em sacolão/hortifruti e com melhor qualidade da dieta também apresentaram maior custo da dieta. Os indivíduos que compram alimentos em feiras livres apresentaram custos da dieta mais baixos, sendo geralmente registrados aqueles com maior frequência de compras em feiras livres (Tabela 1).

É importante destacar que indivíduos com renda inferior a um salário-mínimo comprometem a maior parte do orçamento familiar com alimentação (99,49%), ao

contrário dos indivíduos de maior renda e maior classe social (A), que comprometem somente 21,26% e 16,82%, da renda familiar respectivamente. Nesta mesma direção indivíduos brancos e indivíduos com melhor qualidade da dieta (5º quintil) também apresentam menor participação da alimentação no orçamento familiar (27,74% e 21,19%, respectivamente) (Tabela 1).

Ademais, indivíduos de maior renda apresentaram acréscimo de R\$ 0,90 no custo da dieta por ponto do IQD-R em relação aos indivíduos de menor renda, enquanto indivíduos de maior classe social (A) tiveram um acréscimo de R\$ 1,43 por ponto do IQD-R em relação aos indivíduos de menor classe social (D+E) (Tabela 1).

O maior custo direto da dieta foi registrado entre indivíduos no último quintil de IQD-R (75,0 pontos de IQD-R EP =0,3; R\$19,15 IC95%: 18,7;19,6) e de maior renda (59,4 EP=0,6; R\$19,3 IC95% 18,9;19,8), em comparação aos indivíduos no primeiro de IQD-R (40,2 EP =0,4; R\$17,7 IC95% 17,0;18,3) e menor renda (56,7 EP =0,5; R\$19,3 IC95% 18,1;19,8). A cada ponto adicional no IQDR, verificou-se acréscimo no custo da dieta de R\$ 0,04, comparando indivíduos do quintil mais alto de qualidade da dieta com indivíduos do quintil de menor qualidade (Tabela 1).

Indivíduos que compram alimentos em feiras livres 1 ou mais vezes por semana tiveram menor custo da alimentação (R\$17,1 IC95% 16,9;20,7 vs. R\$19,4 IC95% 17,1;21,8), além de melhor qualidade da dieta (59,0 EP=0,5 vs. 57,9 EP=0,6) (Tabela 1). Observou-se uma economia de R\$ 2,04 para cada ponto do escore do IQD-R entre indivíduos que compram de 1 ou mais vezes por semana em feiras livres em relação aos indivíduos que não realizam compras em feiras livres (Tabela 1).

Maior aderência às recomendações nutricionais representadas pelo IQD-R (entre o primeiro e último quintil da qualidade da dieta) foi associada ao aumento dos custos da



dieta ( $p < 0,001$ ) entre as diversas categorias, exceto quanto ao local de compra (sacolão/hortifruti, minimercado e atacadão) (Tabela 2).

Com relação às recomendações preconizadas pela OMS, maior aderência representa um menor custo (R\$18,9 IC95% 16,8;19,7). Ou seja, indivíduos que apresentam maior consumo de frutas, legumes e verduras ( $>400\text{g}/\text{dia}$ ), menor consumo de açúcar adicionado ( $<5\%$  das calorias totais no dia), gordura saturada ( $<10\%$  das calorias totais no dia) e sódio ( $<2000\text{mg}$  por dia) têm menor custo da dieta em comparação aos indivíduos que não aderem a nenhuma das recomendações propostas (R\$20,7 IC95% 19,6;21,8) (Tabela 3).

A aderência às recomendações da OMS representou uma economia de R\$0,26 por ponto do IQD-R em comparação aos indivíduos sem aderência às recomendações (Tabela 3).

Em termos de participação no custo da dieta, verifica-se maior participação no custo da dieta do grupo alimentar das carnes para indivíduos em qualquer quintil de qualidade da dieta (24,4% para dieta de pior qualidade; 29,5% para dieta de qualidade intermediária; 29,6% para dieta de melhor qualidade), seguida de bebidas não alcoólicas (16,1%; 13,7% e 12,93%, respectivamente) (Tabela 4).

*Snacks* doces e salgados constituem a terceira categoria de alimentos de maior participação no custo para dieta de baixa qualidade (12,9%; R\$ 1,98 EP=0,1), enquanto o grupo dos vegetais representa o terceiro maior custo para indivíduos com dietas de qualidade intermediária (10,7%; R\$1,65 EP=0,1) e alta (12,93%; R\$1,93 EP=0,1) (Tabela 4).

O grupo alimentar com menor participação no custo da dieta refere-se aos óleos e gorduras ( $<2\%$  em qualquer nível de qualidade da dieta). Por outro lado, dietas de baixa qualidade têm segunda menor participação no custo da dieta decorrente de aquisição de

alimentos do grupo das frutas (5,24% R\$0,81 EP=0,1); enquanto dietas de alta qualidade têm *snacks* doces e salgados como segunda menor participação no custo da dieta (6,7%; R\$0,99 EP=0,1), caracterizando potenciais diferenças nas escolhas de lanches intermediários entre indivíduos com diferentes níveis de qualidade da dieta (Tabela 4).

Em termos dos principais alimentos em cada grupo, verifica-se que dietas de baixa qualidade nutricional (1º quintil) apresentam maior participação de custos decorrentes da carne vermelha, café, pães, pratos à base de arroz e batata frita. Em contraposição, dietas de melhor qualidade (5º quintil) têm maior participação nos custos decorrente da aquisição de frango, café, pães, leite desnatado e batata, refletindo escolhas de alimentos com menor teor de gordura em comparação aos indivíduos com pior qualidade da dieta (Tabela 4).

## **DISCUSSÃO**

O presente estudo representa uma das primeiras investigações brasileiras sobre a associação dos custos da dieta, qualidade da dieta e aderência às recomendações nutricionais da OMS, incluindo uma análise de custo-efetividade em nível populacional. Identificou-se que melhor qualidade da dieta como um todo representa maior custo da alimentação. Por outro lado, os resultados do presente estudo apontaram menor custo de dietas com maior aderência às recomendações da OMS, em comparação com dietas de menor aderência.

O resultado possivelmente está relacionado ao fato das recomendações da OMS serem baseadas em quatro recomendações gerais adaptáveis à realidade de diferentes países. Ademais, há menor número de critérios de adesão às recomendações da OMS em relação aos critérios de cálculo do IQD-R, que apresenta 12 componentes, sendo que o

IQD-R utiliza ponderação entre componentes no cálculo da pontuação, ao contrário dos quesitos baseados nas recomendações da OMS (ANDRADE et al., 2013; WHO, 2020).

A relação entre qualidade da dieta e custo constitui tema de investigação de interesse em nível mundial, considerando suas implicações em saúde pública. Uma revisão sistemática e meta-análise sobre custo dos diferentes padrões alimentares ao redor do mundo identificou estudos conduzidos nos Estado Unidos, Canadá, Europa (Espanha, França, Holanda e Suécia), África do Sul, Nova Zelândia, Japão e Brasil, constatando que padrões alimentares categorizados como saudáveis apresentaram maior custo do que os considerados menos saudáveis, a partir da padronização de dieta diária com 2000 kcal. A diferença no custo das dietas, segundo nível de qualidade nutricional, apontou incremento de aproximadamente US\$ 1,50 por pessoa por dia para aderência à alimentação mais saudável (RAO et al., 2013).

Adicionalmente, observou-se no presente estudo que indivíduos com maior aderência ao consumo recomendado de frutas, legumes e verduras apresentaram economia de R\$ 0,19 por ponto de IQD-R em comparação com indivíduos cujas dietas estavam sem aderência à recomendação. Resultados de um estudo de análise custo-efetividade com diferentes opções de café da manhã para estudantes universitários apontou melhor adequação nutricional associada com menor custo no caso de cardápios planejados para atender à recomendação de consumo de frutas *in natura* referida na Estratégia Global da OMS (MACHADO, SIMÕES, 2008). Assim, ações de incentivo ao consumo recomendado de frutas, legumes e verduras possivelmente devem ser acompanhadas por ações de desincentivo ao consumo de outros alimentos de alto custo com menor pontuação na qualidade da dieta, como forma de garantia de menor custo da alimentação com melhor nível de qualidade.

Maior adesão as recomendações nutricionais, avaliada segundo índices de qualidade da dieta, foi verificada entre indivíduos de países de alta renda, tais como Bélgica, Estados Unidos, Malásia e Reino Unido, sendo associado ao maior custo da alimentação (JONES; TONG; MONSIVAIS, 2018; REHM; MONSIVAIS; DREWNOWSKI, 2015; PONDOR; GAN; APPANNAH, 2017; VANDEVIJVERE et al., 2021).

Estudo baseado nos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (2007-2010) dos Estados Unidos apontou associação positiva estatisticamente significativa entre o custo da dieta e escore de qualidade nutricional, medida pelo padrão alimentar *a priori*, denominado *Health Eating Index* (HEI-2010) (REHM; MONSIVAIS; DREWNOWSKI, 2015). Resultado similar foi identificado na Malásia, utilizando-se recomendações nutricionais do *Malaysian Healthy Eating Index* (M-HEI), que apresentou custo mais elevado para alimentação saudável entre adultos (PONDOR; GAN; APPANNAH, 2017).

