

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS ANTUNIO CANHETE DA SILVA

RENDA E A ESCOLHA DE DIETA: UMA ABORDAGEM POR ESTIMAÇÃO DE  
DEMANDA

CURITIBA

2024

MATHEUS ANTUNIO CANHETE DA SILVA

RENDA E A ESCOLHA DE DIETA: UMA ABORDAGEM POR ESTIMAÇÃO DE  
DEMANDA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Victor Rodrigues de Oliveira

CURITIBA

2024

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Silva, Matheus Antunio Canhete da  
Renda e a escolha de dieta: uma abordagem por estimação de demanda /  
Matheus Antunio Canhete da Silva. – 2024.  
1 recurso on-line: PDF.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de  
Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Victor Rodrigues de Oliveira.

1. Desenvolvimento Econômico. 2. Renda. 3. Economia da saúde. 4.  
Dieta I. I. Oliveira, Victor Rodrigues de. II. Universidade Federal do Paraná.  
Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Econômico. III. Título.

Bibliotecário Eduardo Silveira – CRB – 9/1921

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **MATHEUS ANTUNIO CANHETE DA SILVA** intitulada: **Renda e a Escolha de Dieta: Uma Abordagem por Estimação de Demanda**, sob orientação do Prof. Dr. VICTOR RODRIGUES DE OLIVEIRA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 01 de Março de 2024.

Assinatura Eletrônica

01/03/2024 15:12:06.0

VICTOR RODRIGUES DE OLIVEIRA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

01/03/2024 15:04:30.0

ARMANDO VAZ SAMPAIO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

05/03/2024 15:23:44.0

WALLACE PATRICK SANTOS DE FARIAS SOUZA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB)

*Aos meus pais, por tanto.*

## AGRADECIMENTOS

De antemão me desculpo por não conseguir agradecer a todos que seria justo o agradecimento nesse breve espaço. Inicialmente agradeço ao meu orientador, Victor de Oliveira, por ter comprado a ideia, colocado meus pés no chão e feito com que essa dissertação fosse factível. Agradeço também às bancas (de qualificação e defesa), Giacomo Balbinotto, Armando Sampaio e Wallace Souza pelos comentários e apontamentos valiosos. Também agradeço a CAPES pelo financiamento dessa pesquisa.

Aos amigos que fiz durante o período de UFPR, em especial, André “Dedeco” Luiz e Felipe Duplat, com quem o convívio foi gigantesco e proporcionalmente alegre, pelas conversas iluminadoras, a troca de questionamentos, direcionamentos e conselhos, sempre com muita descontração buscando aliviar a pressão aqui e acolá. Ao Ariel, Karina (essa desde a UFMT) e Gabi pela convivência, apoio imenso e pelos momentos alegres. À Talys agradeço por clarear minhas ideias iniciais, me ajudando a nortear o tema da pesquisa, também por sempre estar disposta a ajudar e compartilhar.

Aos amigos, Geackomo, Dani Akemi, Willian e João Chenet agradeço por sempre estarem comigo independente da distância, pelos momentos de diversão, pelas conversas e apoio. Ter pessoas como vocês ao redor é uma sorte grande. Agradeço à Dani Hostin pela companhia, carinho e por ter compartilhado de perto comigo as “dores e delícias” de construir uma dissertação.

À minha família, a quem devo muito, sem a ajuda de muitos de vocês eu não estaria onde estou hoje. Sou eternamente grato a todos os tios, primos e avós que me apoiaram desde o verdadeiro início, pelo afeto, encorajamento e por terem me ajudado grandemente a estar em Curitiba e realizar esse mestrado. Em particular nessa fase recente, agradeço a minha madrinha Sinara e tio Marcos pelo auxílio no período inicial em Curitiba e minha prima Mariana, pelo apoio e pela companhia, ainda que de longe.

Por último e mais importante, agradeço aos meus pais e minha irmã, sem os quais eu não seria “eu”. Pelo empenho brutal e ainda assim indolor em me dar o máximo possível para escolher trilhar o caminho que trilho, ao senhor Hilton agradeço pelo esforço em nos dar uma vida confortável e por ser um exemplo de homem, o qual almejo ser um dia. À senhora Elizangela, agradeço por me inspirar, me dar apoio, suporte e estar sempre disposta a ajudar, seja como for. À Helo, agradeço por acreditar em mim, me apoiar e me fazer buscar ser um bom “exemplo”. Agradeço por todo o carinho e amor que, independente de tudo, nunca faltaram.

*“[...] devemos cultivar o nosso próprio jardim.”*

Cândido, ou O Otimismo – Voltaire

## RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar a relação entre a renda e a qualidade da dieta, investigando como diferentes níveis de renda e desigualdade podem impactar no consumo de uma dieta saudável. Para isso serão utilizados os microdados das Pesquisas de Orçamento Familiares (POF) dos anos de 2002–2003, 2008–2009 e 2017–2018 e a demanda para quatro grupos alimentícios definidos pela classificação NOVA será estimada pelo modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS). Os resultados indicam uma elasticidade renda unitária para a demanda de alimentos minimamente processados e próxima a unidade para o grupo dos ultraprocessados, o efeito do preço se mostrou maior sobre o grupo dos ingredientes processados enquanto os outros grupos se mostram inelásticos. Ainda, as variáveis sociodemográficas indicam que educação, cor, gênero e localização impactam a escolha da dieta. Da mesma forma, a renda familiar possui relação positiva com o consumo de ultraprocessados, por meio da renda *per capita* e da desigualdade.

**Palavras-chaves:** Economia da saúde; Dieta saudável; Renda; Estimação de demanda.

**JEL:** D12, D63, I12, C51.



## ABSTRACT

The objective of the work is to analyze the relationship between income and diet quality, investigating how different income levels and inequality can impact the consumption of a healthy diet. To this purpose, microdata from the Brazilian Family Budget Surveys (POF) from the years 2002-2003, 2008-2009, and 2017-2018 will be used, and the demand for four food groups defined by the NOVA classification will be estimated using the Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) model. The results indicate a unitary income elasticity for the demand for *in natura* foods and close to unity for the ultraprocessed group, the price effect was found to be greater on the processed ingredients group, while the other groups showed inelastic demand. Furthermore, sociodemographic variables indicate that education, race, gender, and location impact dietary choices. Similarly, family income has a positive relationship with the consumption of ultraprocessed foods, through both per capita income and inequality.

**Keywords:** Health economics; Healthy diet; Income; Demand estimation.

**JEL:** D12, D63, I12, C51.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1.1 – Proporção de adultos obesos por faixa de renda <i>per capita</i> . . . . .	17
FIGURA 2.1 – Leis de Engel e Bennett . . . . .	25
FIGURA 4.1 – Proporção do gasto com grupos da NOVA por período . . . . .	42
FIGURA 4.2 – Proporção do gasto com grupos da NOVA por período e nível de RFPC .	43
FIGURA A.1 – Representação gráfica da decisão do consumidor. . . . .	65

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – Classificação NOVA por tipo de processamento. . . . .	22
QUADRO 2.2 – Evidências empíricas da relação entre renda e dieta saudável. . . . .	33
QUADRO 3.1 – Alimentos da base da POF segundo a classificação NOVA. . . . .	38

## LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – Estatísticas descritivas das variáveis de controle. . . . .	41
TABELA 4.2 – Evolução das variáveis de controle entre pesquisas . . . . .	41
TABELA 4.3 – Estatísticas descritivas das variáveis econômicas do QUAIDS. . . . .	42
TABELA 4.4 – Participação dos grupos no consumo por nível de renda. . . . .	44
TABELA 4.5 – Participação dos grupos no consumo por nível de desigualdade de renda. . . . .	44
TABELA 4.6 – Resultados para o QUAIDS . . . . .	45
TABELA 4.7 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS . . . . .	46
TABELA 4.8 – Resultados para o QUAIDS censurado . . . . .	47
TABELA 4.9 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS censurado . . . . .	48
TABELA 4.10–Elasticidades renda estimadas. . . . .	49
TABELA 4.11–Elasticidades preço compensadas . . . . .	49
TABELA 4.12–Elasticidade preço não compensadas . . . . .	50
TABELA 4.13–Elasticidades renda estimadas com efeito regional. . . . .	51
TABELA 4.14–Elasticidades preço compensadas com variáveis regionais . . . . .	51
TABELA 4.15–Elasticidade preço não compensadas com variáveis regionais . . . . .	52
TABELA B.1 – Resultados para o QUAIDS com variáveis regionais . . . . .	67
TABELA B.2 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS . . . . .	68
TABELA B.3 – Resultados para o modelo QUAIDS censurado com variáveis regionais . . . . .	69
TABELA B.4 – Coeficientes de controle no QUAIDSCE com variáveis regionais . . . . .	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	<i>Almost Ideal Demand System</i>
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
GAPB	Guia Alimentar Para a População Brasileira
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
QUAIDS	<i>Quadratic Almost Ideal Demand System</i>
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RFPC	Renda Familiar Per Capita

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> . . . . .	20
2.1	Nutrição e dieta saudável . . . . .	20
2.2	O problema da dieta na economia . . . . .	22
2.3	A relação entre renda e dieta . . . . .	24
2.4	Modelagem da decisão . . . . .	29
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> . . . . .	36
3.1	Dados . . . . .	36
3.2	Modelo . . . . .	37
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> . . . . .	41
4.1	Perfil da amostra . . . . .	41
4.2	Estimações . . . . .	44
4.2.1	Efeitos regionais . . . . .	50
4.3	Discussão . . . . .	51
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> . . . . .	53
	<b>Referências</b> . . . . .	55
	<b>APÊNDICE A – A ESCOLHA DO CONSUMIDOR</b> . . . . .	64
	<b>APÊNDICE B – RESULTADOS COM VARIÁVEIS REGIONAIS</b> . . . . .	67

# 1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem como objetivo analisar a relação entre a renda e a escolha da dieta dos consumidores, investigando como diferentes níveis de renda e desigualdade podem impactar no consumo de uma dieta saudável, ou seja, que tenha uma composição apropriada de alimentos e nutrientes<sup>1</sup>. O nível de renda e sua distribuição são fatores determinantes na tomada de decisão do indivíduo, condicionando o seu consumo a um determinado nível e norteando a escolha da sua de cesta bens. Sendo assim, essas variáveis têm papel importante na ingestão nutricional, que é um dos determinantes para o desempenho econômico e o bem-estar (MASTERS; FINARET; BLOCK, 2022).

As diferenças do consumo de alimentos saudáveis entre diferentes níveis de renda e grupos socioeconômicos é explicada em grande parte pelo custo elevado de uma dieta com maior presença de frutas, verduras e carnes magras em comparação com a composta por alimentos de baixo valor nutricional e altas calorias (ANDREYEVA; LONG; BROWNELL, 2010; DARMON; DREWNOWSKI, 2015; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2010). Esse fato restringe o acesso àqueles com menor poder de compra, fazendo com que esse grupo consuma mais alimentos de baixa qualidade, os tornando suscetíveis aos problemas atrelados a uma má dieta (LEUNG; WILLIAMS; VILLAMOR, 2012; BALL; CRAWFORD, 2005).

O consumo alimentar adequado pode ser entendido dentro do arcabouço das capacidades de Sen (1999) como importante para a constituição de uma vida que seja digna, na concepção de que todo indivíduo deve ter acesso a uma alimentação que o permite ser livre para escapar a subnutrição e viver uma vida que considere valorosa. Nesse sentido, a renda seria fator importante para garantir o acesso à dieta saudável, no entanto, fatores como (i) acesso ao mercado de alimentos que possibilitem comprar alimentos saudáveis; (ii) educação para ter capacidade de obter informação sobre e escolher os alimentos certos; (iii) fatores sociais como a localidade geográfica e entorno socioeconômico também desempenham papel na capacidade de decisão.

A pesquisa em economia da nutrição tem se direcionado para esse sentido mais amplo, não somente avaliando o consumo bruto de calorias, mas a diversidade da dieta, qualidade da dieta e ingestão de micronutrientes (FINARET; MASTERS, 2019). Os estudos se voltam a estudar a relação entre variáveis socioeconômicas e a ingestão de macronutrientes (como gorduras, fibras e proteína) e micronutrientes como vitaminas e minerais (MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2010; GISKES et al., 2010; POWELL et al., 2007)

Como mostram Banerjee e Duflo (2011) seriam necessários apenas 21 centavos de dólar por dia para alcançar uma dieta de 2.400 calorias, que seria o recomendado ao dia para um adulto. No entanto, essa dieta envolveria apenas o consumo de ovos e bananas, o que não é uma

<sup>1</sup> Isto é, seguindo uma diretriz que versa sobre um consumo requerido de grupos de alimentos, prezando por aqueles de origem natural e não processados (MONTEIRO et al., 2017).

opção agradável mesmo àqueles em situação de pobreza nutricional. De acordo com os mesmos autores, os indivíduos nessa situação não irão necessariamente consumir mais alimento dado um aumento de renda, eles irão preferir diversificar sua cesta de consumo em busca de bem-estar e de itens que consideram fazer parte de uma vida melhor, mesmo que continuem em déficit calórico, isto é, consumindo abaixo do nível de calorias recomendadas.

Nesse sentido, existem evidências que mesmo programas de transferência de renda não mostram melhora na qualidade da dieta, fazendo com que famílias de renda mais baixa se especializem ainda mais no consumo de alimentos pouco variados e em vezes altamente calóricos (AIZAWA, 2020; BRUGH et al., 2018; MANLEY; GITTER; SLAVCHEVSKA, 2013; SKOUFIAS et al., 2011).