No Reino Unido, análise do custo da dieta usual em comparação ao padrão alimentar proposto: “*Dietary Approaches to Stop Hypertension diet*” (DASH) apontou custo 21% superior no caso de dietas com maior aderência ao padrão alimentar DASH em relação às dietas com menor aderência (JONES; TONG; MONSIVAIS, 2018). No caso da Bélgica, o custo médio da alimentação foi significativamente maior para indivíduos que cumprem três ou mais recomendações alimentares em comparação com indivíduos que não cumprem nenhuma das recomendações do guia alimentar do Conselho Superior de Saúde do país, que é consistente e segue as recomendações da OMS (1,04 DP:0,27€;  $p < 0,001$ ) (VANDEVIJVERE et al., 2021).

Resultados do nosso estudo mostraram que, o custo total da alimentação com maior aderência às recomendações da OMS para consumo de frutas, verduras e legumes,

sódio, açúcar e gordura saturado foi inferior ao custo de uma dieta sem aderência às quatro recomendações. Há vários fatores que podem explicar os achados de nosso estudo: primeiro, alimentos de origem animal, como carne, leite e derivados, que apresentam altos teores de gordura saturada, geralmente apresentam preços mais altos no Brasil; segundo, há uma grande variedade de alimentos frescos como frutas e vegetais em diferentes pontos de venda no Brasil (feiras livres, supermercados, hortifrutis, outros), possivelmente promovendo uma competição que favorece preços mais baixos de alimentos para indivíduos que apresentam maior consumo de alimentos *in natura* (BRASIL, 2014).

No presente estudo, acessibilidade ao varejo de alimentos com maior disponibilidade de alimentos *in natura*, como feiras livres, representou maior aderência à alimentação de melhor qualidade nutricional associada ao menor custo. O resultado corrobora com evidências de outro estudo realizado no município de São Paulo, que apontou associação significativa da proximidade de feiras livres, no entorno do local de residência dos indivíduos (500 m) com o maior consumo de frutas, legumes e verduras, assim como maior nível de renda familiar (NOGUEIRA et al., 2018).

Os preços de alimentos nas feiras livres dependem de vários fatores, como abastecimento, sazonalidade, intermediários, concorrência e qualidade do produto (ARAUJO; RIBEIRO, 2018). Além disso, os feirantes, geralmente reduzem substancialmente os preços dos alimentos do início ao fim da feira para minimizar as perdas devido à perecibilidade dos alimentos frescos, um fenômeno chamado "xepa" no Brasil. A "xepa" representa uma oportunidade adicional para adquirir frutas e vegetais a preços baixos, incentivando seu consumo (ARAUJO; RIBEIRO, 2018).

Assim, o acesso a feiras livres, caracterizadas como equipamentos de varejo com maior diversidade de alimentos *in natura*, é um potencial elemento facilitador para aderência a dietas saudáveis com menor custo. Assim, a exposição a alimentos que

constituem fatores de proteção em relação às DCNT com preços inferiores constitui influência positiva do ambiente alimentar à adoção de alimentação com melhor qualidade nutricional.

Os resultados do presente estudo indicam alta participação do grupo das carnes (fontes de proteínas) na composição do custo da alimentação dos indivíduos residentes em áreas urbanas do município de São Paulo, independentemente da qualidade nutricional da dieta. No entanto, os tipos de carnes com maior participação na composição do custo em cada grupo foram diferentes, de acordo com nível de qualidade da dieta: indivíduos com melhor qualidade da dieta selecionaram alimentos com menor teor de sódio, açúcar de adição e gorduras saturadas em comparação com indivíduos cuja dieta apresentou pior qualidade. Resultados de estudos anteriores, realizados com residentes no município de São Paulo, apontaram o consumo habitual de carne vermelha (carne de vaca e carne de porco) e processadas superiores às recomendações nutricionais no Brasil e à recomendação da OMS (CARVALHO et al., 2014; GORGULHO et al., 2018).

Assim, os resultados do presente estudo são consistentes com evidências prévias da literatura (VANDEVIJVERE et al., 2021, PONDOR; GAN; APPANNAH, 2017), apontando para uma maior participação de carnes vermelhas e frango no custo da dieta de indivíduos com dietas de maior e menor qualidade, respectivamente, enquanto sucos artificiais de frutas eram as bebidas não alcoólicas normalmente consumidas entre indivíduos com dietas de qualidade intermediária, e café, a bebida não alcoólica consumida entre indivíduos com dietas de baixa e alta qualidade.

Estudo recente mostrou a possibilidade de melhorar o conteúdo nutricional das dietas a um custo mais baixo dentro de combinações culturalmente aceitáveis de alimentos para a população brasileira, por meio da aplicação de programação linear (VERLY-JR et al., 2020). Os resultados indicaram que seria possível obter melhores

dietas aumentando o consumo de feijão, peixe e frutos do mar, leite e derivados, oleaginosas e ovos; e diminuindo o consumo de carnes vermelhas e processadas, frango, margarina e manteiga, biscoitos, bolos, bebidas adoçadas e molhos (VERLY-JR et al., 2020).

A relação entre renda, classe social e custo da alimentação identificada nos resultados é consistente com demais evidências na literatura (DARMON; DREWNOWSKI, 2008; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2012). Em geral, observa-se um gradiente de melhoria da qualidade nutricional da dieta mediante maior disponibilidade de recursos econômicos no domicílio. Indivíduos de classe social superior (A) apresentaram um acréscimo de 3,31 reais por ponto do IQD-R em relação aos indivíduos de classes sociais inferiores (D+E), além de ter menor proporção da renda comprometida por gastos com alimentação (17% na classe A *versus* 55% na classe D+E).

Há substancial comprometimento do orçamento das famílias de baixa renda e indivíduos de classes sociais inferiores com despesas de alimentação, o que representa uma barreira para melhoria da qualidade da dieta de indivíduos com menor poder aquisitivo. Os resultados obtidos são similares a evidências de outro estudo brasileiro, que apontou comprometimento superior a 90% dos rendimentos com a alimentação em domicílios com menor nível de renda entre 2008-2009 (BORGES et al., 2015).

Simultaneamente, dados da última edição da POF-IBGE conduzida em 2017-2018 apontam que despesas com alimentação entre famílias de maior renda correspondem a seis vezes o valor das despesas alimentares entre famílias com menor rendimento no país (BRASIL, 2021). Assim, programas de transferência de renda para indivíduos de menor poder aquisitivo, como Programa Bolsa Família, tem possibilitado incremento do acesso a alimentos *in natura*, minimizando efeitos da insegurança alimentar (TOMAZINI, 2019; NEVES et al., 2020). Uma alternativa para políticas públicas em prol da alimentação

saudável seria redução dos preços dos alimentos *in natura* por meio de subsídios, combinada com incremento dos preços de alimentos processados via tributação (LEIFERT; LUCINDA, 2015).

## CONCLUSÃO

O presente estudo identificou maior custo de dietas de maior qualidade nutricional, verificadas pela análise dos padrões de dieta (*a priori*), em relação às dietas com menor qualidade. No entanto, maior aderência às recomendações preconizadas pela OMS quanto ao consumo de frutas, verduras e legumes, sódio, açúcar e gordura saturada representou menor custo da dieta. Os alimentos do grupo das carnes apresentaram maior participação no custo da dieta, seguidos do grupo de bebidas não alcoólicas, independentemente da qualidade da dieta. No entanto, a participação no custo da dieta proveniente de grupos como vegetais, frutas e *snacks* doces e salgados foram variáveis em relação ao nível de qualidade da dieta dos indivíduos residentes no município de São Paulo. Ademais, identificou-se menor custo da alimentação entre indivíduos de menor renda e classe social, associado a pior qualidade da dieta e com maior comprometimento da renda com a alimentação. Por fim, verificou-se que o acesso a equipamentos de varejo com ampla variedade e disponibilidade de alimentos *in natura*, como feiras livres, representa uma oportunidade de melhoria da qualidade nutricional da dieta com menor custo, sendo uma ação passível de incentivo por meio de políticas públicas de alimentação e nutrição no Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C.G.P., et al. Sampling plan in health surveys, city of São Paulo, Brazil, 2015. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 81, 2018.



ANDRADE, S.C., et al. Evaluation of the reliability and validity of the Brazilian Healthy Eating Index Revised. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 675-683, 2013.

ARAÚJO, A.M.; RIBEIRO, E.M. Fairs, sellers and supply: a review of the Brazilian bibliography on commercialization at free fairs. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 3, p. 561-583, 2018.

BORGES, C.A., et al. The cost of meeting dietary guidelines for low-income Brazilian families. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 137-148, 2015.

BRASIL. Decreto nº 8.381, de 29 de dezembro de 2014. Dispõe que dispõe sobre o valor do salário-mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/decreto/d8381.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8381.htm)>. Acesso em: 06 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2ª. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 06 dez. de 2021.

BURGGRAF, C., et al. Review of a priori dietary quality indices in relation to their construction criteria. **Nutrition Reviews**, v. 76, n. 10, p. 747-764, 2018.

CARLSON, A.; FRAZÃO, E. Are healthy foods really more expensive? It depends on how you measure the price. **It Depends on How You Measure the Price (May 1, 2012)**. **USDA-ERS Economic Information Bulletin**, n. 96, 2012.

CARVALHO, A.M. et al. Meat consumption in Sao Paulo-Brazil: trend in the last decade. **PLoS One**, v. 9, n. 5, p. e96667, 2014.

CASTRO, I.A. et al. Customer purchase intentions and choice in food retail environments: a scoping review. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, n. 11, p. 2493, 2018.

CLARO, R.M. et al. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 4, p. 557-564, 2007.

DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Does social class predict diet quality?. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 5, p. 1107-1117, 2008.

FISBERG R.M., et al. Contribution of food groups to energy, total gram amount and nutrients-to-limit: The Latin American Study of Nutrition and Health/Estudio Latino

Americano de Nutrición y Salud (ELANS). **Public Health Nutrition**. v.24, p.2424-2436, 2021.

FISBERG, R.M., et al. 2015 Health survey of São Paulo with focus in nutrition: rationale, design, and procedures. **Nutrients**, v. 10, n. 2, p. 169, 2018.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L. **Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do Inquérito de Saúde em São Paulo (ISA)**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

GORGULHO, B., et al. Measuring the quality of main meals: validation of a meal quality index. **Revista de Nutrição**, v. 31, p. 567-575, 2018.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares: 2017-2018: perfil das despesas no Brasil: indicadores selecionados de alimentação, transporte, lazer e inclusão financeira**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 129 p.

JONES, N. R. V.; MONSIVAIS, P. Comparing prices for food and diet research: the metric matters. **Journal of Hunger & Environmental Nutrition**, v. 11, n. 3, p. 370-381, 2016.

JONES, N.R.V.; TONG, T.Y.N.; MONSIVAIS, P. Meeting UK dietary recommendations is associated with higher estimated consumer food costs: an analysis using the National Diet and Nutrition Survey and consumer expenditure data, 2008-2012. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 5, p. 948-956, 2018.

LEIFERT, R.M.; LUCINDA, C.R. Linear symmetric “fat taxes”: evidence from Brazil. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 37, n. 4, p. 634-666, 2015.

MACHADO, F.M.S.; SIMOES, A.N. Cost-effectiveness analysis and diet quality index applied to the WHO Global Strategy. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 64-72, 2008.

MACHADO, P.P., et al. Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil. **Appetite**, v. 116, p. 381-388, 2017.

MACKENBACH, J.D. et al. Does the importance of dietary costs for fruit and vegetable intake vary by socioeconomic position? **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 9, p. 1464-1470, 2015.

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.

MELLO, A.V. et al. Determinants of inequalities in the quality of Brazilian diet: trends in 12-year population-based study (2003-2015). **International Journal for Equity in Health**, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2018.

MELLO, A.V.; SARTI, F.M.; FISBERG, R.M. How to estimate food prices and diet costs in population-based studies? **Frontiers in Nutrition**, v. 8, a. 728553, 2021.

MICHA, R., et al. Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). **PloS One**, v. 12, n. 4, p. e0175149, 2017.

MONSIVAIS, P.; AGGARWAL, A.; DREWNOWSKI, A. Are socio-economic disparities in diet quality explained by diet cost? **Journal of Epidemiology Community Health**, v. 66, n. 6, p. 530-535, 2012.

NEVES, J.A., et al. The Brazilian cash transfer program (Bolsa Família): a tool for reducing inequalities and achieving social rights in Brazil. **Global Public Health**, p. 1-17, 2020.

NOGUEIRA, L.R. et al. Access to street markets and consumption of fruits and vegetables by adolescents living in São Paulo, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.15, n.3, p.517, 2018.

OCKÉ, M.C. Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: dietary quality scores and dietary pattern analysis. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 72, n. 2, p. 191-199, 2013.

PONDOR, I.; GAN, W.Y.; APPANNAH, G. Higher dietary cost is associated with higher diet quality: a cross-sectional study among selected Malaysian adults. **Nutrients**, v. 9, n. 9, p. 1028, 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.

REHM, C.D.; MONSIVAIS, P.; DREWNOWSKI, A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. **Preventive Medicine**, v. 73, p. 70-75, 2015.

SARTI, F. M.; CAMPINO, A.C.C. **Fundamentos de economia da saúde e farmacoconomia**. In: Nita ME; Campino ACC; Secoli SR; Sarti FM; Nobre MRC; Costa AMN; Ono-Nita SK; Carrilho FJ. (Org.). Avaliação de tecnologias em saúde: Evidência clínica, análise econômica e análise de decisão. Porto Alegre: Artmed, 2010, v. 1, p. 225-236.

SCHWINGSHACKL, L.; BOGENBERGER, B.; HOFFMANN, G. Diet quality as assessed by the healthy eating index, alternate healthy eating index, dietary approaches

to stop hypertension score, and health outcomes: an updated systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 118, n. 1, p. 74-100. e11, 2018.

TOMAZINI, Ca. Beyond consensus: ideas and advocacy coalitions around cash transfer programs in Brazil and Mexico. **Critical Policy Studies**, v. 13, n. 1, p. 23-42, 2019.

TONG, T.Y.N., et al. Dietary cost associated with adherence to the Mediterranean diet, and its variation by socio-economic factors in the UK Fenland Study. **British Journal of Nutrition**, v. 119, n. 6, p. 685-694, 2018.

TORREGLOSA, C.R., et al. Quality of diet and daily spending on food by adults with cardiovascular disease in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 10, p. e00225019, 2020.

VANDEVIJVERE, S. et al. Food cost and adherence to guidelines for healthy diets: Evidence from Belgium. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 7, p. 1142-1151, 2021.

VEDOVATO, G.M., et al. Degree of food processing of household acquisition patterns in a Brazilian urban area is related to food buying preferences and perceived food environment. **Appetite**, v. 87, p. 296-302, 2015.

VERLY-JR, E., et al. Planning dietary improvements without additional costs for low-income individuals in Brazil: linear programming optimization as a tool for public policy in nutrition and health. **Nutrition Journal**, v. 18, n. 2019, p. 40, 2019.

VERLY-JR, E., et al. Reaching culturally acceptable and adequate diets at the lowest cost increment according to income level in Brazilian households. **PloS One**, v. 15, n. 3, p. e0229439, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Healthy diet: key facts**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

YAU, A.; ADAMS, J.; MONSIVAIS, P. Time trends in adherence to UK dietary recommendations and associated sociodemographic inequalities, 1986-2012: a repeated cross-sectional analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 73, n. 7, p. 997-1005, 2019.

## TABELAS

**Tabela 1** - Qualidade da dieta, custo da alimentação e razão custo-efetividade, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e perfil de compra dos alimentos. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Características	Total		IQDR		Custo (R\$/dia)			RCE		RCEI <sup>§</sup>	Renda domiciliar per capita (R\$/dia)	Participação do custo na renda (%)		
	N	%	IC95%	μ	EP	p	μ	IC95%	p				μ	EP
<b>Sexo</b>						0,394			<0,001					
Masculino	837	50,02	[47,17;52,86]	58,12	0,50		16,72	[16,38;17,07]		0,31	0,01	54,58	30,64	
Feminino	905	49,98	[47,14;52,83]	58,64	0,49		19,47	[19,10;19,84]		0,35	0,01	57,26	34,01	
<b>Renda familiar per capita*</b>						<b>0,000</b>			<0,001					
≤1SM	769	50,07	[45,13;55,00]	56,72	0,53		16,98	[16,66;17,31]		0,31	0,02	17,07	99,49	
>1 SM	640	49,93	[45,00;54,87]	59,35	0,55		19,34	[18,91;19,76]		0,35	0,01	0,90	90,95	21,26
<b>Nível socioeconômico**</b>						0,256			<0,001					
A	42	2,90	[1,91;4,36]	61,07	2,62		20,60	[19,41;21,80]		0,38	0,03		122,49	16,82
B1+B2	430	27,80	[24,57;31,27]	58,85	0,73		19,37	[18,90;19,84]		0,35	0,01	0,55	93,81	20,65
C1+C2	968	53,60	[49,79;57,36]	57,90	0,54		17,49	[17,13;17,85]		0,32	0,01	0,98	40,41	43,28
D+E	304	15,71	[13,46;18,26]	58,70	0,73		17,21	[16,71;17,71]		0,31	0,01	1,43	31,28	55,02
<b>Cor da pele</b>						0,436			<0,001					
Branca	611	51,24	[45,76;53,41]	58,62	0,51		19,42	[19,03;19,82]		0,36	0,02		70,03	27,74
Outras	569	48,76	[46,58;54,24]	58,08	0,53		16,72	[16,39;17,05]		0,30	0,01	5,00	42,11	39,71
<b>Local de compra dos alimentos***</b>						0,516			<b>0,002</b>					
Minimercado	26	1,70	[0,70;4,05]	54,78	**		14,14	**		0,31	**		23,35	60,58
Super/hipermercado	1266	78,30	[69,27;85,24]	58,56	0,41		16,60	**		0,33	0,01	0,65	57,40	28,92
Atacadão	266	19,51	[12,70;28,77]	57,74	1,14		18,42	[17,19;19,66]		0,36	0,02	1,44	58,40	31,55
Sacolão/hortifruti	10	0,49	[0,20;11,78]	58,18	**		19,51	[17,18;21,84]		0,26	**	1,58	36,87	52,92
<b>Compra em feiras livres</b>						<b>0,026</b>			<b>0,030</b>					
Não	562	32,53	[29,22;36,02]	57,92	0,64		19,41	[17,05;21,77]		0,35	0,02		55,83	34,77
1 vez por mês	98	6,17	[4,77;7,95]	56,78	1,35		19,04	[17,02;21,06]		0,34	0,02	0,32	48,72	39,08
1-2 vezes por mês	225	14,70	[12,03;17,83]	58,95	1,00		18,02	[16,29;19,75]		0,32	0,02	-1,35	48,36	37,26
lou mais vezes por semana	744	46,60	[42,24;51,02]	59,07	0,54		17,06	[16,89;20,66]		0,30	0,01	-2,04	61,58	30,10