A renda, portanto, se mostra um fator a ser investigado para aquisição de uma dieta saudável. Como mostram Monsivais, Aggarwal e Drewnowski (2010), a desigualdade de acesso a dieta em geral é explicada pela desigualdade de renda através do custo dos alimentos saudáveis, igualmente Beydoun e Wang (2007) mostram que diferenças socioeconômicas e o custo percebido dos alimentos afetam a qualidade da dieta, de modo que, ter mais renda e ser mais educado está associado a uma dieta melhor, com efeitos mais favoráveis as mulheres. O custo afeta também o consumo das crianças, com o preço menor de frutas e verduras tendo uma relação com o ganho menor de peso do jardim de infância para o primeiro ano de escola (STURM; DATAR, 2005).

Mas vale observar que outros fatores afetam o consumo de uma dieta saudável como a presença de estabelecimentos que possam fornecer alimentos saudáveis. Domicílios que se localizam longe de áreas metropolitanas em geral possuem menos disponibilidade de comércios que fornecem opções saudáveis a custos menores, como redes de supermercados (POWELL et al., 2007; STURM; DATAR, 2005).

Ainda, fatores tecnológicos e o custo do tempo para a preparação da comida também interferem no consumo de dietas não saudáveis, a facilidade alcançada pela indústria em produzir alimentos processados em massa e em tempo reduzido barateou o preço do grupo de alimentos altamente calóricos levando o aumento do seu consumo e conseqüente aumento da obesidade (CUTLER; GLAESER; SHAPIRO, 2003). Atrelado a esse fato, a preferência por alimentação fora de casa e em redes de *fast foods* decorre de uma otimização do tempo na vida cotidiana das pessoas, sendo considera uma opção mais fácil e prática (RYDELL et al., 2008).

Investigando os dados, observa-se que os custos monetários elevados de uma dieta saudável dificultam que as famílias de baixa renda consigam consumir o adequado. Dados do Banco Mundial mostram que em 2017 cerca de 19.6% dos brasileiros não eram capazes de custear uma dieta saudável<sup>2</sup> e em 2019 essa proporção foi de 18.8%, sendo o custo mínimo diário necessário para pagar essa dieta, de US\$ 2,81 e US\$ 2,88 em 2017 e 2019, respectivamente. A nível global, em 2019, essa proporção foi de 41,2% com um custo médio de US\$ 3,43 (BANCO MUNDIAL,



2022).

Em geral, como evidenciam [Monsivais, Aggarwal e Drewnowski \(2011\)](#) e [Claro e Monteiro \(2010\)](#) o custo elevado da dieta advém principalmente das frutas e vegetais (ricos em micronutrientes), isso faz com que seguir as indicações das autoridades de saúde para o consumo dos grupos de alimentos que compõe uma dieta saudável, densa em nutrientes, não seja realizável para a população de baixa renda.

As implicações de uma dieta de má qualidade para a economia se refletem na depreciação do capital humano e na elevação dos custos públicos com saúde. O alto consumo de alimentos ultraprocessados leva ao aumento da incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como diabetes, obesidade e doenças cardiovasculares. No Brasil, segundo dados da pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) no ano de 2019, 12,6% das mortes foram causadas por obesidade<sup>3</sup>. Sendo que no ano de 2021 a proporção de adultos com obesidade no país foi de 22,4%, número 89,8% maior do que no início da série no ano de 2006. Ainda, 25% do total de mortes prematuras no mundo poderiam ser evitadas se houvessem mudanças na alimentação ([MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022](#)).

Ademais, segundo dados da OMS (Organização Mundial da Saúde), 74% das mortes no mundo em 2019 foram causadas por alguma DCNT. A obesidade é um problema que afeta 13% da população mundial e o sobrepeso se apresenta em 39%. Enquanto 33% dos adultos entre 30 e 79 anos sofrem com hipertensão, um dos principais problemas ocasionados pelo sobrepeso. Ainda, as mortes causadas por obesidade representavam 8% do total global em 2017 ([ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023](#); [RITCHIE; ROSER, 2017](#)).

Apesar da estigma de que esses seriam problemas associados apenas a indivíduos na parte superior da distribuição de renda, que podem consumir mais, os que se defrontam com uma baixa renda também sofrem com obesidade dada escolhas de dietas ricas em calorias mas pouco nutritivas. Esse fato ainda é agravado pela desigualdade de acesso a educação causada por diferenças de renda, em vista que o ganho educacional e a compreensão da importância e consequência da escolha de uma dieta saudável impactam positivamente a nutrição de forma adequada ([ALDERMAN; HEADEY, 2017](#); [HOLLAND et al., 2023](#); [VENN et al., 2017](#)). Como mostra a Figura 1.1, a incidência de obesidade é maior entre os indivíduos com renda *per capita* de até dois salários mínimos.

Ainda, nos anos iniciais de vida consumir uma dieta de má qualidade afeta o desenvolvimento mental e físico das crianças de forma irreversível, produzindo efeitos negativos no

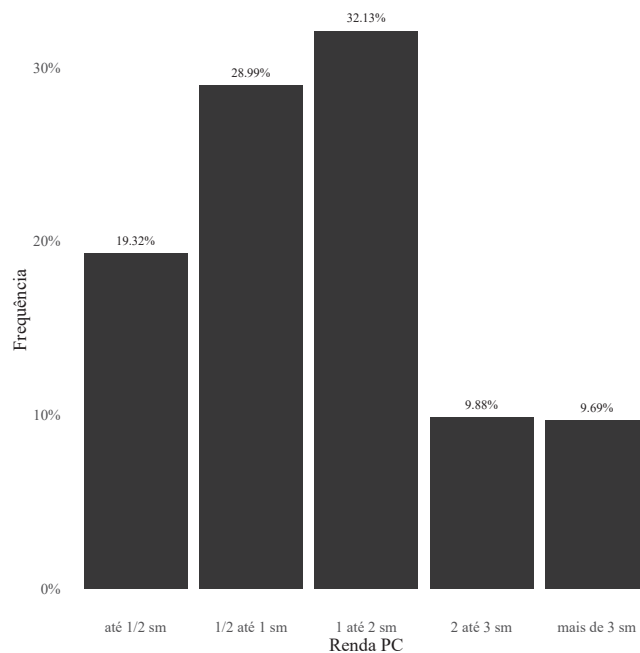
<sup>2</sup> No estudo, a dieta é considerada inacessível se excede 52% da renda domiciliar e definida saudável seguindo uma média das recomendações de consumo alimentar diário de 10 países (Argentina, China, Índia, Jamaica, Benim, Malta, Holanda, Omã, EUA, Vietnã) composta por grupos de alimentos (grãos, vegetais, frutas, ricos em proteína e lipídios) que supram a ingestão energética diária (2330 kcal).

<sup>3</sup> Se define como obesidade a pessoa com o Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup> ([ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023](#)).

longo prazo como a deterioração da capacidade cognitiva e de aprendizado. Isto prejudica a capacidade de obter educação e acumular capital humano que por sua vez gera efeitos negativos para a economia com indivíduos menos educados e com salários baixos (CUSICK; GEORGI-EFF, 2016; MARTORELL, 2017; VICTORA et al., 2008). As consequências físicas decorrem do crescimento atrofiado que torna os indivíduos na fase adulta mais propensos a doenças cardiovasculares e prejudica o ganho de força física e estatura, reduzindo a produtividade do trabalho (HODDINOTT et al., 2013).

Nos países desenvolvidos problemas associados a uma má qualidade de dieta, como a obesidade, tem a relação inversa com nível de renda, enquanto em países em desenvolvimento a relação é direta (CAWLEY, 2004; DARMON; DREWNOWSKI, 2015). No caso brasileiro há um cenário de contraste onde simultaneamente se combate a subnutrição e a obesidade dentro do mesmo grupo socioeconômico (HOLLAND et al., 2023).

FIGURA 1.1 – Proporção de adultos obesos por faixa de renda *per capita*.



FONTE: Elaboração própria com dados da PNS 2019.

NOTAS: <sup>1</sup>sm: Salário mínimo. <sup>2</sup>Utilizando o peso amostral do morador selecionado para antropometria.

Em contrapartida, o consumo deficitário de calorias pelos indivíduos com baixa renda resulta em subnutrição<sup>4</sup> e prejudica a realização de tarefas dada a limitação energética imposta pela baixa ingestão de nutrientes, o que resulta em baixa produtividade do trabalho, impedindo que esses se aloquem no mercado de trabalho e os confinando em uma armadilha de pobreza (DASGUPTA; RAY, 1986). Isto é, a dificuldade de obtenção de uma dieta adequada perpetua a desigualdade de renda e pobreza, tanto para aquele ofertando sua força de trabalho como para as suas futuras gerações que serão prejudicadas, cognitivamente e fisicamente, pela má ingestão de nutri-

<sup>4</sup> É considerada subnutrição a ingestão ou absorção abaixo do ideal de nutrientes e calorias, por questões econômicas ou de saúde (SASSI, 2018).

entes no início da vida e consequente baixa produtividade no futuro (ALDERMAN; HEADEY, 2018; HODDINOTT et al., 2013).

Dessa forma, cabe indagar qual o grau de importância da renda frente a outros fatores para a tomada de decisão de um consumo saudável. Posto que o aumento da renda nos estratos mais baixos pode gerar efeitos adversos como o aumento do consumo de alimentos fora do domicílio, sendo esses menos saudáveis (BANDONI et al., 2013; CLARO; LEVY; BANDONI, 2009). Portanto, o trabalho se propõe a investigar qual o papel da renda e sua heterogeneidade entre os diferentes níveis de consumo, avaliando também a relevância da desigualdade de renda.

A definição de uma dieta saudável é vista por vários fatores mas que convergem para aquela que proporcione um consumo calórico mínimo e seja composta em maioria pelo consumo de alimentos densos em nutrientes, evitando o consumo daqueles de origem industrial e que aumentem a probabilidade de incidência de DCNTs (CENA; CALDER, 2020; CICERO; FOGACCI; BORGHI, 2023; DREWNOWSKI; DARMON; MONSIVAIS, 2021; MONTEIRO, 2009).

Nesse sentido, o presente trabalho adota o sistema de classificação alimentar desenvolvido por Monteiro et al. (2017), a NOVA<sup>5</sup>, como abordagem para definição de uma dieta saudável. Considerando que a dieta saudável é aquela que previne problemas de saúde e leva em conta o processo industrial envolvido na produção do alimento, sendo composta em maior parte por alimentos não processados ou minimamente processados. A classificação rotula os alimentos em quatro grupos por nível de processamento industrial: alimentos não processados, ingredientes processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados. Assim, tornando possível avaliar a composição de cada grupo na dieta.

Para testar a hipótese serão utilizados os microdados das Pesquisas de Orçamento Familiares (POF) para os anos de 2002–2003, 2008–2009 e 2017–2018 e o consumo por família para quatro grupos alimentícios definidos pela classificação NOVA. As demandas e as elasticidades serão estimada pelo modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) com variáveis de controle socioeconômicas e as variáveis de interesse de nível de renda e desigualdade, permitindo estimar a relação dessas com a decisão de consumo dos agentes econômicos.

A relevância do presente trabalho se dá em procurar analisar esse problema sobre uma nova ótica, não olhando para o impacto da renda de forma homogênea, mas considerando que diferentes estratos sociais terão maiores ou menores gastos com alimentos saudáveis dado um aumento da renda. Ademais, observando o papel da distribuição da renda nessa relação, visto que o ambiente socioeconômico impacta as escolhas nutricionais (RANJIT et al., 2015; THORNTON; CRAWFORD; BALL, 2010). Ainda, a adoção da NOVA em um sistema de demanda representa uma contribuição para a literatura na avaliação da escolha de dieta e no consumo de ultraprocessados.

---

<sup>5</sup> Não é uma sigla mas o nome atribuído a classificação.

Desse modo, os resultados poderão nortear políticas públicas voltadas para o incentivo de um consumo mais saudável de forma eficiente, se a renda se mostrar um bom instrumento para a promoção de uma alimentação saudável programas de transferência de renda e de redução da desigualdade podem ser utilizados, assim como se o efeito preço for o preferível, poderão ser adotadas políticas de subsídio e taxaço de determinados grupos de alimentos.

Os resultados também pretendem indicar o efeito de fatores não monetários como a oferta de educação nutricional, acesso a alimentos saudáveis, alimentação fora do domicílio e tipo de emprego e como esses podem também ser o caminho para o aumento do bem-estar social e do uso mais eficiente dos recursos públicos.

Além dessa introdução essa dissertação está estruturada como segue: a seção 2 apresentando e discutindo as evidências empíricas e teóricas do tema abordado, a seção 3 expõe a base de dados utilizada e discute o modelo a ser empregado, a seção 4 apresenta os resultados e por fim a seção 5 faz uma síntese dos novos achados empíricos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Nutrição e dieta saudável

Inicialmente, faz-se necessário distinguir entre os conceitos de insegurança alimentar, subnutrição e má nutrição. O primeiro diz respeito a impossibilidade do consumo adequado de alimentos e se estabelece como uma limitação de recursos para a obtenção do alimento (renda, falhas de mercado, má distribuição); a subnutrição se refere ao consumo de calorias abaixo do mínimo necessário para garantir o desenvolvimento e funcionamento do corpo, ou à insuficiência no consumo ou absorção de nutrientes, seja por condições econômicas, de saúde ou biológicas; o último conceito se refere a má alimentação, ingestão irregular de calorias e nutrientes seja deficitária ou superavitária, assim, englobando tanto a subnutrição como a sobrenutrição (HOFFMANN, 1995; MONTEIRO, 2003; MASTERS; FINARET; BLOCK, 2022; SASSI, 2018). O conceito adotado no presente trabalho é o da má nutrição.