Continua

**Tabela 1** - Qualidade da dieta, custo da alimentação e razão custo-efetividade, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e perfil de compra dos alimentos. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Continuação

Características	Total		IQD-R		Custo (R\$/dia)			RCE		RCEI <sup>§</sup>	Renda domiciliar <i>per capita</i> (R\$/dia)	Participação do custo na renda (%)	
	n	%	IC95%	μ	EP	p	μ	IC95%	p				μ
<i>Qualidade da dieta</i> ****						<0,001			<0,001				
1º quintil	349	20,16	[17,77;22,78]	40,23	0,43		17,65	[17,04;18,26]		0,43	0,02	36,20	48,77
2º quintil	348	20,89	[18,90;23,03]	52,36	0,15		17,66	[17,20;18,11]		0,33	0,01	48,91	36,10
3º quintil	349	19,69	[17,48;22,10]	59,56	0,11		17,80	[17,33;18,28]		0,31	0,03	42,48	41,90
4º quintil	348	19,89	[17,85;22,10]	65,78	0,11		18,22	[17,71;18,73]		0,29	0,01	65,52	27,81
5º quintil	348	19,37	[17,32;21,59]	74,96	0,29		19,15	[18,68;19,62]		0,28	0,01	90,38	21,19

RCE: Razão custo-efetividade;

RCEI: Razão custo-efetividade incremental;

SM: Salário-mínimo;

IC95%: Intervalo de confiança de 95%;

μ: Média;

EP: Erro padrão;

As análises consideraram a complexidade da amostra (survey);

<sup>§</sup>Categorias de referência para estimativa do RCEI: sexo masculino; renda ≤1SM per capita; classe social A; cor da pele branca; compra habitualmente em minimercado; não compra em feiras livres; 1º. quintil de qualidade da dieta.

\*Salário-mínimo de 2015: R\$ 788;

\*\*Classificação adaptada, segundo Critério de Classificação Econômica Brasil (2015) da Associação Brasileira de Pesquisa (ABEP);

\*\*\*Local de compra de alimentos mais frequente;

\*\*\*\*Estimada por meio do Índice de Qualidade da Dieta Revisado para população brasileira (IQD-R).

**Tabela 2** - Custo da alimentação em quintis da qualidade da dieta, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e perfil de compra dos alimentos. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Características	Baixa adesão (Q1) (14,8 - 48,1 pontos)			Q2 (48,2 - 56,1 pontos)			Média adesão (Q3) (56,2 - 62,6 pontos)			Q4 (62,7 - 69,6 pontos)			Alta adesão (Q5) (69,7 - 93,8 pontos)			nptrend <sup>§</sup>	Q5/Q1 (%)
	μ	IC95%	p	μ	IC95%	p	μ	IC 95%	p	μ	IC95%	p	μ	IC 95%	p		
<b>Sexo</b>			<0,001			<0,001			<0,001			<0,001			0,002		
Masculino	16,40	[15,62;17,18]		16,38	[15,84;16,92]		16,29	[15,71;16,87]		16,66	[16,08;17,24]		18,16	[17,41;18,91]		<0,001	1,11
Feminino	18,94	[18,13;19,75]		18,89	[18,28;19,50]		19,48	[18,99;19,96]		19,89	[19,33;20,45]		20,26	[19,60;20,93]		<0,001	1,07
<b>Renda familiar per capita*</b>			<0,001			<0,001			0,001			0,002			<0,001		
≤1SM	16,56	[15,99;17,13]		16,38	[15,76;16,99]		17,09	[16,42;17,76]		17,30	[16,50;18,11]		17,84	[17,24;18,43]		<0,001	1,08
>1 SM	19,31	[18,33;20,28]		19,15	[18,52;19,77]		18,78	[18,06;19,50]		19,20	[18,40;19,99]		20,18	[19,56;20,80]		0,001	1,05
<b>Nível socioeconômico**</b>			<0,001			<0,001			0,003			0,005			<0,001		
A	19,53	**		19,83	**		18,52	**		21,90	**		22,28	[19,94;24,62]		0,015	1,14
B1+B2	19,07	[18,04;20,10]		19,47	[18,58;20,37]		18,90	[18,17;19,63]		19,33	[18,28;20,38]		20,17	[19,34;21,01]		0,005	1,06
C1+C2	17,24	[16,59;17,89]		16,93	[16,39;17,46]		17,23	[16,62;17,85]		17,55	[16,94;18,17]		18,60	[17,99;19,20]		<0,001	1,08
D+E	15,74	[14,64;16,84]		16,85	**		17,30	[16,30;18,29]		17,93	[16,50;19,36]		18,14	[17,43;18,85]		<0,001	1,15
<b>Cor da pele</b>			<0,001			<0,001			<0,001			<0,001			<0,001		
Branca	19,21	[18,35;20,07]		18,99	[18,45;19,53]		18,98	[18,43;19,53]		19,85	[19,13;20,57]		20,16	[19,63;20,69]		<0,001	1,05
Outras	16,39	[15,75;17,03]		16,00	[15,42;16,57]		16,44	[15,86;17,02]		16,92	[16,34;17,50]		17,93	[17,28;18,59]		<0,001	1,09
<b>Local de compra dos alimentos***</b>			0,059			0,116			0,030			0,345			0,957		
Minimercado	16,79	**		**	**		11,24	[-2,13;24,60]		17,39	**		18,96	**		0,648	1,13
Super/hipermercado	14,12	**		18,09	**		15,89	**		26,14	**		13,18	**		0,586	0,93
Atacadão	17,05	[15,14;18,96]		16,53	[15,44;17,61]		18,89	[14,06;23,72]		18,05	[16,13;19,97]		21,64	[19,56;23,71]		<0,001	1,27
Sacolão/hortifruti	16,83	[13,53;20,13]		18,33	**		19,85	**		21,99	[16,46;27,52]		20,96	[17,46;24,46]		0,085	1,25
<b>Compra em feiras livres</b>			0,352			0,877			0,287			0,522			0,273		
Não	17,94	[14,79;21,10]		17,21	[15,69;18,72]		22,59	[10,68;34,51]		19,45	[16,26;22,64]		20,64	[18,15;23,12]		<0,001	1,15
1 vez por mês	16,02	[12,32;19,73]		17,18	[14,33;20,04]		17,44	**		19,59	[16,44;22,74]		27,64	[17,38;37,89]		0,004	1,72
1-2 vezes por mês	15,65	**		16,76	[13,94;19,58]		17,47	[13,18;21,76]		19,01	[15,67;22,36]		20,96	[16,03;25,89]		0,016	1,34
1 ou mais vezes por semana	16,37	[14,41;18,34]		15,52	[13,85;17,19]		16,81	[14,95;18,68]		18,88	[15,84;21,92]		19,29	[15,15;22,24]		<0,035	1,12
<b>Total</b>	17,65	[17,03;18,27]		17,66	[17,20;18,12]		17,80	[17,32;18,28]		18,22	[17,70;18,74]		19,15	[18,68;19,62]		<0,001	1,08

RCE: Razão custo-efetividade; RCEI: Razão custo-efetividade incremental; SM: Salário-mínimo; μ: Média; IC95%: Intervalo de confiança de 95%; As análises consideraram a complexidade da amostra (survey); \*Salário-mínimo de 2015: R\$ 788; \*\* Classificação adaptada, segundo Critério de Classificação Econômica Brasil (2015) da Associação Brasileira de Pesquisa (ABEP);\*\*\*Local de compra de alimentos mais frequente; §nptrend teste, nível descritivo p<0,005.

**Tabela 3** - Razão custo-efetividade, custo da alimentação e qualidade da dieta, segundo principais recomendações da OMS. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Recomendação	n	%	μ	Custo IC95%	p	IQD-R		RCE		RCEI <sup>§</sup>
						μ	EP	μ	EP	
<b>Frutas, verduras e legumes (400g/dia)</b>										
Adere	363	30,51	19,06	[18,61;19,50]	<b>0,001</b>	70,73	0,79	0,37	0,06	
Não adere	825	69,49	20,25	[19,61;20,90]		64,37	0,53	0,30	0,01	-0,19
<b>Açúcar adicionado (&lt;5% da energia total)</b>										
Adere	452	38,06	18,12	[17,52;18,71]	0,890	58,90	0,44	0,34	0,01	
Não adere	736	61,94	18,07	[17,75;18,39]		57,54	0,71	0,32	0,01	0,04
<b>Gordura saturada (&lt;10% da energia total)</b>										
Adere	294	24,76	18,18	[17,56;18,79]	0,696	58,50	0,46	0,33	0,01	
Não adere	894	75,24	18,06	[17,75;18,37]		58,01	0,60	0,33	0,01	0,24
<b>Sódio (&lt;2000mg/dia)</b>										
Adere	346	29,09	18,16	[17,58;18,73]	0,735	58,44	0,45	0,33	0,01	
Não adere	842	70,91	18,06	[17,74;18,37]		58,24	0,74	0,32	0,01	0,50
<b>Recomendações OMS</b>										
Aderência a 4	54	4,52	18,89	[16,84;19,65]	<b>0,010*</b>	71,42	0,93	0,45	0,14	
Aderência a 3	150	12,60	19,24	[18,61;19,88]		66,22	0,67	0,30	0,01	-0,07
Aderência a 2	377	31,77	19,29	[18,68;19,90]		66,02	1,00	0,32	0,02	-0,07
Aderência a 1	455	38,33	19,37	[18,45;20,28]		62,81	1,45	0,32	0,03	-0,06
Não adere a nenhuma	152	12,78	20,72	[19,59;21,84]		64,49	**	0,26	**	-0,26

μ: média;

EP: Erro padrão;

RCE: Razão custo-efetividade;

RCEI: Razão custo-efetividade incremental;

<sup>§</sup>Categorias de referência para estimativa do RCEI: ausência de aderência às recomendações de consumo de frutas, legumes e verduras; açúcar adicionado; gordura saturada; sódio; e aderência às quatro recomendações.

\*nptrend teste, nível descritivo p&lt;0,005.



**Tabela 4** - Proporção de consumidores, custo diário e principal grupo contribuinte, segundo classificação WWEIA e qualidade da dieta, adaptado para América Latina. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Grupo	Qualidade da Dieta*****								
	Dieta de baixa qualidade (14,8 - 48, 1 pontos)						Principal Contribuinte		
	n	%*	Custo**	EP	%***	p****		%	Custo
<b>Leite e derivados</b>	384	66,21	1,42	0,07	9,23	0,165	Leite integral	3,32	0,51
<b>Proteínas</b>	488	84,14	3,75	0,23	24,38	<0,001	Carne, excluindo moída	10,90	1,67
<b>Pratos mistos</b>	294	50,69	1,74	0,12	11,33	<b>0,030</b>	Pratos à base de arroz	2,96	0,45
<b>Cereais/grãos</b>	547	94,31	1,21	0,05	7,88	<b>0,016</b>	Pães	4,23	0,65
<b>Snacks salgados e doces</b>	386	66,55	1,98	0,11	12,86	<0,001	Doces com chocolate	2,68	0,41
<b>Frutas</b>	101	17,41	0,81	0,07	5,24	<0,001	Salada de frutas e outras frutas	1,75	0,27
<b>Vegetais</b>	307	52,93	1,69	0,07	10,98	0,997	Batata frita	2,73	0,42
<b>Bebidas não alcoólicas</b>	545	93,97	2,48	0,09	16,12	<0,001	Café	4,83	0,74
<b>Óleos e gorduras</b>	364	62,76	0,30	0,02	1,98	<0,001	Manteiga e gordura animal	0,68	0,10
							<b>Dieta de qualidade intermediária (56,2 - 62,6 pontos)</b>		
<b>Leite e derivados</b>	421	72,46	1,47	0,06	9,46	0,165	Leite integral	2,97	0,01
<b>Proteínas</b>	551	94,84	4,58	0,16	29,47	<0,001	Carne, excluindo moída	12,62	0,03
<b>Pratos mistos</b>	231	39,76	1,59	0,13	10,21	<b>0,030</b>	Pratos à base de arroz	2,10	0,01
<b>Cereais/grãos</b>	575	98,97	1,38	0,05	8,88	<b>0,016</b>	Pães	4,45	0,01
<b>Snacks salgados e doces</b>	327	56,28	1,47	0,11	9,45	<0,001	Bolos e tortas doces	2,05	0,01
<b>Frutas</b>	257	44,23	1,04	0,05	6,68	<0,001	Banana	2,10	0,01
<b>Vegetais</b>	404	69,54	1,65	0,08	10,61	0,997	Batata	2,40	0,01
<b>Bebidas não alcoólicas</b>	551	94,84	2,12	0,08	13,65	<0,001	Sucos de fruta artificiais	4,71	0,01
<b>Óleos e gorduras</b>	402	69,19	0,25	0,01	1,59	<0,001	Margarina	0,59	0,00

Continua

**Tabela 4** - Proporção de consumidores, custo diário e principal grupo contribuinte, segundo classificação WWEIA e qualidade da dieta, adaptado para América Latina. ISA-2015, São Paulo, Brasil.

Grupo	Qualidade da Dieta*****								
	Dieta de alta qualidade (69,7 - 93,8 pontos)								
	n	%*	Custo**	EP	%***	p****	Principal Contribuinte	%	Custo
	<b>Dieta de alta qualidade</b>								
<b>Leite e derivados</b>	452	77,80	1,36	0,06	9,09	0,165	Leite desnatado	3,64	0,54
<b>Proteínas</b>	565	97,25	4,41	0,19	29,56	<0,001	Frango, pedaços inteiros	11,05	1,65
<b>Pratos mistos</b>	206	35,46	1,60	0,20	10,70	<b>0,030</b>	Sopas	2,98	0,44
<b>Cereais/grãos</b>	568	97,76	1,33	0,05	8,94	<b>0,016</b>	Pães	4,13	0,62
<b>Snacks salgados e doces</b>	254	43,72	0,99	0,07	6,66	<0,001	Bolos e tortas doces	1,48	0,22
<b>Frutas</b>	443	76,25	1,17	0,04	7,85	<0,001	Banana	2,62	0,39
<b>Vegetais</b>	453	77,97	1,93	0,13	12,93	0,997	Batata	3,38	0,50
<b>Bebidas não alcoólicas</b>	540	92,94	1,93	0,07	12,93	<0,001	Café	4,69	0,70
<b>Óleos e gorduras</b>	348	59,90	0,20	0,01	1,35	<0,001	Molhos para salada e óleos vegetais	0,57	0,08

EP: Erro padrão;

As análises consideraram a complexidade da amostra (survey);

\*Percentual de consumidores;

\*\*Em reais; ajustado por sexo, idade, renda familiar *per capita*, classe social, qualidade da dieta, local de compra, energia e gramas;

\*\*\*Percentual de contribuição do grupo alimentar em relação ao custo;

\*\*\*\*nptrend teste, nível descritivo p<0,005;

\*\*\*\*\*Estimada por meio do Índice de Qualidade da Dieta Revisado para população brasileira (IQD-R).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a lacuna na utilização dos preços de alimentos, o método de *linkage* pode ser um recurso importante para as áreas da economia da saúde, nutrição e saúde pública:

- Com este estudo, será possível realizar estudos sobre a associação entre a qualidade da dieta e a demanda de alimentos e/ou o comportamento do consumidor em relação às escolhas alimentares → **Dessa forma, incluir os preços e custos nos estudos pode contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde voltadas para estratégias de promoção de estilos de vida saudáveis baseados na qualidade da dieta em diferentes países.**

A partir desta perspectiva, as informações de preços e custos da alimentação podem ser, particularmente, importantes, nas investigações contínuas sobre coeficientes de elasticidade alimentar para incentivar mudanças em dietas com maior qualidade nutricional:

- Foi importante incluir neste estudo as elasticidades cruzadas? → **Sim, tendo em vista, relações de substituição entre bebidas açucaradas e frutas; complementaridade entre carnes processadas e verduras e legumes; cereais integrais e oleaginosas e sementes.**
- Os resultados apoiam subsídios aos grupos de alimentos de proteção para doenças cardiometabólicas por meio da receita de impostos → **A investigação das elasticidades, pode conduzir a elaboração de subsídios, taxaço e reformular programas de transferência condicional de renda, que por sua vez, estimulem o consumo de grupos de alimentos de proteção e desestimule o consumo dos grupos de risco a doenças cardiometabólicas;**

O presente estudo também identificou maior custo de dietas que apresentaram melhor qualidade nutricional (medidas por índice de qualidade da dieta). No entanto, maior aderência às recomendações da OMS quanto ao consumo de frutas, verduras e legumes, sódio, açúcar e gordura saturada representou menor custo da dieta, com alguns pontos importantes:

- Os alimentos do grupo das carnes apresentaram maior participação no custo da dieta, seguidos de bebidas não alcoólicas → **Dietas podem ser mais acessíveis com o consumo de menor quantidade de alimento de origem animal e de bebidas não alcoólicas (exceto água);**
- O menor custo da dieta entre indivíduos de menor renda e classe social inferior, esteve associado à pior qualidade da dieta → **O elevado comprometimento da renda com a alimentação, reforça a necessidade de políticas públicas com objetivo de minimizar a insegurança alimentar e melhorar a qualidade nutricional da dieta, principalmente voltadas aos indivíduos de menor nível socioeconômico;**
- Locais com ampla variedade e disponibilidade de alimentos *in natura*, como feiras livres, representaram uma oportunidade de melhoria da qualidade nutricional da dieta com menor custo → **Comprar alimentos diretamente dos produtores e/ou em feiras livres pode reduzir os custos da dieta.**

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFSHIN, A. et al. The prospective impact of food pricing on improving dietary consumption: a systematic review and meta-analysis. **PloS One**, v. 12, n. 3, p. e0172277, 2017.