Nesse contexto, uma dieta pode ser definida como o hábito alimentar de uma pessoa em certa localidade e cultura que determina a ingestão nutricional da população. E a partir disso, uma dieta saudável seria aquela composta por macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) e micronutrientes (vitaminas e minerais) de modo a manter o funcionamento regular do corpo, evitando o desenvolvimento de DCNTs. Sendo constituída por alimentos densos em nutrientes com diversidade de frutas, verduras, carnes, laticínios e baixa quantidade de gorduras saturadas, bebidas adoçadas, carnes processadas (CENA; CALDER, 2020; HOSSEINI et al., 2022; MONTEIRO et al., 2010).

De forma prática a definição do que é uma dieta saudável na literatura segue as diretrizes de organizações que se baseiam em evidências científicas como a OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2019), FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) (HERFORTH et al., 2023) ou no caso nacional o Ministério da Saúde. De acordo com a instituição, no Guia Alimentar Para a População Brasileira (GAPB) de 2014, uma dieta saudável se caracteriza por um consumo diverso de alimentos *in natura* (que são adquiridos diretamente da natureza) e minimamente processados (alimentos *in natura* que passaram por alterações industriais mínimas), evitando o consumo de ultraprocessados (ingredientes majoritariamente industriais) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

A classificação NOVA, utilizada na criação do GAPB, divide os alimentos em quatro grupos: (i) alimentos não processados ou minimamente processados; (ii) ingredientes culinários processados; (iii) alimentos processados e (iv) ultraprocessados. Exemplos de alimentos que compõe o grupo (i) são frutas, raízes, grãos, peixes, leite e outros alimentos com grau mínimo de processamento visando apenas o prolongamento do consumo, como remoção de partes não comestíveis e pasteurização, o grupo (ii) é composto por óleos vegetais, açúcar, sal e outros

produtos obtidos a partir do grupo (i), no grupo (iii) tem-se a presença de vegetais enlatados, carnes salgadas ou defumadas, xarope de frutas e outros itens produzidos a partir da combinação de ingredientes do grupo (ii) com o grupo (i), por fim o grupo (iv) é composto por ingredientes exclusivamente de produção industrial como chocolates, doces, margarinas, *shakes*, salsichas, *nuggets*, etc. (MONTEIRO et al., 2017; MONTEIRO et al., 2019a).

Segundo Monteiro et al. (2010) a classificação é necessária por entender que além dos macronutrientes o processamento é um problema na ingestão nutricional. Ainda, o consumo de alimentos saudáveis, como frutas, pode induzir a uma falsa ideia de consumo adequado dado a camuflagem desses processos industriais. Por exemplo, como frutas adocicadas, frutas em conserva, frutas artificiais, que se enquadrariam no grupo dos processados e ultraprocessados, mas em uma avaliação geral considerando “frutas” seriam agrupadas como saudáveis junto as frutas orgânicas.

Cabe salientar que o processamento em si não é necessariamente prejudicial, tendo em vista que algum grau de processamento pode ser benéfico, como a pasteurização. Contudo, a finalidade do processamento e sua intensidade (ver Quadro 2.1) acarretam problemas à saúde e não devem ser ignorados na concepção de uma dieta saudável. Os alimentos ultraprocessados estão diretamente ligados ao aumento dos casos de obesidade e outras DCNTs, a inclusão de alimentos prontos e densos em calorias no dia a dia provoca um desequilíbrio na ingestão de nutrientes causando deficiência de micronutrientes e doenças crônicas (MONTEIRO, 2009).

A classificação desenvolvida por Monteiro et al. (2010) se tornou uma ferramenta amplamente utilizada para a avaliação da qualidade de dieta tanto no Brasil como em outros países (MONTEIRO et al., 2016). No Brasil, a NOVA foi utilizada para avaliar o consumo de ultraprocessados na cesta de alimentos dos brasileiros no decorrer dos anos (LEVY et al., 2022; LOUZADA et al., 2015b), também para diferentes níveis de renda domiciliar (CANELLA et al., 2018), variáveis socioeconômicas e cor da pele (COSTA et al., 2023) e o impacto dos ultraprocessados sobre a ingestão de micronutrientes (LOUZADA et al., 2015a).

Internacionalmente a classificação foi empregada pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) para investigar a relação entre o consumo de ultraprocessados e a qualidade da dieta de crianças, de 2 a 4 anos, no Uruguai (BERÓN et al., 2022), pela FAO na discussão das implicações dos ultraprocessados na qualidade da dieta e qualidade de vida (MONTEIRO et al., 2019b). E empiricamente, para avaliar o impacto dos ultraprocessados no perfil nutricional no Canadá, o impacto do consumo de ultraprocessados e incidência de DCNT no Reino Unido, a relação entre o consumo de ultraprocessados e qualidade da dieta no Chile, tendências no consumo de ultraprocessados e obesidade na Suécia e estudos considerando grupos de países e os efeitos dos ultraprocessados na saúde (MONTEIRO et al., 2016).

A melhor maneira de aplicar a classificação seria tendo a disponibilidade do tipo de preparação de cada alimento, no entanto, em pesquisas domiciliares esse processo pode não ser viável. Diante disso, Martinez-Steele et al. (2023) desenvolveram um guia para a classificação e

QUADRO 2.1 – Classificação NOVA por tipo de processamento.

<b>Grupo</b>	<b>Processamento</b>
(1) alimentos não processados ou minimamente processados	Sem processamento ou processos físicos mínimos com finalidade de fazer o alimento mais durável, acessível, conveniente, palatável ou seguro
(2) ingredientes culinários processados	Extração de substâncias derivadas do Grupo 1 com propósito de prolongar a validade, temperar e cozinhar alimentos. Em geral não são consumidos sozinhos.
(3) alimentos processados	Alimentos resultados da junção do Grupo 1 com o 2, os processos incluem preservação, fermentação e cozimento de alimentos do Grupo 1.
(4) alimentos ultraprocessados	Resultado de fórmulas industriais para produção de alimentos prontos para comer, saborosos, de baixo custo e com presença mínima de elementos do Grupo 1. Os ingredientes das preparações desse grupo são de difícil acesso para uso doméstico e advém do processamento de elementos que constituem os alimentos como óleos hidrogenados, proteína hidrolisada, proteína de soja, maltodextrina e xarope de milho. Os produtos contêm aditivos com intuito de preservar, saborizar, colorir, adoçar e imitar qualidades dos alimentos.

FONTE: Adaptado de [Monteiro et al. \(2010\)](#) e [Monteiro et al. \(2017\)](#).

teste dos alimentos nos grupos, na ausência dessas informações, classificando-os conforme são relatados nas pesquisas.

Assim, com base na NOVA o GAPB define uma regra de ouro de aplicação universal que recomenda que se “prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados e preparações culinárias a alimentos ultraprocessados” ([MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014](#), p.50). Não que a dieta deva ser composta unicamente por alimentos no grupo 1 (não processados) mas que se evite ao máximo os ultraprocessados.

## 2.2 O problema da dieta na economia

As investigações sobre como a dieta e nutrição podem afetar o meio econômico ganharam espaço na economia com estudos sobre a hipótese do salário eficiência, que mostraram que seria possível às firmas em países em desenvolvimento obterem ganhos de produtividade no trabalho caso houvesse um pagamento de salários acima do nível de equilíbrio do mercado, dado que para trabalhadores que consomem ao nível de subsistência (ou que estão em estado

de subnutrição) o salário de mercado não seria suficiente para a ingestão de calorias mínimas necessárias para execução das tarefas. Esse pagamento adicional os faria consumir mais calorias e se tornarem mais produtivos (LEIBENSTEIN, 1957; STIGLITZ, 1976; STRAUSS, 1986).

Ainda, Dasgupta e Ray (1986) mostram como a existência de uma armadilha de pobreza associada a subnutrição leva a ocorrência de desemprego involuntário em situações de equilíbrio competitivo, dado que os indivíduos menos nutridos demandam um salário maior para serem produtivos e a desigualdade nas dotações iniciais impossibilita que esses consigam consumir mais calorias para serem empregados. Isto é, posto que não possuem renda suficiente para se nutrirem de forma adequada e serem produtivos, não conseguem emprego e por não conseguirem emprego não obtêm renda para o consumo de alimentos.

O problema da armadilha da subnutrição tende a afetar em especial os países em desenvolvimento onde o trabalho manual é mais demandado. Além disso, esses países enfrentam de forma mais aguda a subnutrição na infância que acarreta em consequências perpétuas para o indivíduo e a perda de capital humano para a economia (MARTORELL et al., 2010; STRAUSS; THOMAS, 1998).

Além do problema da subnutrição uma dieta altamente calórica seria igualmente prejudicial para o indivíduo e para a economia, ocasionando problemas de saúde como obesidade e doenças cardiovasculares que geram externalidades negativas, por elevar os custos econômicos e sociais e reduzir a produtividade por conta da maior presença de trabalhadores incapacitados, aposentadorias precoces e necessidade de realocação do trabalhador para outras funções dada suas limitações de saúde (CAWLEY; MEYERHOEFER, 2012; LEHNERT et al., 2013). Bahia et al. (2012) estimam o custo da obesidade para o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil e mostram que na média nos anos de 2008 a 2010 os custos com atendimento ambulatorio e hospitalar chegaram a US\$ 1.1 bilhão e os custos com doenças relacionadas à obesidade chegaram a 0,09% do PIB do país no ano de 2010.

Na Itália, o custo da obesidade para a saúde pública no ano de 2020 foi de €13.1 bilhões, com €5.45 desse total sendo relacionado a perda de produtividade no mercado de trabalho devido a absenteísmo e presenteísmo (DERRICO; PAVLOVA; SPANDONARO, 2021). As alternativas para o combate à deterioração da produtividade são o incentivo a adoção de uma dieta saudável e de práticas de atividades físicas no ambiente de trabalho, intervenções focando em promover um estilo de vida mais saudável produzem resultados positivos sobre o absenteísmo (GRIMANI; ABOAGYE; KWAK, 2019).

Dessa forma, se o nível e a distribuição da renda impactam a ingestão de nutrientes e o consumo de alimentos benéficos à saúde, essa seria uma variável de interesse para atuar através do canal da alimentação no sentido de reduzir as desigualdades de oportunidade entre os indivíduos. Posto os efeitos para a economia do consumo alimentar, a atuação por meios que permitam os agentes escolherem uma dieta saudável resultariam em melhoraria não somente do desempenho econômico, mas do nível de bem-estar da população. Isto posto, a seção a seguir



pretende apresentar a relação entre a renda e dieta e os meios pelos quais os indivíduos realizam suas escolhas de consumo, de modo a compreender como e em qual instância a renda pode afetar a escolha do consumo saudável.

### 2.3 A relação entre renda e dieta

Na economia existem alguns fatos estilizados que versam sobre o comportamento do consumidor em relação a renda e o consumo de alimentos, como a lei de Engel e a lei de Bennett (representadas na Figura 2.1). A primeira estabelece que quanto maior a renda de uma família, menor será a proporção gasta por ela em alimentação dado que os gastos com alimentação se mantêm constantes ou se elevam menos que gastos em outros bens. A última estende essa observação acrescentando que haverá uma substituição de alimentos mais simples e uma dieta concentrada em grãos para uma mais diversa (ZIMMERMAN, 1932; BENNETT, 1941). No Quadro 2.2 estão esquematizadas de forma resumida evidências empíricas da relação entre a renda e a escolha de dieta.

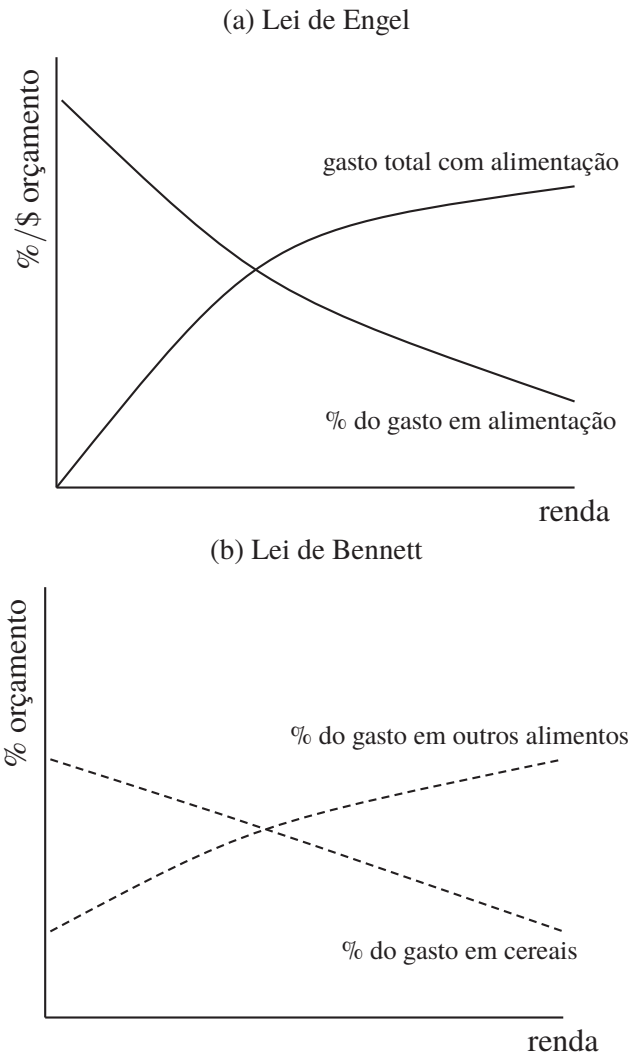
De acordo com tais leis, o aumento dos preços dos alimentos afetam de forma mais acentuada os indivíduos de baixa renda reduzindo sua renda real, dado que essa categoria representa maior parcela do orçamento. Desse modo, obter o custo mínimo de uma dieta adequada tem um propósito na promoção de uma boa nutrição, o custo mínimo calculado por Stigler (1945), em seu trabalho seminal, objetiva obter o valor mínimo para um consumo calórico recomendado (considerando 3000 calorias/dia para um homem de 69,5 kg) de macro e micronutrientes. O autor conclui que quando levados em consideração fatores culturais e busca por variedade, como fazem os nutricionistas, acabam resultando em dietas mais custosas.