AFSHIN, A. et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 393, n. 10184, p. 1958-1972, 2019.

AGGARWAL, A.; MONSIVAIS, P.; DREWNOWSKI, A. Nutrient intakes linked to better health outcomes are associated with higher diet costs in the US. **PloSOne**, v. 7, n. 5, p. e37533, 2012.

ANDREYEVA, T.; LONG, M.W.; BROWNELL, K.D. The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. **American Journal of Public Health**, v.100, n.2, p.216-222, 2010.

ARAUJO, A.M.; RIBEIRO, E.M. Feiras, feirantes e abastecimento: uma revisão da bibliografia brasileira sobre comercialização nas feiras livres. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 3, p. 561-583, 2018.

BEYDOUN, M.A. et al. Monetary value of diet is associated with dietary quality and nutrient adequacy among urban adults, differentially by sex, race and poverty status. **PloS one**, v. 10, n. 11, p. e0140905, 2015.

BORGES, C.A. et al. Quanto custa para as famílias de baixa renda obterem uma dieta saudável no Brasil? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 137-148, 2015.

BRASIL. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. (PNAD 2013). **Critério Brasil 2015**. Disponível em: <<http://www.abep.org/download>>. Acesso em 20 de jul. de 2021.

BRASIL. Grupo de Trabalho Aberto sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Introdução à Proposta do Grupo de Trabalho Aberto sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil: Grupo de Trabalho Aberto sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (DTA-ODS), 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 137p.

BRASIL. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: primeiros resultados**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 270 p.

BRASIL. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: perfil das despesas no Brasil**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 165 p.

CARLSON, A.; FRAZÃO, E. Are healthy foods really more expensive? It depends on how you measure the price. **It Depends on How You Measure the Price. USDA-ERS Economic Information Bulletin**, n. 96, 2012.

CASTRO, I.A. et al. Customer purchase intentions and choice in food retail environments: a scoping review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 11, p. 2493, 2018.

CLARO, R.M. et al. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00104715, 2016.

CLARO, R.M. et al. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 557-564, 2007.

CLARO, R.M.; MONTEIRO, C.A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, p. 1014-1020, 2010.

CORNELSEN, L.; CARREIDO, A. Health-related taxes on foods and beverages. **Food Research Collaboration**, v. 8, 2015.

CORNELSEN, L.; SMITH, R.D. Soda taxes-four questions economists need to address. **Food Policy**, v. 74, p. 138-142, 2018.

COSTA, V.; ROSA, M.C. Medidas caseiras (apostila). Santa Catarina: PET Nutrição/UFSC; 1997.

DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Does social class predict diet quality?. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 5, p. 1107-1117, 2008.

DARMON, N. et al. Food price policies improve diet quality while increasing socioeconomic inequalities in nutrition. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 1, p. 66, 2014.

DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. **Nutrition reviews**, v. 73, n. 10, p. 643-660, 2015.

DREWNOWSKI, A. et al. Low-energy-density diets are associated with higher diet quality and higher diet costs in French adults. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 6, p. 1028-1032, 2007.

DREWNOWSKI, A.; DARMON, N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost-. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 1, p. 265S-273S, 2005.

DREWNOWSKI, A. The cost of US foods as related to their nutritive value. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 5, p. 1181-1188, 2010.

EYLES, H. et al. Food pricing strategies, population diets, and non-communicable disease: a systematic review of simulation studies. **PLoS Medicine**, v.9, n.12, p. e1001353, 2012.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. A mesa dos brasileiros: transformações, confirmações e contradições; 2010 - 2017. Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/amesadosbrasileiros/amesadosbrasileiros.pdf>>.

FINKELSTEIN, E.A. et al. Impact of targeted beverage taxes on higher-and lower-income households. **Archives of Internal Medicine**, v. 170, n. 22, p. 2028-2034, 2010.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA) /Universidade de São Paulo. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública. **Grupo de Pesquisa de Avaliação do Consumo Alimentar**, 2012.

FISBERG, R. M.; VILLAR, B. S. **Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares**. São Paulo: Signus, 2002.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L. **Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do Inquérito de Saúde em São Paulo (ISA)**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

FRANÇA, E.B. et al. Cause-specific mortality for 249 causes in Brazil and states during 1990-2015: a systematic analysis for the global burden of disease study 2015. **Population Health Metrics**, v. 15, n. 1, p. 39, 2017.

FURST, T. et al. Food choice: a conceptual model of the process. **Appetite**, v. 26, n. 3, p. 247-266, 1996.

KUHLER, F.; TEGENE, A.; HARRIS, J. Taxing Snack Foods: What to Expect for Diet and Tax Revenues. Washington, DC: US Dept of Agriculture; 2004.

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

GHEORGHE, A. et al. The economic burden of cardiovascular disease and hypertension in low-and middle-income countries: a systematic review. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2018.

GÓMEZ, G., et al. Diet Quality and Diet Diversity in Eight Latin American Countries: Results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). **Nutrients**, v.11, n.7, p.1605, 2019.

GREEN, R. et al. The effect of rising food prices on food consumption: systematic review with meta-regression. **BMJ**, v.346, f3703, 2013.

GUTHRIE, J.; FRAZAO, E.; ANDREWS, M. Improving food choices—can food stamps do more? **Amber Waves**, p.22-28, 2007.

HAUBROCK, J. et al. Estimating usual food intake distributions by using the multiple source method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. **The Journal of Nutrition**, v. 141, n. 5, p. 914-920, 2011.

HERFORTH, A. et al. Cost and affordability of healthy diets across and within countries. Background paper for the State of Food Security and Nutrition in the World 2020. **FAO Agricultural Development Economics Technical Study**. n. 9, Rome: FAO (108 pages); 2020.

IMAMURA, F., et al. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. **The Lancet Global Health**, v.3, n.3, e132-e142, 2015.

JONES, N. R. V.; MONSIVAIS, P. Comparing prices for food and diet research: the metric matters. **Journal of Hunger & Environmental Nutrition**, v. 11, n. 3, p. 370-381, 2016.

JONES, N.R.V.; TONG, T.Y.N.; MONSIVAIS, P. Meeting UK dietary recommendations is associated with higher estimated consumer food costs: An analysis using the National Diet and Nutrition Survey and consumer expenditure data, 2008-2012. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 5, p. 948-956, 2018.

LEE, J.H.; RALSTON, R.A.; TRUBY, H. Influence of food cost on diet quality and risk factors for chronic disease: a systematic review. **Nutrition & Dietetics**, v. 68, n. 4, p. 248-261, 2011.

MACKENBACH, J.D. et al. Does the importance of dietary costs for fruit and vegetable intake vary by socioeconomic position? **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 9, p. 1464-1470, 2015.

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.

MAILLOT, M. et al. Low energy density and high nutritional quality are each associated with higher diet costs in French adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, n. 3, p. 690-696, 2007.

MICHA, R. et al. Estimating the global and regional burden of suboptimal nutrition on chronic disease: methods and inputs to the analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 66, n. 1, p. 119, 2012.

MICHA, R. et al. Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. **JAMA**, v. 317, n. 9, p. 912-924, 2017.



MICHA, R. et al. Etiologic effects and optimal intakes of foods and nutrients for risk of cardiovascular diseases and diabetes: systematic reviews and meta-analyses from the Nutrition and Chronic Diseases Expert Group (NutriCoDE). **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0175149, 2017.

MONSIVAIS, P.; AGGARWAL, A.; DREWNOWSKI, A. Are socio-economic disparities in diet quality explained by diet cost? **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 66, n. 6, p. 530-535, 2012.

MORRIS, M.A. et al. What is the cost of a healthy diet? Using diet data from the UK Women's Cohort Study. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 68, n. 11, p. 1043-1049, 2014.

MOSHFEGH, A.J. et al. The US Department of Agriculture Automated Multiple-Pass Method reduces bias in the collection of energy intakes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.88, Supl. 2: 324 - 332, 2008.

MOZAFFARIAN, D. et al. Role of government policy in nutrition—barriers to and opportunities for healthier eating. **BMJ**, v. 361, 2018.

MUHAMMAD, A. et al. How income and food prices influence global dietary intakes by age and sex: evidence from 164 countries. **BMJ Global Health**, v.2, n.3, e000184, 2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Supplemental nutrition assistance program: examining the evidence to define benefit adequacy**. National Academies Press, 2013.

NOGUEIRA, L.R. et al. Access to Street Markets and Consumption of Fruits and Vegetables by Adolescents Living in São Paulo, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.15, n.3, p.517, 2018.

NSHIMYUMUKIZA, L. et al. Temporal changes in diet quality and the associated economic burden in Canada. **PloS one**, v. 13, n. 11, p. e0206877, 2018.