Dessa maneira, se fosse desconsiderado tais fatores e apenas o consumo calórico mínimo se encontrariam dietas mais baratas. No entanto, essas dietas iriam de encontro ao que é cultural e socialmente aceito, isto é, imposição de consumo de alimentos que não fazem parte do consumo diário de determinada localidade, ou de uma dieta com pouca variedade (HOSSEINI et al., 2022; MAILLOT; DARMON; DREWNOWSKI, 2010; MONTEIRO DOS SANTOS et al., 2021).

Assim, a qualidade da dieta e sua diversidade estão associados ao custo mais elevado de uma alimentação saudável. Utilizando uma coorte de mulheres do Reino Unido as análises de Cade et al. (1999) mostram que aquelas que consumiam dietas de maior qualidade, avaliadas pelo *Healthy Diet Indicator* (HDI), se defrontavam com um custo por dia maior do que àquelas com dieta menos saudável. Utilizando a mesma coorte e o *Healthy Eating Index* (HEI), Morris et al. (2014) mostram que o custo de uma dieta saudável no Reino Unido nos anos 90 era o dobro do preço da dieta menos saudável.

Por essa razão, não basta avaliar apenas a ingestão de calorias, dado ainda que há um retorno decrescente de seu consumo, de modo que a partir de determinado nível de ingestão ca-

FIGURA 2.1 – Leis de Engel e Bennett



FONTE: Elaboração própria.

lógica unidades adicionais de calorias trazem malefícios à saúde como obesidade e hipertensão (DREWNOWSKI; DARMON, 2005b). Isso implica que a avaliação da qualidade e da diversidade de dieta serve como melhor métrica do estado nutricional.

Em trabalhos que avaliam a relação entre renda e dieta se discute em qual medida o custo é uma das razões pelo consumo reduzido de alimentos saudáveis e de uma dieta de qualidade, visto que os alimentos considerados saudáveis possuem preço por caloria maior que os alimentos “não saudáveis”. Os indivíduos ao maximizarem sua satisfação optam pelo consumo da opção não recomendada por serem menos custosas e fornecerem maior quantidade de calorias (ANEKWE; RAHKOVSKY, 2013; BABU; GAJANAN; HALLAM, 2017). Além do custo monetário, outros custos impactam o consumo saudável como o tempo, transporte, psicológicos e informacionais (ANEKWE; RAHKOVSKY, 2013).

Explorando inicialmente o custo monetário como fator de influência na escolha de dieta saudável. O trabalho utilizando dados da POF 2002–2003 e um modelo log-log de Claro e

Monteiro (2010) apontam que dietas que contenham mais Frutas e Hortaliças (F&H) são mais caras, tendo esse grupo alimentício preços (reais por 1000kcal) até quatro vezes maiores que dos demais alimentos. Da mesma forma, Borges et al. (2015), com dados da POF 2008–2009, dividiram as famílias de baixa renda em dois grupos: um deles com renda *per capita* menor ou igual R\$ 415 ao mês e outro com renda de menos de R\$ 71,4 ao mês. Os autores encontraram que para consumir uma dieta saudável no Brasil o primeiro grupo precisaria comprometer 26,5% de sua renda e o grupo dois, 145,8%.

Avaliando o custo de dieta na França, Andrieu, Darmon e Drewnowski (2005) apontam que o consumo de micronutrientes é menor na população de baixa renda, dado que as dietas menos custosas estão associadas aquelas que possuem mais calorias e menos nutrientes, ou seja, com maior presença de alimentos industrializados e ultraprocessados. Ainda de acordo com Canella et al. (2018) a partir dos dados da POF 2008–2009, foi observado que o consumo de frutas e hortaliças é 70% maior em domicílios com renda *per capita* maior. Especificamente, daqueles que se localizam no último terço da distribuição de renda. Portanto, os indivíduos de baixa renda possuem um entrave maior em consumir uma dieta saudável e precisariam de um aumento considerável de renda para custear uma dieta balanceada (CADE et al., 1999).

Esses indivíduos com baixa renda têm uma dieta menos diversa e bastante focada no consumo de grãos, enquanto que nos estratos superiores o consumo é maior e mais variado de carnes magras, peixes, vegetais e frutas (DARMON; DREWNOWSKI, 2008). Clements e Si (2017) demonstram, utilizando um painel de dados composto por 150 países, que o melhoramento da qualidade da alimentação pode ser alcançado com rendas maiores, dado que com renda maior, mesmo que se gaste proporcionalmente menos com comida (pela lei de Engel), se consome uma variedade maior de alimentos e de mais qualidade.

No entanto, como apontado por Clements e Si (2017), o aumento de renda deve ser considerável para que se tenha um efeito sobre a dieta. Isso se observa com os ganhos monetários decorrentes de programas de transferência de renda que evidenciam um aumento no consumo de calorias mas não na qualidade e diversidade da dieta. Posto que o aumento de renda possibilita apenas a manutenção do consumo do mesmo grupo alimentício, como no caso de famílias de baixa renda, grãos e tubérculos, mas não o suficiente para fazer com que se consuma mais frutas e verduras (AIZAWA, 2020; BRUGH et al., 2018; MANLEY; GITTER; SLAVCHEVSKA, 2013; SKOUFIAS et al., 2011).

Ainda, Subramanian e Deaton (1997) apresentam evidências de não linearidade entre renda e o consumo de nutrientes, com elasticidades maiores para o início da distribuição de renda e menores na porção superior. Que indicam que simplesmente o aumento de renda pode não resultar em uma melhor nutrição dos mais pobres.

Quanto ao papel da distribuição de renda e da desigualdade, observa-se que em ambi-

entes socioeconômicos<sup>6</sup> menos privilegiados há um maior risco de mortalidade, prevalência de DCNT e o baixo grau de investimento em capital humano nessas regiões levam a adoção de dietas composta por menos frutas, verduras, carnes e micronutrientes (DARMON; DREWNOWSKI, 2008; HORINO et al., 2020), bem como um efeito da vizinhança sobre as escolhas nutricionais, que no caso dessas menos abastadas, levam a um maior consumo de *fast-foods* (THORNTON; CRAWFORD; BALL, 2010). Além da saúde física, a desigualdade afeta a saúde mental gerando estresse e contribuindo para o desenvolvimento de desordens alimentares. Isso resulta na relação inversa entre o índice de Gini e o consumo de frutas e vegetais (HORINO et al., 2020).

O efeito dos pares é observado também intra domicílio, Ranjit et al. (2015) observam com dados de crianças de 4ª série do Estudo de Atividade Física e Nutrição em Escolas do Texas (SPAN) que o ambiente em que se inserem (em geral nos mais desfavorecidos, um ambiente obesogênico) e o padrão de consumo do domicílio impactam na qualidade de dieta da criança.

Já fatores não econômicos, como o tempo disponível, localidade e capacidade de armazenamento podem também atuar diminuindo o consumo de alimentos saudáveis para os mais pobres (WEATHERSPOON et al., 2014). Ponderando o custo do tempo, posto que há maior praticidade no consumo e preparação de alimentos não saudáveis (*junk food*) em relação a opções saudáveis esses tornam-se as opções para a composição da dieta do indivíduo com renda mais baixa (DREWNOWSKI; DARMON, 2005a).

Esse fenômeno pode ser compreendido como uma decisão racional do indivíduo no seu processo de decisão de alocação de tempo entre atividades produtivas, trabalho e lazer. O consumo produtivo, como a alimentação, tem um custo de tempo baixo que faz com que os agentes considerem substituir se alimentar bem para desempenhar outras atividades produtivas (BECKER, 1965).

Como evidenciam Claro, Levy e Bandoni (2009) que o aumento da renda está associado a um aumento na demanda por alimentação fora do domicílio, que são mais práticas e demandam menos tempo, sendo esse efeito mais acentuado nas famílias mais pobres. Mesma evidência encontrada por Rydell et al. (2008) ao pesquisar os motivos da preferência por redes de *fast-food* na área urbana de Mineápolis, EUA. Os motivos são a praticidade, facilidade e que são saborosos.

Em acordo com o custo do tempo, distância atua também como um fator na escolha da dieta saudável e condições de saúde. Dispender tempo e dinheiro se deslocando para supermercados longe de casa dificulta o consumo de alimentos saudáveis (ANEKWE; RAHKOVSKY, 2013; WEATHERSPOON et al., 2014). Assim, ter a disponibilidade de supermercados que ofertem alimentos saudáveis por perto está associado a um menor nível de preços para esses alimentos em regiões mais pobres que contam com maior presença de mercearias e pequenos comércios, que em geral possuem poucas opções e a preços elevados (POWELL et al., 2007). Assim como

<sup>6</sup> Observado pela ocupação, educação e/ou nível renda do indivíduo.

também se relaciona também com um menor IMC em crianças (6-17 anos) (POWELL; BAO, 2009).

De outra forma, decisões comportamentais e hábitos pessoais geram efeitos tão grande quanto a renda na qualidade da dieta, ser fumante pode, por exemplo, pode alterar o apetite e humor do indivíduo o levando a uma má alimentação. Em contrapartida, a prática de atividade física exige um cuidado maior com a alimentação, sendo relacionada de forma positiva com qualidade da dieta (HOSSEINI et al., 2022).

Ainda, fatores psicológicos como estresse, depressão ou alimentação emocional<sup>7</sup> podem afetar o consumo alimentar. Indivíduos nessas condições optam por consumir mais açúcar e gordura como meio de aliviar o estresse, o que pode acarretar em vícios alimentares, posto que, o consumo em grande quantidade desses macronutrientes está associado com a produção de dopamina, neurotransmissor associado à recompensa (LEIGH GIBSON, 2006; DREWNOWSKI; ALMIRON-ROIG, 2010)

Utilizando abordagens psicológicas, a adoção de modelos de rotulagem nutricional que são projetados para chamar a atenção e dar um *nudge*<sup>8</sup> na decisão dos consumidores, promovem o consumo de alimentos saudáveis através da conscientização, assim como pelo redirecionamento da indústria alimentícia para produção desses alimentos (ROBERTO et al., 2021). Cawley e Meyerhoefer (2012) evidenciam que a introdução de um programa para rotular alimentos nutritivos fez reduzir o número de vendas de alimentos menos nutritivos.

Por fim, o custo da informação analisado por Carlson e Frazão (2014), utilizando diversas bases públicas americanas concluem que, nos Estados Unidos, existe uma percepção falsa de que alimentos saudáveis são mais caros, assim, há um consumo maior de alimentos densos em caloria em detrimento dos alimentos densos em nutrientes.

Nesse sentido, a educação tem papel de nortear à decisões melhores. Saber que existe uma relação entre o consumo de alimentos e saúde, assim como entendimento da composição nutricional das refeições, influenciam escolhas mais saudáveis. Evidências de Venn et al. (2017) com dados de 2010 da pesquisa de orçamentos familiares da Austrália, avaliando o impacto da educação e do tempo disponível no consumo de alimentos, indicam que famílias com níveis maiores de educação gastam mais com frutas e vegetais e menos com alimentos processados, no entanto, devido a restrição do tempo alocam mais de sua renda para alimentação fora do domicílio.

Da mesma forma, Lins et al. (2013), utilizando uma amostragem primária em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, encontram que a ocorrência de obesidade é maior entre os indivíduos menos educados, assim como a alimentação saudável aumenta com a educação e renda.

<sup>7</sup> Em inglês *emotional eating*, se refere a alimentação por impulso de emoções intensas como tristeza, felicidade, estresse.

<sup>8</sup> Termo da economia comportamental que significa dar um “empurrãozinho” na tomada de decisão do indivíduo, de forma cognitiva, sem forçá-lo a tal (THALER; SUNSTEIN, 2019).

Cabe observar a relevância da renda inicial do agente em como esse responde a aumentos como [Ali, Villa e Joshi \(2018\)](#) evidenciam para o Nepal que a resposta da demanda por nutrientes das famílias ao aumento de renda está relacionada a onde essa se encontra em nível de disponibilidade calórica de maneira que, famílias que já tenham suprido sua necessidade calórica irão substituir de alimentos pobres em nutrientes para aqueles mais nutritivos e com maior presença de micronutrientes.

Assim, se apresenta evidências na literatura do efeito da renda e da distribuição de renda sobre o consumo saudável, no entanto, existem outras variáveis que podem ser relevantes para explicar a escolha da dieta. Com intuito de entender o comportamento de escolha do indivíduo e sua demanda por um bem, na próxima se faz uma revisão sobre a modelagem da decisão na economia.

## 2.4 Modelagem da decisão

A escolha do agente econômico por determinada dieta pode ser compreendida dentro do arcabouço da teoria da escolha do consumidor. Na busca pela maior utilidade possível, o agente confrontado com determinado nível de renda irá arbitrar suas escolhas de modo a maximizar a sua satisfação.

Com o intuito de entender esse comportamento do consumidor em relação a renda e classificar bens entre normais, inferiores e de luxo para a análise de bem estar em pesquisas empíricas estimavam curvas de Engels utilizando, por exemplo, o modelo de Working-Leser ([DEATON; MUELLBAUER, 1980b](#)):

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \ln(m) \quad (2.1)$$

Onde  $w_i = \frac{p_i q_i}{m}$  é a proporção do gasto (*budget share*) no bem  $i$  e  $p_i$  e  $q_i$  seu preço e quantidade, respectivamente;  $m$  é o gasto total (que equivale à renda) e  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  parâmetros a serem estimados.