NUTRITION COORDINATING CENTER. Minneapolis: University of Minnesota; c2011. Disponível em: <<http://www.ncc.umn.edu/products/ndsr.html>>. Acesso em 12 jun. 2018.

OLIVEIRA, M.L.; SANTOS, L.M.P.; SILVA, E.N. Direct healthcare cost of obesity in Brazil: an application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. **PloS one**, v. 10, n. 4, p. e0121160, 2015.

ORNELLAS, L.H. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 8ª. ed. São Paulo: Atheneu; 2013.

OTTO, M.C.O. et al. The impact of dietary and metabolic risk factors on cardiovascular diseases and type 2 diabetes mortality in Brazil. **PLoS One**, v. 11, n. 3, p. e0151503, 2016.

PEÑALVO, J.L. et al. The potential impact of food taxes and subsidies on cardiovascular disease and diabetes burden and disparities in the United States. **BMC medicine**, v. 15, n. 1, p. 1-13, 2017.

PEREIRA, J.L. et al. Excess body weight in the city of São Paulo: panorama from 2003 to 2015, associated factors and projection for the next years. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1332, 2018.

PINHEIRO, A.B.V. et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 4 ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

PONDOR, I.; GAN, W.Y.; APPANNAH, G. Higher dietary cost is associated with higher diet quality: a cross-sectional study among selected Malaysian adults. **Nutrients**, v. 9, n. 9, p. 1028, 2017.

POPKIN, B.M.; HAWKES, C. Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 4, n. 2, p.174-186, 2016.

POWELL, LM.; CHALOUPKA, FJ. Food prices and obesity: evidence and policy implications for taxes and subsidies. **The Milbank Quarterly**, v. 87, n. 1, p. 229-257, 2009.

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.

RAPER, N. et al. An overview of USDA's Dietary Intake Data System. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.17, p.545-555, 2004.

REHM, C.D.; MONSIVAIS, P.; DREWNOWSKI, A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. **Preventive Medicine**, v.73, p.70-75, 2015.

ROTH, G.A. et al. Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 causes, 1990 to 2015. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2017.

RYDÉN, P.J.; HAGFORS, L. Diet cost, diet quality and socio-economic position: how are they related and what contributes to differences in diet costs? **Public Health Nutrition**, v. 14, n. 9, p. 1680-1692, 2011.

SISTAEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL - **Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde** - Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

SILVA, S.M.C.S., BERNARDES, S.M. Cardápio - guia prático para a elaboração. São Paulo: Atheneu; 2001.

STEENHUIS, I. H.; WATERLANDER, W. E.; MUL, A. Consumer food choices: the role of price and pricing strategies. **Public Health Nutrition**, v.14, n.12, 2220-2226, 2011.

STROEBELE, N.; DE CASTRO, J.M. Effect of ambience on food intake and food choice. **Nutrition**, v. 20, n. 9, p. 821-838, 2004.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)**. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

TIMMINS, K.A.; HULME, C.; CADE, J.E. The monetary value of diets consumed by British adults: an exploration into sociodemographic differences in individual-level diet costs. **Public Health Nutrition**, v.18, n.1, p.151-159, 2015.

TODD, J.E.; LEIBTAG, E.; PENBERTHY, C. **Geographic differences in the relative price of healthy foods**. DIANE Publishing, 2011.

TENG, A.M. et al. Impact of sugar-sweetened beverage taxes on purchases and dietary intake: Systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v.20, n.9, p.1187-1204, 2019.

TREMMEL, M. et al. Economic burden of obesity: a systematic literature review. **International journal of environmental research and public health**, v. 14, n. 4, p. 435, 2017.

VANDEVIJVERE, S. et al. Food cost and adherence to guidelines for healthy diets: Evidence from Belgium. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 7, p. 1142-1151, 2021.

VERLY-JR, et al. Planning dietary improvements without additional costs for low-income individuals in Brazil: linear programming optimization as a tool for public policy in nutrition and health. **Nutrition Journal**, v.18, n.40, 2019.

WATERLANDER, W.E. et al. The effect of food price changes on consumer purchases: a randomised experiment. **The Lancet Public Health**, v. 4, n. 8, p. e394-e405, 2019.

WILLIAMSON, S. et al. Deprivation and healthy food access, cost and availability: a cross-sectional study. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 30, n. 6, p. 791-799, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Healthy diet: Key facts**; 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva: World Health Organization, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Regional Office for Europe. **Using price policies to promote healthier diets**. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, 2015.

ZANIN, V.; BACCHI, M.R.P.; ALMEIDA, A.T.C. A demanda domiciliar por arroz no Brasil: abordagem por meio do sistema Quaidis em 2008/2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, p. 234-252, 2019.

## ANEXO

USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Investigação dos custos da alimentação em São Paulo, Brasil: Uma análise da elasticidade preço da dieta em relação à renda e à qualidade da alimentação

**Pesquisador:** Aline Veroneze de Mello

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 11751019.3.0000.5421

**Instituição Proponente:** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.304.599

**Apresentação do Projeto:**

O presente estudo utilizará dados secundários da pesquisa de base populacional denominada: "Inquérito de Saúde do município de São Paulo - ISACapital" (2003, 2008 e 2015).

**Objetivo da Pesquisa:**

Investigar custo da alimentação em São Paulo utilizando-se dados do estudo ISA-Capital.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Existem riscos mínimos envolvidos com a pesquisa, pois serão utilizados para a análise somente dados secundários.

Benefícios:

A necessidade de ações em saúde pública voltadas às questões de alimentação e nutrição é inquestionável, tendo em vista as mudanças nas dietas nos últimos anos, acompanhada pelo consumo de alimentos refinados e embalados, com elevadas quantidades de sódio, gorduras e açúcar. Tais mudanças têm sido associadas às taxas crescentes de obesidade e outras doenças não transmissíveis relacionadas à dieta, que representam um elevado custo em saúde, além de resultar em impactos negativos na qualidade de vida populacional. Assim, busca-se analisar potencialidades para constituição de uma dieta saudável, essencial para realização de ações

**Endereço:** Av. Doutor Arnaldo, 715

**Bairro:** Cerqueira Cesar

**CEP:** 01.246-904

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3061-7779

**Fax:** (11)3061-7779

**E-mail:** coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE  
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 3.304.599

eficazes na saúde pública. Essas descobertas podem ajudar na elaboração de estratégias que estimulem o consumo de dietas saudáveis e, que consequentemente, impactem os custos totais em saúde.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto de pesquisa de pós-graduação.

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

Foi anexada carta de anuência da coordenadora do estudo que é também orientadora da pesquisadora.

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

Aprovado.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1291520.pdf	04/04/2019 14:17:26		Aceito
Outros	Cartadeanuencia.pdf	04/04/2019 14:16:50	Aline Veroneze de Mello	Aceito
Folha de Rosto	PlataformaBrasilAline.pdf	12/03/2019 09:35:44	Aline Veroneze de Mello	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoAline.pdf	12/03/2019 09:33:50	Aline Veroneze de Mello	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 06 de Maio de 2019

Assinado por:  
José Leopoldo Ferreira Antunes  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Doutor Arnaldo, 715

**Bairro:** Cerqueira Cesar

**CEP:** 01.246-904

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3061-7779

**Fax:** (11)3061-7779

**E-mail:** coep@fsp.usp.br



# How to Estimate Food Prices and Diet Costs in Population-Based Studies?

Aline Veroneze de Mello, Flavia Mori Sarti and Regina Mara Fisberg\*

Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

## OPEN ACCESS

### Edited by:

Aida Turrini,  
Independent Researcher, Rome, Italy

### Reviewed by:

Sajid Bashir Soofi,  
Aga Khan University, Pakistan  
Petra Rydén,  
Umeå University, Sweden  
Nadia Shabnam,  
National University of Medical  
Sciences, Pakistan

### \*Correspondence:

Regina Mara Fisberg  
rfisberg@usp.br

### Specialty section:

This article was submitted to  
Nutrition Methodology,  
a section of the journal  
*Frontiers in Nutrition*

**Received:** 21 June 2021

**Accepted:** 20 September 2021

**Published:** 22 October 2021

### Citation:

Mello AV, Sarti FM and Fisberg RM  
(2021) How to Estimate Food Prices  
and Diet Costs in Population-Based  
Studies? *Front. Nutr.* 8:728553.  
doi: 10.3389/fnut.2021.728553