No entanto, apesar de ser consistente com a restrição de aditividade ( $\sum \alpha_i = 1, \sum \beta_i = 0$ ) o modelo (2.1) não abarca o efeito do preço, necessário para a análise de bem-estar. Dada essa necessidade de estimar as elasticidades de preço e renda a partir de um sistema de demanda que obedecesse as restrições teóricas da escolha do consumidor como aditividade, homogeneidade e simetria, formas funcionais flexíveis foram adotadas para estender (2.1) como é o caso do modelo *Almost Ideal Demand System* (AIDS) ([DEATON; MUELLBAUER, 1980a](#))<sup>9</sup>.

Nesse sistema, preferências do tipo PIGLOG (*Price-Independent Generalized Logarithmic*)<sup>10</sup> são utilizadas para derivar a função de utilidade indireta que possibilitará encontrar o

<sup>9</sup> “Quase ideal” porque a restrição de simetria não pode ser imposta como uma restrição nos parâmetros do modelo.

<sup>10</sup> É uma forma de obter uma agregação consistente do comportamento dos consumidores, de modo que a maximização se resuma a um único consumidor representativo. Para mais detalhes, ver [Muellbauer \(1975\)](#).

sistema de demanda estimável (DEATON; MUELLBAUER, 1980b). A função custo (dispêndio) PIGLOG adotada é denotada em (2.2).

$$\ln c(u, p) = (1 - u) \ln[a(p)] + u \ln[b(p)] \quad (2.2)$$

onde  $u$  é a utilidade (definida no intervalo 0 e 1),  $p$  é um vetor de preços e  $\ln a(p)$  e  $\ln b(p)$  podem ser vistos como custo de subsistência e a satisfação, respectivamente. Onde  $\ln a(p)$  em (2.3) é um índice de preços *translog*<sup>11</sup> e (2.4) agregação de preço de Cobb-Douglas.

$$\ln a(p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (2.3)$$

$$\ln b(p) = \ln a(p) + \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i} \quad (2.4)$$

Substituindo (2.3) e (2.4) em (2.2) e se utilizando do lema de Shepard<sup>12</sup> encontramos a expressão da *budget share* em função da utilidade. Assim, podemos obter a função de utilidade indireta ( $\psi_i$ ) dado que no problema de maximização do consumidor a renda total é igual ao dispêndio  $m = c(u, p)$

$$\psi_i = \frac{\ln(m) - \alpha_0 - \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j}{\beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}} = \frac{\ln(m) - \ln a(p)}{b(p)} \quad (2.5)$$

Substituindo a utilidade indireta (2.5) na função de utilidade não observada em (2.2) obtemos o AIDS desenvolvido por Deaton e Muellbauer (1980a), representado em (2.6), onde a proporção dos gastos com o bem  $i$  é uma função dos preços e da renda.

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln(p_j) + \beta_i \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \quad (2.6)$$

Para estimação aderente a modelagem econômica do modelo os autores incorporam em (2.6) as restrições advindas da teoria como as restrições de aditividade (2.7), restrição de homogeneidade (2.8) e restrição de simetria (2.9).

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (2.7)$$

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (2.8)$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (2.9)$$

<sup>11</sup> Pode ser substituído por um índice de preço de Stone ( $\ln a(p) = \sum_i w_i \ln p_i$ ) obtendo posteriormente um sistema de equações lineares chamado *Linear Approximated AIDS* (LA-AIDS).

<sup>12</sup> Dada uma função custo convexa, tomando sua derivada em relação ao preço podemos obter a função de demanda (MAS-COLELL; WHINSTON; GREEN, 1995).

Essas restrições são resultados do problema de maximização da utilidade<sup>13</sup> e caracterizam a função de demanda como sendo derivadas de segunda ordem da função de utilidade.

A restrição de aditividade indica que os indivíduos ao maximizarem seu bem-estar gastam sua renda em totalidade (incluindo “gasto” com poupança), a de homogeneidade implica que as variações de renda e preço quando compensadas pelo nível de gasto e renda somam zero<sup>14</sup> e a simetria indica que a substituição entre os bens é equivalente, por exemplo, substituir mamão por maçã é equivalente a substituir maçã por mamão (MAS-COLELL; WHINSTON; GREEN, 1995). Essas hipóteses são imprescindíveis para que o problema de maximização do consumidor tenha resultados consistentes, por isso devem estar contidas na derivação do modelo.

Note que o AIDS produz apenas curvas de renda-consumo lineares,  $\frac{\partial w_i}{\partial \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right]} = \beta_i$ , no entanto para determinados níveis de desagregação e tipos de bens a relação não será necessariamente linear.

O modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) se apresenta como uma generalização do AIDS para corrigir um problema de especificação do modelo. A partir de evidências empíricas de curvas de renda-consumo não lineares para determinados conjuntos de bens, Banks, Blundell e Lewbel (1997) sugeriram adicionar um termo quadrático<sup>15</sup> a (2.6), gerando assim o modelo

$$w_i = \alpha_i + \sum_j^n \gamma_{ij} \ln(p_j) + \beta_i \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] + \frac{\lambda_i}{f(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad (2.10)$$

Onde  $f(p) = \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}$ . Adiciona-se às restrições de aditividade (2.7) que

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 0 \quad (2.11)$$

Tomando a derivada de (2.10) em relação a  $\ln p_j$  e  $\ln m$  podemos obter as elasticidades renda e preço dadas respectivamente por

$$e_i = \frac{\mu_i}{w_i} + 1 \quad (2.12)$$

$$e_{ij} = \frac{\mu_{ij}}{w_i} - \delta_{ij} \quad (2.13)$$

onde  $\delta_{ij}$  é o delta de Kronecker<sup>16</sup> e

$$\mu_i \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln m} = \beta_i + \frac{2\lambda_i}{f(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \right\} \quad (2.14)$$

$$\mu_{ij} \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln p_j} = \gamma_{ij} - \mu_i \left( \alpha_j + \sum_k \gamma_{jk} \ln p_k \right) - \frac{\lambda_i \beta_j}{f(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad (2.15)$$

<sup>13</sup> Para mais detalhes consultar o Apêndice A, Deaton e Muellbauer (1980b, p. 43) ou Mas-Colell, Whinston e Green (1995, p. 51).

<sup>14</sup> Isto é, um aumento proporcional de preço e renda não altera a demanda.

<sup>15</sup> A escolha do termo quadrático se deve a estimativas obtidas a partir de modelos de regressão não paramétricos (BANKS; BLUNDELL; LEWBEL, 1997).

<sup>16</sup> Igual a 1 se  $i = j$  e 0 caso  $i \neq j$ .



Com isso o QUAIDS tem como vantagem que um bem pode ser luxo para determinados níveis de renda e necessidade para outros, dado o segundo termo em (2.14), além disso a inclusão de variáveis sociodemográficas não alteram as propriedades teóricas do modelo. Em contraponto, o modelo é complexo e sua estimação deve ser feita com métodos não lineares.

Há na literatura trabalhos que se utilizaram do QUAIDS para a estimação da demanda por calorias e nutrientes, como [Pereda e Alves \(2012\)](#) com dados da POF 2002–2003 que estimaram a demanda por macro e micronutrientes no Brasil e encontraram que proteínas e fibras são itens de luxo para domicílios de baixa renda, [Ansah, Marfo e Donkoh \(2020\)](#) utilizando dados de pesquisa de padrão de vida em Gana encontram que cereal é um bem de necessidade tanto para região urbana como rural do país, [Abdulai e Aubert \(2004\)](#) analisando o consumo de micronutrientes e calorias na Tanzânia e utilizando o método de variáveis instrumentais no QUAIDS encontram que a escolaridade das mulheres tem relação positiva com o consumo de carnes, frutas e vegetais, tendo efeito maior na demanda no que a renda.

QUADRO 2.2 – Evidências empíricas da relação entre renda e dieta saudável.

<b>Autor</b>	<b>Dados</b>	<b>País</b>	<b>Método</b>	<b>Resultados</b>
Claro, Levy e Bandoni (2009)	microdados da POF 2002–2003	Brasil	Regressão linear log-log	Estimou-se uma elasticidade-renda da alimentação fora do domicílio que é maior para domicílios de menor renda (0,5) do que nos de maior renda (0,1).
Claro e Monteiro (2010)	microdados da POF 2002–2003	Brasil	Regressão linear log-log	Estimou-se uma elasticidade-renda de 0,27 da participação de F&H na dieta e efeitos mais acentuados para domicílios com menor renda <i>per capita</i> .
Pereda e Alves (2012)	microdados da POF 2002–2003	Brasil	Estimação de demanda com QUAIDS	Observa-se um comportamento não linear na demanda por nutrientes. Proteínas, fibras, lipídios e colesterol são consideradas de luxo para domicílios de baixa renda.
Borges et al. (2015)	microdados da POF 2008–2009	Brasil	Análise exploratória	Famílias de menor renda consomem mais cereais, tubérculos e raízes e menos proteína de origem animal e F&H. Ademais, precisariam comprometer uma grande parte da renda para alcançar o gasto ideal com alimentação pelo GAPB.

Canella et al. (2018)	microdados da POF 2008–2009	Brasil	Análise exploratória e de regressão	O consumo de hortaliças é 70% maior nos domicílios que se localizam no 3º terço da distribuição de renda que àqueles no 1º.
Abdulai e Aubert (2004)	Pesquisa local em 500 domicílios de 1998–1999	Tanzânia	Estimação de demanda com QUAIDS e IV	Consumidores tendem a diversificar sua dieta com aumento da renda, dada demanda por carnes, peixes, laticínios e ovos mais elásticas ( $> 1$ ) que para grãos e frutas.
Andrieu, Darmon e Drewnowski (2005)	Pesquisa dietética de 1998	França	Cálculo de custo de dieta	Dietas de baixo custo estão associadas a mais calorias e menos nutrientes e são mais presentes na população de mais baixo estado socioeconômico
Csutora e Móznier (2014)	Pesquisa de orçamento doméstico e condições de vida de 2014	Hungria	Análise exploratória e cálculo da pegada ambiental	Há mudanças no consumo para diferentes decis de renda. O consumo de frutas, vegetais, carnes e laticínios aumenta com a renda.
Clements e Si (2017)	Programa de Comparação Mundial do Banco Mundial	Diversos	Análise de regressão	Há um aumento na qualidade e diversidade da dieta associada a um aumento na renda, no entanto, deve ser um aumento considerável dada a baixa elasticidade da diversidade de dieta (0,3).

<p><a href="#">Ali, Villa e Joshi (2018)</a></p>	<p>Pesquisa de padrão de vida do Nepal</p>	<p>Nepal</p>	<p>Análise de regressão e variáveis instrumentais</p>	<p>O nível inicial de disponibilidade calórica importa para o efeito do aumento de renda na dieta. A elasticidade-renda para macro e micronutrientes se torna mais inelástica a medida que a família tem um consumo calórico maior.</p>
<p><a href="#">Ansah, Marfo e Donkoh (2020)</a></p>	<p>Pesquisa de padrão de vida de Gana de 2012–2013</p>	<p>Gana</p>	<p>Estimação de demanda com QUAIDS</p>	<p>Evidências em concordância com a Lei de Bennet, com o aumento da renda há uma mudança do consumo de cereais para proteínas. Os mais pobres são mais sensíveis a mudanças de preço (elasticidades próximas a 1) dada a limitação de orçamento.</p>

FONTE: Elaboração própria.

## 3 MÉTODOS

### 3.1 Dados

Os dados a serem utilizados no presente trabalho são das POFs 2002–2003, 2008–2009 e 2017–2018, as três últimas realizadas pelo IBGE e que possuem a mesma representatividade populacional.

A POF é uma pesquisa amostral estratificada que objetiva coletar dados detalhados sobre o consumo de bens e serviços no Brasil, servindo como base para definição da cesta de consumo acompanhada pelo Índice de Preços ao Consumidor. A atual amostra da pesquisa é uma subamostra da amostra mestra do IBGE<sup>17</sup> e consiste de domicílios em 1900 municípios brasileiros. A pesquisa é a única a permitir uma análise detalhada do consumo individual e domiciliar no país, com módulos sobre consumo, despesa (tanto domiciliar<sup>18</sup> como individual) e qualidade de vida que podem se unir aos módulos que entregam características sociodemográficas. O seu desenho amostral nos permite obter resultados representativos a nível nacional, para grandes regiões e para as situações domiciliares rural ou urbana (IBGE, 2018).

Além disso, a comparabilidade das três últimas pesquisas permite um ganho informacional e uma visão no tempo da evolução das mudanças no padrão de consumo, que é a razão da escolha dessa base de dados para as estimações.

Para a pesquisa utilizaremos o módulo de despesa coletiva que fornece informações sobre os gastos desempenhados pela família em produtos e serviços de diversas origens nos últimos sete dias. Para nossos propósitos, apenas o gasto em alimentação será considerado. Os módulos de características do domicílio e do morador também serão utilizados para agregar informações sociodemográficas sobre o chefe de família, renda *per capita* e condições do domicílio.

Para a construção da base de dados definitiva foram deixados fora da amostra pessoas que no momento da pesquisa se identificaram como pensionistas, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico. Também as famílias rurais por conta da presença de auto consumo que inviabiliza analisar o efeito da renda sobre o consumo (PEREDA; ALVES, 2012). Outro fator de exclusão foram famílias com renda *per capita* e quantidades de consumo (em quilo) iguais a zero.

Quanto aos alimentos, aqueles que foram adquiridos por meio de doações, troca ou produção própria foram desconsiderados, bem como os alimentos registrados como agregados, por não permitir classificar de forma satisfatória na classificação NOVA.

<sup>17</sup> Uma amostra do Sistema Integrado de Pesquisa Domiciliares (SIPD) utilizada também para coleta de dados de outras pesquisas como a PNADC e PNS.

<sup>18</sup> Cabe ressaltar a diferença estabelecida pelo IBGE entre domicílio e família (ou unidade de consumo), sendo o primeiro definido como a unidade de habitação dos indivíduos e o último pela dependência doméstica entre os indivíduos, nesse caso pessoas que compartilham a mesma fonte de alimentação e despesas (IBGE, 2020).

A partir desses dados os alimentos foram classificados de acordo com o Quadro 3.1, com auxílio de trabalhos que utilizaram a NOVA na POF (COSTA et al., 2023; LOUZADA et al., 2015b; LEVY et al., 2022) e o trabalho de Martinez-Steele et al. (2023) que propõe melhores práticas para classificação de alimentos que não constam a preparação. Foram então calculadas a proporção gasta por família em cada um dos quatro grupos. O orçamento da família foi definido como a soma do preço pago pelo alimento multiplicado pela quantidade (em quilo) adquirida.

Além disso, outra providência adotada foi em relação aos preços não observados pela pesquisa. Dado que, os preços defrontados pelos consumidores que não adquiriram nenhum alimento de algum dos grupo da NOVA não está disponível na base, não é possível saber a qual valor ele decidiu por não consumir esse bem. Em trabalhos anteriores, um método para solucionar esse entrave é obter a média ou a mediana (caso a distribuição seja muito assimétrica) dos preços por alimento e unidade da federação (COELHO; AGUIAR, 2007; COELHO; AGUIAR; EALES, 2010; PEREDA; ALVES, 2012).

No entanto, para controlar por mais informações, foi estimado um modelo de regressão linear na subamostra de preços disponíveis onde a variável dependente foi o preço pago e as variáveis explicativas o estado de residência, o ano da pesquisa e o grupo NOVA que se enquadra, assim foi possível estimar o preço implícito que o indivíduo que não consumiu teve como base para decidir não consumir de determinado grupo.

Ainda, todos os valores monetários foram corrigidos pelo deflator da pesquisa em questão, quando necessário, e posteriormente pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) para o mês de janeiro de 2019. Com isso, a base final possui 111.048 famílias, sendo 34.144 da POF 2002–2003, 38.800 da POF 2008–2009 e 38.104 provenientes da 2017–2018.

### 3.2 Modelo

Com intuito de avaliar o comportamento do consumidor na escolha da dieta, a metodologia a ser empregada é a de estimação de um sistema de demanda a partir do modelo QUAIDS, derivado teoricamente em (2.10). A escolha do modelo se dá pela aderência teórica que permite modelar o comportamento do consumidor. O modelo a ser estimado está representado na equação (3.1)

$$w_i = \alpha_i + \sum_j^n \gamma_j \ln(p_j) + \beta_i \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] + \frac{\lambda_i}{f(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 + \sum_k \rho_{ik} D_k + \varepsilon_i \quad (3.1)$$

onde:

$w_i$  = é a parcela do dispêndio com dos  $i$  grupos da NOVA,  $i = 1, \dots, 4$ ;

$m$  = é o gasto total da família;

$p_j$  = é o preço médio do grupo  $j$ ;

$\ln a(p)$  = o índice de preço translog definido em (2.3);

$f(p)$  = o agregador de preço  $\prod_i^n p_i^{\beta_i}$ ;

QUADRO 3.1 – Alimentos da base da POF segundo a classificação NOVA.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Arroz	Óleo vegetal	Pães	Margarina
Carne bovina	Açúcar	Queijos	Biscoitos doces
Feijão	Manteiga	Cerveja e vinho	Frios e embutidos
Carne de aves	Banha	Carnes salgadas/secas	Chocolate quente, sorvete, gelatina, flan, sobremesas
Frutas	Outros	Frutas em calda	Refrigerantes
Macarrão		Outros	Cachorro quente, hambúrgueres e outros sanduíches
Leite			Bebidas lácteas
Verduras e legumes			Pizza
Carne suína			Salgados fritos ou assados
Raízes e tubérculos			Pratos prontos ou semiprontos
Suco natural			Molhos prontos
Ovos			Bolos e tortas doces
Farinha de mandioca			Outros
Peixes			
Milho, aveia, cereais			
Café e chá			
Farinha de trigo			
Vísceras em geral			
Lentilha, grão de bico, leguminosas			
Castanhas, nozes e sementes			
Outros			

FONTE: Adaptado de IBGE (2020).

NOTAS: Grupo 1: alimentos minimamente processados; Grupo 2: ingredientes processados; Grupo 3: alimentos processados e Grupo 4: Alimentos ultraprocessados.

$D_k$  = variáveis de controle,  $k = 1, \dots, K$ ;

$\alpha_i, \lambda_{ij}, \beta_i, \lambda_i$  = parâmetros a serem estimados.

As variáveis de controle no modelo de referência são nível de renda *per capita*; desigualdade de renda; gênero, idade e cor do chefe da família; educação média da família e número de pessoas na família. Ainda, serão consideradas em outras estimações a região geográfica e as variáveis da técnica *Age-Period-Cohort* (ACP).

A desigualdade de renda foi calculada intra unidade da federação renda pelo índice de Gini (3.2)

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2n^2\mu} \quad (3.2)$$

onde,  $\mu$  é a renda média,  $n$  o tamanho da amostra e  $x$  a renda dos indivíduos.

O Gini se define no intervalo 0 e 1, onde 0 representa perfeita igualdade e 1 perfeita desigualdade, no último caso onde uma única família concentra toda a renda. O índice pode ser interpretado como a parcela de  $(G \times 100)\%$  da amostra não possui renda alguma e  $[(1 - G) \times 100]\%$  dividem o restante igualmente (HOFFMANN; BOTASSIO; JESUS, 2019).

Uma questão que se põe na estimação dos sistemas de demanda a partir de microdados é a presença de despesas iguais a zero, resultando em uma variável dependente censurada (DEATON, 1986). No caso do presente trabalho, famílias que não informaram consumo de algum dos grupos da NOVA.

Um método para contornar esse problema é a estimação em dois estágios proposta por Shonkwiler e Yen (1999). O procedimento define dois estágios no processo de escolha, no primeiro (3.4), da decisão de compra, um modelo de escolha discreta é estimado

$$d_{it}^* = \theta_i z_{in} + v_{in} \quad (3.3)$$

$$d_{it} = \begin{cases} 1, & \text{se } d_{it}^* > 0 \\ 0, & \text{se } d_{it}^* \leq 0 \end{cases} \quad (3.4)$$

onde:

$d_{it}^*$  = uma variável latente que representa a diferença de utilidade entre comprar ou não o  $i$ -ésimo bem;

$d_{it}$  = a variável binária observada indicando se consome (= 1) ou não (= 0) o bem;

$z_{in}$  = vetor de variáveis que influenciam a decisão do consumidor: RFPC, desigualdade, quantidade de pessoas no domicílio, características do chefe da família e educação;

$\theta_i$  = parâmetros;

$v_{in}$  = erro aleatório;

O segundo estágio (3.5)–(3.6), de estimação do sistema de demanda, é dado por

$$w_{in}^* = g(x_{in}, \beta_i) + e_{in} \quad (3.5)$$

$$w_{in} = d_{in} w_{in}^* \quad (3.6)$$

onde:

$w_{it}^*$  = é a variável latente representando a fração consumida de um bem;

$w_{it}$  = variável observada que representa a fração consumida de um bem;

$g(\cdot)$  = forma funcional da função de demanda;

$x_{in}$  = variáveis que influenciam a demanda;

$\beta_i$  = parâmetros;

$e_{in}$  = erro aleatório;

Considerando que os erros se distribuem como uma normal bivariada com  $cov(v_{in}, e_{in}) =$



$\delta_i$ , temos que as esperanças de  $w_{in}$  são dadas por:

$$\mathbb{E}[w_{in}|d_{in} = 1] = g(x_{in}, \beta_i) + \delta_i \frac{\phi(z_{in}\theta_i)}{\Phi(z_{in}\theta_i)} \quad (3.7)$$

$$\mathbb{E}[w_{in}] = \Phi(z_i\theta_i)g(x_{in}, \beta_i) + \delta_i\phi(z_{in}\theta_i) \quad (3.8)$$

onde,  $\phi(\cdot)$  é a função de densidade de probabilidade da normal e  $\Phi(\cdot)$  sua distribuição de densidade acumulada.

Assim, podemos reescrever o sistema de equações (3.4) – (3.6) como a equação (3.9)

$$w_{in} = \Phi(z_i\theta_i)g(x_{in}, \beta_i) + \delta_i\phi(z_{in}\theta_i) + \eta_{in} \quad (3.9)$$

E se substituirmos a forma funcional da demanda em (3.9) pelo QUAIDS (3.1) podemos estimar

$$w_i = \Phi(z_i\hat{\theta}_i) \left( \sum_j^n \gamma_j \ln(p_j) + \beta_i \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[ \frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 + \sum_k \rho_{ik} D_k \right) + \phi(z_i\hat{\theta}_i)\delta_i + \eta_i \quad (3.10)$$

No entanto, o método de [Shonkwiler e Yen \(1999\)](#) possui algumas desvantagens como a quebra do pressuposto de aditividade do modelo.

Assim, o modelo será estimado das seguintes formas: primeiro em corte transversal para cada uma das pesquisas; posteriormente, um painel empilhado das três últimas POFs; em seguida, criando um pseudo-painel utilizando a APC que permite criar séries de tempo a partir de cortes transversais e controlar o efeito de mudanças de hábito e gosto no tempo ([DEATON, 1997](#)). Por fim, para analisar diferenças regionais, culturais e de estado socioeconômico, por grandes regiões do país e para diferentes grupos de renda *per capita*.

Serão também empregados testes para significância do termo quadrático do QUAIDS, bem como para avaliar a consistência teórica das imposições feitas pelo modelo.

A estimação será feita por meio de um sistema de equações não lineares utilizando o estimador FGNLS (*Feasible Generalized Non-linear Least Squares*), o tratamento e estimação do modelo computacionalmente foi realizado por meio da linguagem de programação estatística R versão 4.3.2 (*Eye Holes*) ([R CORE TEAM, 2022](#)) e do Stata 17.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Perfil da amostra

Nesta seção, serão apresentadas as estatísticas descritivas da base de dados utilizada com objetivo de caracterizar e apresentar as variáveis. A amostra utilizada é composta em sua maioria por famílias onde o chefe é homem com idade média de 47,5 anos. A família média na amostra tem ainda uma renda de R\$ 1493 e 6,76 anos de estudo. A variável de educação média na família foi criada tomando a média dos anos de estudo de todos na família, de modo que se capte melhor a capacidade de decisão da família frente à informação. A Tabela 4.1 se resumem as estatísticas descritivas das variáveis de controle incorporadas.

TABELA 4.1 – Estatísticas descritivas das variáveis de controle.

Variável	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio padrão
RFPC	0,61	837,99	1492,57	241152,55	2702,90
Gini	0,4384	0,5324	0,5375	0,6471	0,04
Número de pessoas na família	1	3	3,38	20	1,68
Gênero do chefe da família	0	1	0,637	1	0,48
Cor do chefe da família	0	0	0,415	1	0,49
Idade do chefe da família	12	46	47,5	103	15,64
Educação média na família	0	6,4	6,76	16,00	3,75

FONTE: Elaboração própria com dados da POF (2003, 2009 e 2018).

O Gini, que mede a desigualdade, foi calculado para cada unidade da federação em cada uma das pesquisas. Na média, a desigualdade calculada é moderada e se reduziu de 0,57 em 2003 para 0,519 em 2018. No mesmo período também houve um aumento real da RFPC média de 26,88%.

TABELA 4.2 – Evolução das variáveis de controle entre pesquisas

Variável	2003	2009	2018
RFPC	1276	1559	1619
Gini	0,570	0,527	0,519
Número de pessoas na família	3,71	3,38	3,10
Gênero do chefe da família	0,713	0,660	0,546
Cor do chefe da família	0,446	0,415	0,387
Idade do chefe da família	45,5	47,0	49,8
Educação média na família	5,43	6,43	8,28

Quanto as variáveis econômicas do QUAIDS, estão resumidas na Tabela 4.3. Se observa uma maior participação do grupo de alimentos *in natura* e minimamente processados. Ainda,

verificando a mediana da despesa do grupo 2 se justifica o uso do método de correção para despesas iguais a zero.

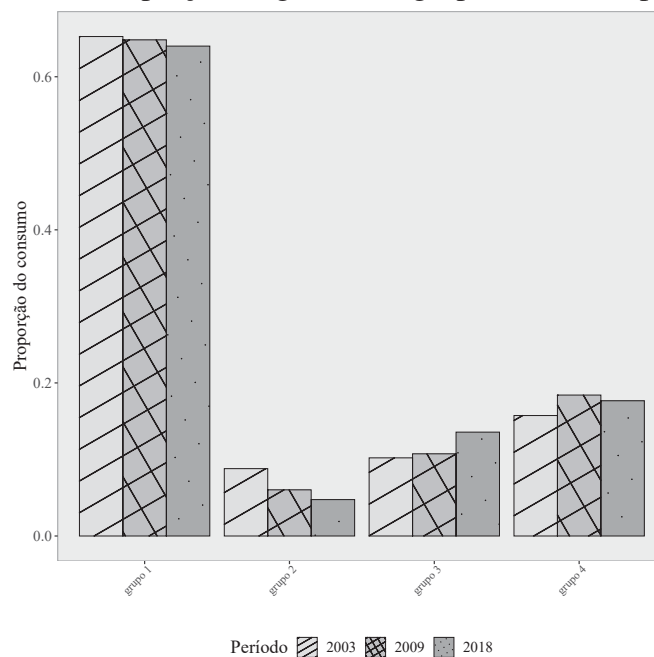
TABELA 4.3 – Estatísticas descritivas das variáveis econômicas do QUAIDS.