Health and nutrition surveys usually comprise detailed information on health characteristics and food consumption of certain population groups; however, the lack of data collection on the food prices may pose challenges for the estimation of the diet costs for the comprehensive analysis of food demand. The Household Budget Survey (HBS) represents an opportunity to obtain the data on the food prices for the nutrition surveys in the diverse countries worldwide. Although the HBS and the health and nutrition surveys may correspond to different periods, the application of the appropriate Consumer Price Index (CPI) allows to address the changes in the relative prices to perform the linkage between the data of food consumption with information on the food prices. Therefore, the aim of this study was to present the methods for the extraction and linkage of the food prices data from the Brazilian HBS (2002–2003 and 2008–2009) by using the pairing features related to the household characteristics to match the Health Survey of São Paulo [*Inquérito de Saúde de São Paulo (ISA-Capital)*] conducted in 2003, 2008, and 2015. Data referring to the household characteristics and food prices acquired by the household members living in São Paulo municipality were selected from the HBS datasets for integration with the ISA-Capital dataset. Specific deflators referring to the food items surveyed in São Paulo were obtained from the datasets of the Brazilian Broad Consumer Price Index (BCPI). Therefore, the pairing criteria referring to time, location, and household characteristics were adopted to allow linking foods consumed by the individuals in the ISA-Capital with the prices from the foods acquired by household members interviewed in the HBS. Matching data on the key pairing criteria (location/year/household income per capita/number of residents/family profile) resulted in the linkage of 94.4% (2003), 92.6% (2008), and 81.2% of the cases (2015). Following the data linkage, it was possible to estimate diet costs per gram and per calorie including application of cooking and conversion factors. Data were presented in the International Monetary Unit under the purchasing power parity (PPP) to allow the comparison at the international level. The mean diet costs identified in the population of São Paulo municipality were \$8.45 (dp = 0.38) per capita per day in 2003, \$8.72 (dp = 0.24) per capita per day in 2008, and \$9.62 (dp = 0.23) per capita per day in 2015. Thus, it was possible to estimate the diet costs based on the prices of food items through pairing linkage of information from the household surveys, such as the Brazilian HBS, with the health

**APÊNDICE B** - Segundo manuscrito aceito pelo periódico “*Nutrition and Health*”.

28/04/2022 12:25

ScholarOne Manuscripts

## Nutrition and Health

**Decision Letter (NAH-22-0036.R1)****From:** nauman.khalid@umt.edu.pk**To:** alinemello@usp.br**CC:****Subject:** Nutrition and Health - Decision on Manuscript ID NAH-22-0036.R1**Body:** 27-Apr-2022

Dear Mrs. Mello:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "Associations among diet costs, food prices and income: Elasticities of risk and protection food groups for cardiometabolic diseases in Sao Paulo, Brazil (2003-2015)" in its current form for publication in Nutrition and Health. The comments of the reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter.

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of Nutrition and Health, we look forward to your continued contributions to the Journal.

Sincerely,  
Dr. Nauman Khalid  
Editor-in-Chief, Nutrition and Health  
nauman.khalid@umt.edu.pk

Reviewer(s)' Comments to Author:

**Date Sent:** 27-Apr-2022 Close Window



# CURRÍCULO LATTES



## Aline Veroneze de Mello Cesar

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/9924618626479847>  
 ID Lattes: **9924618626479847**  
 Última atualização do currículo em 07/02/2022

Bacharel em Nutrição pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2015), com período de intercâmbio pelo Programa Bolsas Ibero-Americanas Santander na Universidade de Coimbra, Portugal (2014). Mestra em Ciências pelo Programa de Nutrição em Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP - 2018) - Trabalho Destaque do Relatório para avaliação quadrienal CAPES-2017-2020. Especialista em Marketing pela Universidade Paulista (UNIP - 2020). Atuou como supervisora de estágio, pesquisadora (2018 - 2020), integrando o Grupo de Pesquisa em Saúde Pública, e docente junto aos cursos de Nutrição, Gastronomia e Enfermagem na UNIP (2020). Atualmente, é doutoranda em Nutrição em Saúde Pública pela USP, membro do Grupo de Pesquisa de Avaliação do Consumo Alimentar - GAC e atua como Tutora Mediadora em universidades do Ecosistema Ânima. Conta com capítulo de livro, resumos e artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, com destaque em 2018, na qual foi Finalista do Prêmio Abril & DASA de Inovação Médica na Categoria Inovação em Medicina Social e recebeu o prêmio de Melhor Trabalho Científico, categoria Saúde Coletiva, no 19º Congresso Internacional de Nutrição, Longevidade e Qualidade de Vida - Nutrição em Pauta. Em 2019, recebeu o 1º lugar no Prêmio da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN) - ILSI, categoria Nutrição e Saúde Coletiva. Possui experiência nas seguintes áreas: nutrição, estilo de vida, saúde coletiva, epidemiologia nutricional, consumo alimentar e economia da alimentação e nutrição. **(Texto informado pelo autor)**

## Identificação

<b>Nome</b>	Aline Veroneze de Mello Cesar
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	MELLO, A. V.; MELLO, ALINE VERONEZE DE; DE MELLO, ALINE VERONEZE
<b>Lattes ID</b>	<a href="http://lattes.cnpq.br/9924618626479847">http://lattes.cnpq.br/9924618626479847</a>
<b>Orcid ID</b>	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1958-6916">https://orcid.org/0000-0002-1958-6916</a>

## Endereço

## Formação acadêmica/titulação

<b>2018</b>	Doutorado em andamento em Nutrição em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública - USP, FSP, Brasil. Título: Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de base populacional (2003-2015), Orientador:  Regina Mara Fisberg. Coorientador: Flavia Mori Sarti.
<b>2016 - 2018</b>	Mestrado em Nutrição em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública - USP, FSP, Brasil. Título: Qualidade da dieta e relação com Determinantes Sociais da Saúde em residentes do município de São Paulo (2003 e 2015), Ano de Obtenção: 2018. Orientador:  Regina Mara Fisberg. Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil. Palavras-chave: Consumo de Alimentos; Desigualdade em Saúde; Desigualdade Social; Determinantes Sociais; Índice de Qualidade da Dieta; Renda.
<b>2020 - 2020</b>	Especialização em Marketing. (Carga Horária: 400h). Universidade Paulista, UNIP, Brasil. Título: N/A.
<b>2011 - 2015</b>	Graduação em Nutrição. Universidade Presbiteriana Mackenzie, MACKENZIE, Brasil.



## Regina Mara Fisberg


Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3405418847290218>

ID Lattes: **3405418847290218**

Última atualização do currículo em 22/02/2022

Gaduada em Nutrição pela Universidade São Camilo (1984), mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Paulo (1989), doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Paulo (1994) e livre-docente em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP (2005). Sua carreira de pesquisadora orientadora (já formou 24 mestres, 12 doutores e 4 pós-docs) foi feita no Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP, com ênfase em Técnicas e Métodos na Avaliação Nutricional de População, atuando principalmente nos seguintes temas: epidemiologia nutricional, consumo alimentar, dieta e recomendações nutricionais. De vários projetos pesquisa, realizados com apoio das agências de fomento nacionais e internacionais e em colaboração com outros pesquisadores, resultaram 9 livros, 34 capítulos de livros e mais de 200 publicações de artigos científicos (índice H=28 ISI). É bolsista de produtividade em pesquisa nível 1D, do CNPq, desde 2003 e líder do diretório de grupos de pesquisa. É membro do corpo editorial da Revista Brasileira de Epidemiologia e da Revista de Nutrição e tem atuado como revisor regular em revistas nacionais e internacionais. Integrou o Grupo de Trabalho sobre Nutrição e Alimentos para Fins Especiais (GTNFSDU) do Codex Alimentarius, da ANVISA, entre 2011 e 2017. Participa ativamente em funções de gestão científica e acadêmica da Universidade, sendo representante da categoria professor Associado 3 no Departamento de Nutrição e na Congregação. Foi presidente da Comissão de Graduação da Faculdade de Saúde Pública entre 2005 e 2011 e Chefe de Departamento entre 2014 e 2016. **(Texto informado pelo autor)**


## Identificação

<b>Nome</b>	Regina Mara Fisberg
<b>Nome em citações bibliográficas</b>	FISBERG, R. M.; Fisberg, Regina Mara; FISBERG, R; Fisberg, Regina M.; Fisberg, R M; Mara Fisberg, Regina; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Disease Expert Group (NutriCoDE); FISBERG, REGINA; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Disease Expert Group (NUTRICODE); NutriCoDE; Global Burd Dis Nutr; GLOBAL BURDEN OF DISEASES, INJURIES, AND RISK FACTORS METABOLIC RISK FACTORS OF CHRONIC DISEASES EXPERT GROUP AND NUTRITION AND CHRONIC DISEASES EXPERT GROUP (NUTRICODE); FISBERG, REGINA M
<b>Lattes ID</b>	 <a href="http://lattes.cnpq.br/3405418847290218">http://lattes.cnpq.br/3405418847290218</a>
<b>Orcid ID</b>	 <a href="https://orcid.org/0000-0002-4490-9035">https://orcid.org/0000-0002-4490-9035</a>

## Endereço

<b>Endereço Profissional</b>	Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. USP - Faculdade de Saúde Pública - Dpto. de Nutrição - Av. Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira Cesar 01246-904 - Sao Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617869 Fax: (11) 30626748 URL da Homepage: <a href="http://www.fsp.usp.br">http://www.fsp.usp.br</a>
------------------------------	---

## Formação acadêmica/titulação

<b>1991 - 1994</b>	Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) (Conceito CAPES 7). Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil. Título: Influência da ingestão alimentar nos níveis de zinco, cobre e superóxido dismutase de crianças normais e pacientes com fenilcetonúria, Ano de obtenção: 1994. Orientador:  Maria Eugênia da Silva Fernandes. Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil. Palavras-chave: fenilcetonúria; micronutrientes; zinco e cobre. Grande área: Ciências da Saúde
--------------------	---