Variável	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio padrão
$w_1$	0	0,73	0,65	1	0,30
$w_2$	0	0	0,064	1	0,13
$w_3$	0	0,030	0,11	1	0,21
$w_4$	0	0,08	0,17	1	0,23
$p_1$	0,04	7,01	8,55	790,11	8,30
$p_2$	0,02	6	6,22	301,63	4,45
$p_3$	0,09	4,02	5,10	349,45	6,21
$p_4$	0,04	5,25	6,05	209,09	4,77
$m$	0,002	86,36	190,05	50857,58	536,54

FONTE: Elaboração própria com dados da POF (2003, 2009 e 2018).

Em média, o consumo de alimentos do grupo 1 representou 65,3% do orçamento das famílias com alimentação em 2003, 64,8% em 2009 e 64% em 2018, no mesmo intervalo a participação do grupo 4 foi de 15,7%, 18,4% e 17,7%. Esses resultados podem ser visualizados na Figura 4.1. Ainda que as alterações na participação dos grupos no orçamento aparentem ser pequenas, elas são estatisticamente significantes. Realizando a análise de variância (ANOVA), observa-se que as mudanças são significativas à 1% para todos os grupos.

FIGURA 4.1 – Proporção do gasto com grupos da NOVA por período

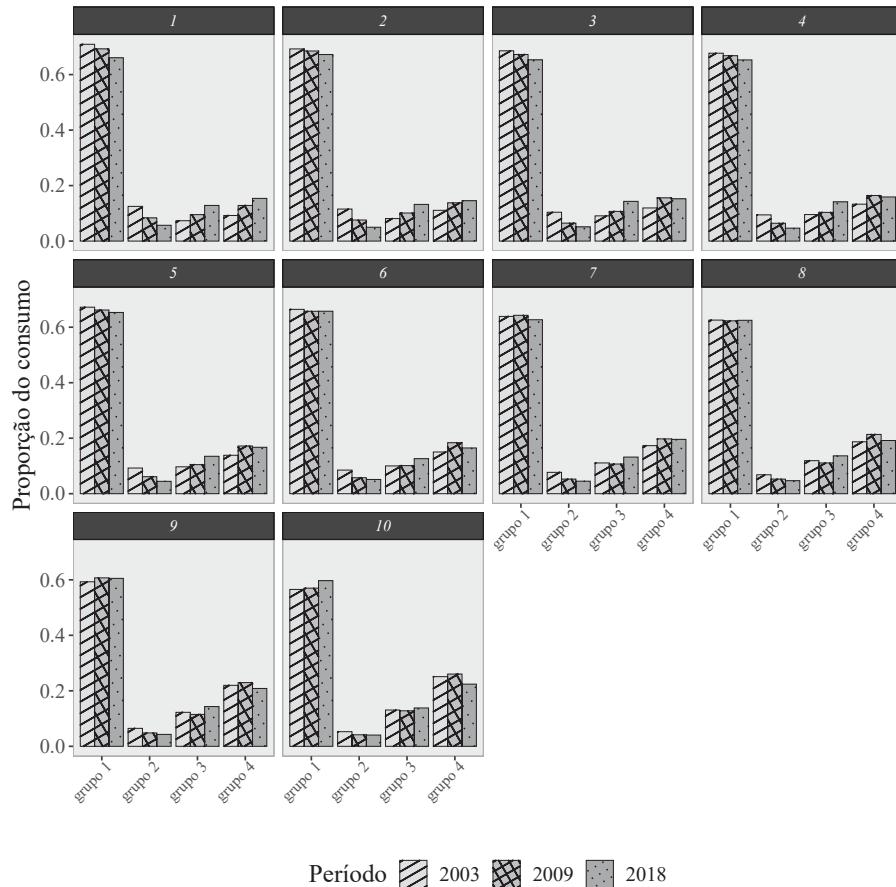


FONTE: Elaboração própria com dados da POF (2003, 2009, 2018).

Na Figura 4.2 essa participação por ano pode ser observada por decil de RFPC. Observando os extremos, no primeiro decil (até R\$ 231) se observa uma redução do consumo de

alimentos *in natura* ou minimamente processados e um aumento dos processados e dos ultraprocessados. Enquanto no último decil (acima de R\$ 3060) o comportamento é o contrário, com aumento do grupo 1 e redução do 4.

FIGURA 4.2 – Proporção do gasto com grupos da NOVA por período e nível de RFPC



FONTE: Elaboração própria com dados da POF (2003, 2009, 2018).

NOTAS: <sup>1</sup>Os valores no topo do painel indicam o decil de RFPC.

Ainda explorando essa relação, a Tabela 4.4 nos mostra com os dados das pesquisas empilhadas que a participação dos ultraprocessados e processados cresce com a renda, reduzindo a participação dos alimentos *in natura* e dos ingredientes processados. Indicando que apesar do comportamento de redução, em nível, o consumo de ultraprocessados é maior em famílias com rendas maiores.

Portanto, se observam duas relações distintas quando considerando o tempo, as quais serão estimadas no modelo para determinar qual efeito se sobrepõe.

Outra maneira de observar o papel da renda na participação dos grupos é pela desigualdade. Nesse sentido, a Tabela 4.5 mostra que a participação do grupo 1 permanece constante para os diferentes níveis de desigualdade, com uma redução da participação dos ultraprocessados quanto maior a desigualdade de renda. Contudo, esse cruzamento de dados deve ser avaliado com a estimação do modelo para poder embasar conclusões.

TABELA 4.4 – Participação dos grupos no consumo por nível de renda.

Decil da RFPC	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Renda média no decil (R\$)
1	0,6914	0,0949	0,0952	0,1185	147,8
2	0,6805	0,0832	0,1035	0,1328	298,1
3	0,6727	0,0722	0,1104	0,1447	430,9
4	0,6644	0,0696	0,1149	0,1511	573,7
5	0,6592	0,0633	0,1160	0,1616	740,7
6	0,6578	0,0594	0,1149	0,1679	950,4
7	0,6366	0,0542	0,1172	0,1920	1191,8
8	0,6231	0,0542	0,1209	0,2018	1595,8
9	0,6041	0,0491	0,1289	0,2179	2366,3
10	0,5777	0,0445	0,1328	0,2451	6632,2

FONTE: Elaboração própria com base nos dados da POF (2003, 2009, 2018).

NOTAS: <sup>1</sup> Valores em reais constantes de Janeiro de 2019.

TABELA 4.5 – Participação dos grupos no consumo por nível de desigualdade de renda.

Decil do Gini	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
1	0.644	0.0498	0.114	0.192
2	0.642	0.0589	0.102	0.197
3	0.625	0.0498	0.127	0.199
4	0.652	0.0577	0.109	0.182
5	0.674	0.0611	0.110	0.155
6	0.666	0.0593	0.119	0.155
7	0.649	0.0791	0.114	0.159
8	0.633	0.0738	0.130	0.164
9	0.640	0.0691	0.117	0.174
10	0.643	0.0861	0.118	0.153

FONTE: Elaboração própria com base nos dados da POF (2003, 2009 e 2018).

## 4.2 Estimações

Nesta seção serão discutidos os achados empíricos resultados das estimações do modelo QUAIDS, tanto na forma padrão como com correção. Inicialmente analisando a estimação do modelo desconsiderando o problema do dispêndio nulo, encontramos os coeficientes estimados apresentados na Tabela 4.6. Os resultados mostram que todos os coeficientes são estatisticamente diferentes de zero ao menos ao nível de 10%, inclusive o termo de não linearidade na despesa. A interpretação desses coeficientes não é de interesse além da construção posterior das elasticidades.

Considerando as variáveis sociodemográficas nesse modelo, temos que apenas o número de pessoas na família e gênero do chefe da família apresentaram coeficientes que não tem relação alguma com o consumo de um dos grupos da NOVA. No entanto, analisando os sinais podemos inferir por esse modelo que há uma relação positiva entre o nível de RFPC e o consumo

TABELA 4.6 – Resultados para o QUAIDS

Parâmetro	Coefficiente	Erro padrão	P> z	[95% intervalo conf.]
<b>Constante</b>				
$\alpha_1$	0,0210	0,0093	0,024	[0,0028; 0,0393]
$\alpha_2$	0,0239	0,0017	0,000	[0,0206; 0,0273]
$\alpha_3$	0,6700	0,0084	0,000	[0,6536; 0,6864]
$\alpha_4$	0,2851	0,0029	0,000	[0,2793; 0,2908]
<b>Despesa</b>				
$\beta_1$	0,2813	0,0079	0,000	[0,2659; 0,2967]
$\beta_2$	0,0134	0,0040	0,001	[0,0055; 0,0212]
$\beta_3$	-0,2441	0,0056	0,000	[-0,2551; -0,2331]
$\beta_4$	-0,0506	0,0070	0,000	[-0,0643; -0,0369]
<b>Preço</b>				
$\gamma_{11}$	-0,0291	0,0040	0,000	[-0,0369; -0,0214]
$\gamma_{21}$	-0,0112	0,0009	0,000	[-0,0129; -0,0095]
$\gamma_{31}$	0,1148	0,0033	0,000	[0,1083; 0,1212]
$\gamma_{41}$	-0,0745	0,0013	0,000	[-0,0771; -0,0719]
$\gamma_{22}$	0,0525	0,0006	0,000	[0,0513; 0,0538]
$\gamma_{32}$	-0,0205	0,0007	0,000	[-0,0219; -0,0191]
$\gamma_{42}$	-0,0208	0,0006	0,000	[-0,0220; -0,0197]
$\gamma_{33}$	-0,0748	0,0031	0,000	[-0,0808; -0,0687]
$\gamma_{43}$	-0,0195	0,0011	0,000	[-0,0216; -0,0174]
$\gamma_{44}$	0,1149	0,0011	0,000	[0,1127; 0,1170]
<b>Despesa quadrática</b>				
$\lambda_1$	-0,0287	0,0003	0,000	[-0,0292; -0,0281]
$\lambda_2$	0,0058	0,0001	0,000	[0,0055; 0,0060]
$\lambda_3$	0,0241	0,0002	0,000	[0,0238; 0,0245]
$\lambda_4$	-0,0012	0,0002	0,000	[-0,0017; -0,0008]

FONTE: Resultados da estimação.

NOTA: Subscrito 1 = *in natura*; 2 = ingredientes processados; 3 = alimentos processados e 4 = ultraprocessados.

de ultraprocessados, o oposto para o consumo de alimentos *in natura*.

Ademais, a desigualdade de renda e a educação, ambas possuem relação negativa com o consumo de ultraprocessados, indicando um efeito positivo sobre a escolha de uma dieta saudável dessas duas variáveis. O número de pessoas na família se apresentou como um percalço para o consumo de mais alimentos do grupo 1, bem como o chefe da família ser da cor branca e homem.

A partir deste momento, consideremos o QUAIDS estimado para correção do problema de despesas iguais a zero (chamado doravante de QUAIDS censurado). Na Tabela 4.8 estão presentes os coeficientes estimados, todos são significativos exceto o da despesa para o grupo 3. Os coeficientes associados a correção são significantes e positivos, o que indica uma relação inversa entre a probabilidade de consumo do grupo e sua despesa média.

Os coeficientes estimados para as variáveis de controle também se mostram significa-

TABELA 4.7 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS

Parâmetro	Coeficiente	Erro Padrão	P> z
<b>ln RFPC</b>			
1	-0,0036	0,0002	0,000
2	-0,0022	0,0001	0,000
3	0,0011	0,0001	0,000
4	0,0047	0,0002	0,000
<b>ln Desigualdade</b>			
1	-0,0090	0,0023	0,000
2	0,0182	0,0013	0,000
3	0,0097	0,0017	0,000
4	-0,0189	0,0021	0,000
<b>Educação média</b>			
1	0,0018	0,0000	0,000
2	-0,0024	0,0000	0,000
3	0,0011	0,0000	0,000
4	-0,0005	0,0000	0,000
<b>Número de pessoas na família</b>			
1	-0,0003	0,0001	0,004
2	0,0002	0,0001	0,000
3	0,0001	0,0001	0,067
4	-0,0000	0,0001	0,668
<b>Cor do chefe</b>			
1	-0,0027	0,0003	0,000
2	-0,0007	0,0002	0,000
3	-0,0004	0,0002	0,066
4	0,0038	0,0003	0,000
<b>Gênero do chefe</b>			
1	-0,0016	0,0003	0,000
2	0,0002	0,0002	0,205
3	0,0011	0,0002	0,000
4	0,0002	0,0003	0,419

FONTE: Resultados da estimação.

NOTA: Subscrito 1 = *in natura*; 2 = ingredientes processados; 3 = alimentos processados e 4 = ultraprocessados.

tivos, exceto para cor e gênero do chefe da família em alguns grupos. Em concordância com o modelo sem correção há uma relação inversa entre a educação da família e o consumo de ultraprocessados, sendo essa variável atrelada positivamente ao consumo do grupo 1 e grupo 3. Da mesma forma, ter um chefe de família homem está relacionado ao maior consumo de ultraprocessados e uma família grande inversamente proporcional ao consumo do mesmo grupo 4.

No entanto, a desigualdade apresenta relação inversa da estimada sem a correção, tendo neste caso relação positiva com o consumo de ultraprocessados e com o consumo de alimentos do grupo dos minimamente processados.

TABELA 4.8 – Resultados para o QUAIDS censurado

Parâmetro	Coefficiente	Erro padrão	P> z	[95% intervalo conf.]
<b>Constante</b>				
$\alpha_1$	0,5082	0,0008	0,000	[0,5066; 0,5098]
$\alpha_2$	0,0522	0,0004	0,000	[0,0515; 0,0529]
$\alpha_3$	0,1068	0,0005	0,000	[0,1058; 0,1078]
$\alpha_4$	0,1546	0,0006	0,000	[0,1534; 0,1557]
<b>Despesa</b>				
$\beta_1$	0,0077	0,0018	0,000	[0,0041; 0,0113]
$\beta_2$	0,0287	0,0014	0,000	[0,0259; 0,0315]
$\beta_3$	-0,0452	0,0014	0,000	[-0,0470; -0,0434]
$\beta_4$	0,0043	0,0028	0,131	[-0,0013; 0,0098]
<b>Preço</b>				
$\gamma_{11}$	-0,0010	0,0003	0,000	[-0,0015; -0,0004]
$\gamma_{21}$	0,0251	0,0001	0,000	[0,0248; 0,0254]
$\gamma_{31}$	-0,0105	0,0002	0,000	[-0,0110; -0,0101]
$\gamma_{41}$	-0,0136	0,0003	0,000	[-0,0141; -0,0130]
$\gamma_{22}$	-0,0208	0,0002	0,000	[-0,0212; -0,0205]
$\gamma_{32}$	-0,0011	0,0001	0,000	[-0,0014; -0,0009]
$\gamma_{42}$	-0,0031	0,0002	0,000	[-0,0035; -0,0028]
$\gamma_{33}$	0,0031	0,0002	0,000	[0,0027; 0,0036]
$\gamma_{43}$	0,0086	0,0002	0,000	[0,0082; 0,0090]
$\gamma_{44}$	0,0081	0,0003	0,000	[0,0075; 0,0088]
<b>Despesa quadrática</b>				
$\lambda_1$	-0,0097	0,0001	0,000	[-0,0099; -0,0095]
$\lambda_2$	0,0109	0,0001	0,000	[0,0108; 0,0111]
$\lambda_3$	0,0013	0,0000	0,000	[0,0012; 0,0014]
$\lambda_4$	-0,0004	0,0001	0,000	[-0,0006; -0,0002]
<b>Correção</b>				
$\delta_1$	0,8402	0,0011	0,000	[0,8381; 0,8422]
$\delta_2$	0,0683	0,0006	0,000	[0,0672; 0,0693]
$\delta_3$	0,1494	0,0008	0,000	[0,1479; 0,1509]
$\delta_4$	0,2095	0,0009	0,000	[0,2077; 0,2112]

FONTE: Resultados da estimação.

NOTA: Subscrito 1 = *in natura*; 2 = ingredientes processados; 3 = alimentos processados e 4 = ultraprocessados.

A partir dos resultados das Tabelas 4.6 e 4.8 podemos calcular as elasticidade renda como em (2.12) e considerando os efeitos sociodemográficos. Os resultados para os modelos estão apresentados na Tabela 4.10. De acordo com os resultados, para o modelo sem correção o grupo de alimentos *in natura* e minimamente processados é elástico e pode ser considerado um bem de luxo, indicando que um aumento de renda de 10%, tudo mais constante, levaria a um aumento do consumo desses alimentos em 15,3%. No entanto, quando aplicada a correção, a elasticidade renda decai em 33,6% ficando próxima da unidade, o que caracterizara o bem como normal. Igualmente, a correção realiza alterações nos valores para os ingredientes processados



TABELA 4.9 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS censurado

Parâmetro	Coeficiente	Erro Padrão	P> z
<b>ln RFPC</b>			
1	0,0031	0,0001	0,000
2	-0,0054	0,0001	0,000
3	0,0047	0,0001	0,000
4	-0,0025	0,0002	0,000
<b>ln Desigualdade</b>			
1	0,0256	0,0016	0,000
2	-0,0287	0,0009	0,000
3	0,0003	0,0011	0,772
4	0,0029	0,0022	0,191
<b>Educação média</b>			
1	0,0013	0,0000	0,000
2	-0,0014	0,0000	0,000
3	0,0002	0,0000	0,000
4	-0,0001	0,0001	0,014
<b>Número de pessoas na família</b>			
1	0,0030	0,0001	0,000
2	-0,0031	0,0000	0,000
3	0,0007	0,0001	0,000
4	-0,0007	0,0001	0,000
<b>Cor do chefe</b>			
1	0,0051	0,0003	0,000
2	-0,0049	0,0001	0,000
3	0,0008	0,0002	0,000
4	-0,0009	0,0003	0,007
<b>Gênero do chefe</b>			
1	0,0015	0,0003	0,000
2	-0,0014	0,0001	0,000
3	-0,0005	0,0002	0,011
4	0,0004	0,0003	0,242

FONTE: Resultados da estimação.

NOTA: Subscrito 1 = *in natura*; 2 = ingredientes processados; 3 = alimentos processados e 4 = ultraprocessados.

e para os alimentos processados, sendo esses os que tinham maior presença de despesas iguais a zero na amostra.

As elasticidades renda para os ultraprocessados, no entanto, são de mesma magnitude em ambas as estimações. O resultado indica que um aumento da renda resulta em um aumento menos que proporcional no consumo de ultraprocessados. Isto é, um acréscimo de renda de 10%, tudo mais constante, elevaria o gasto com ultraprocessados em 9,3%.

A elasticidade preço compensada é calculada levando em conta que há uma alteração na renda para contrabalancear a alteração no preço de modo a manter o mesmo nível de utilidade, os resultados desta estão presentes na Tabela 4.11. No QUAIDS sem correção o grupo de ali-

TABELA 4.10 – Elasticidades renda estimadas.

Grupo	QUAIDS	QUAIDS censurado
1	1,528	1,003
2	0,499	0,9840
3	-1,580	0,8966
4	0,933	0,9340

FONTE: Resultados da estimação.

mentos processados apresenta elasticidade preço própria positiva, no entanto, quando aplicada a correção a elasticidade se comporta de maneira esperada. Ainda, há mudança na magnitude das elasticidades, mas em especial um aumento significativo na elasticidade dos ingredientes processados, sendo considerado um bem preço elástico. Alimentos no grupo 1, 2 e 3 podem ser considerados inelásticos em relação ao preço.

Vale notar que, os grupos de alimentos são substitutos entre si (possuem elasticidades cruzadas positivas), sendo o efeito maior em magnitude dos minimamente processados para com os ultraprocessados. De acordo com as estimativas, um aumento de 10% no preço dos alimentos minimamente processados leva a um aumento, tudo mais constante, de 5,63% na demanda por ultraprocessados. De outro modo, o aumento de 10% no preço dos ultraprocessados leva a um aumento de 2% na demanda por alimentos minimamente processados.

TABELA 4.11 – Elasticidades preço compensadas

QUAIDS				
	1	2	3	4
1	<b>-0,0232</b>	0,0644	-0,0495	0,0073
2	0,0929	<b>-0,1351</b>	0,1444	-0,1003
3	-0,1868	-0,1976	<b>0,1366</b>	0,2524
4	0,1765	-0,0584	0,04	<b>-0,1582</b>
QUAIDS Cens.				
	1	2	3	4
1	<b>-0,3299</b>	0,0706	0,1366	0,2009
2	1,1373	<b>-1,7892</b>	0,1371	0,0725
3	0,5582	0,0225	<b>-0,8430</b>	0,2376
4	0,5634	0,0161	0,1762	<b>-0,7842</b>

FONTE: Resultados da estimação.

A elasticidade preço não compensada, que capta apenas o efeito da mudança no preço mantendo constante a renda (Tabela 4.12) nos mostra resultados semelhantes à compensada, com ingredientes processados sendo bens elásticos, com 10% de aumento no preço, tudo mais constante, gerando uma redução na demanda de 18,1%. Enquanto o restante dos bens se man-

tém inelásticos à mudanças de preços. Contudo, o efeito de um aumento de 10% no preço dos ultraprocessados reduz sua demanda em 9,55%, semelhante em magnitude com efeito para os alimentos *in natura*. Sendo assim, o custo da dieta tem influência na escolha da dieta e os preços devem ser considerados quando propondo políticas públicas.

TABELA 4.12 – Elasticidade preço não compensadas

QUAIDS				
	1	2	3	4
1	<b>-1,0117</b>	-0,0341	-0,2260	-0,2576
2	-0,2301	<b>-0,1672</b>	0,0868	-0,1869
3	0,8355	-0,0957	<b>0,3192</b>	0,5264
4	-0,4272	-0,1186	-0,0678	<b>-0,3200</b>
QUAIDS Cens.				
	1	2	3	4
1	<b>-0,3303</b>	0,0775	0,1384	0,2014
2	1,0782	<b>-1,7219</b>	0,1289	0,0809
3	0,5611	0,0228	<b>-0,8400</b>	0,2296
4	0,5697	0,0190	0,1731	<b>-0,7919</b>

FONTE: Resultados da estimação.

#### 4.2.1 Efeitos regionais

Nessa seção serão analisados as estimações considerando variáveis de controle para cada grande região do território brasileiro (Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul), assim permitindo captar efeitos culturais e de comportamento que possam influenciar os resultados. Os resultados dos coeficientes estão disponíveis no Apêndice B e não mudam de sinal em relação aos modelos sem a presença das variáveis para grandes regiões.

Há uma relação negativa entre os coeficientes das grande regiões e o consumo de minimamente processados, indicando que residir fora da região sudeste está associado a um consumo menor de alimentos *in natura* e um consumo maior de ultraprocessados. Essa observação pode ser explicada em partes pela maior presença de opções de compra no sudeste em comparação as outras regiões do país, o que faz o consumo ser mais difundido nesse espaço (POWELL et al., 2007; ANEKWE; RAHKOVSKY, 2013).

As elasticidades renda calculadas se assemelham em nível as sem a consideração regional, indicando elasticidade unitária dos alimentos *in natura* e inelástica para os outros grupos. De forma que, um aumento na renda de 10% levaria, tudo mais constante, a um aumento de 9,43% a demanda por ultraprocessados.

Quanto as elasticidades preço os resultados se mostram similares, com elasticidades abaixo da unidade para todos os grupos, exceto o de ingredientes culinários que se apresenta

TABELA 4.13 – Elasticidades renda estimadas com efeito regional.

Grupo	QUAIDS	QUAIDS censurado
1	1,5268	1,002
2	0,5076	0,9634
3	-1,5793	0,8933
4	0,9357	0,9431

FONTE: Resultados da estimação.

elástico com elasticidade compensadas e não compensadas de -1,7%.

TABELA 4.14 – Elasticidades preço compensadas com variáveis regionais

QUAIDS				
	1	2	3	4
1	<b>-0,0288</b>	0,0658	-0,0503	0,0123
2	0,1153	<b>-0,1428</b>	0,1505	-0,1211
3	-0,1895	-0,1910	<b>0,1413</b>	0,2437
4	0,1907	-0,0653	0,0376	<b>-0,1632</b>
QUAIDS Cens.				
	1	2	3	4
1	<b>-0,3303</b>	0,0775	0,1384	0,2014
2	1,0782	<b>-1,7219</b>	0,1289	0,0809
3	0,5611	0,0228	<b>-0,8400</b>	0,2296
4	0,5697	0,0190	0,1731	<b>-0,7919</b>

FONTE: Resultados da estimação.

### 4.3 Discussão

Os resultados apresentados possuem aderência com o que é apresentado na literatura. Observando as elasticidades renda não pode-se afirmar que a renda é um fator unicamente suficiente para a decisão da dieta saudável. Outros fatores como educação, tempo, localidade e o custo podem ter um impacto maior na decisão do que a renda (ALDERMAN; HEADEY, 2017; DREWNOWSKI; DARMON, 2005a; RANJIT et al., 2015; VENN et al., 2017; WEATHERS-POON et al., 2014).

No entanto, seu papel não deve ser negligenciado, com elasticidade renda unitária para o grupo de alimentos *in natura* o canal da renda pode ser utilizado de maneira eficaz se utilizado junto a outras políticas para a promoção de um consumo mais consciente.

Tomando as elasticidades preço, pode-se concluir que esse seria um caminho para uma política pública que vise promover o maior consumo de alimentos não processados, a substituíbilidade entre os não processados e ultraprocessados está em acordo com o que propõe a

TABELA 4.15 – Elasticidade preço não compensadas com variáveis regionais

QUAIDS				
	1	2	3	4
1	<b>-1,0162</b>	-0,0326	-0,2266	-0,2524
2	-0,2130	<b>-0,1755</b>	0,0919	-0,2091
3	0,8318	-0,0892	<b>0,3237</b>	0,5175
4	-0,4144	-0,1256	-0,0705	<b>-0,3254</b>
QUAIDS Cens.				
	1	2	3	4
1	<b>-0,9612</b>	0,0444	-0,0027	0,0109
2	0,4718	<b>-1,7537</b>	-0,0067	-0,1022
3	-0,0013	-0,0067	<b>-0,9657</b>	0,0598
4	-0,0240	-0,0122	0,0403	<b>-0,9712</b>

FONTE: Resultados da estimação.

literatura que mostra o custo da dieta como principal empecilho para o consumo mais difundido de alimentos saudáveis (CUTLER; GLAESER; SHAPIRO, 2003; CLARO; MONTEIRO, 2010; MONSIVAIS; AGGARWAL; DREWNOWSKI, 2011; MORRIS et al., 2014).

Quanto as variáveis de renda. A desigualdade, que apresentou um resultado ambíguo, se evidencia como indicado por Horino et al. (2020) um aumento no Gini pode estar associado com o aumento do consumo de alimentos mais baratos, alguns desses dentro do grupo do alimentos *in natura* e minimamente processados que são de baixo custo, como grãos e carboidratos. Igualmente, nos modelos a RFPC apresentou uma relação positiva com ultraprocessados, isto pode ser entendido que pelo aumento de renda a substituição para alimentos fora de casa e ultraprocessados práticos e agradáveis ao paladar, é superior ao consumo de alimentos saudáveis (ANEKWE; RAHKOVSKY, 2013; BANDONI et al., 2013; CLARO; LEVY; BANDONI, 2009; CLEMENTS; SI, 2017; RYDELL et al., 2008). Posto isso, essas análises são capaz de explicar o porquê programas de transferência de renda não têm efeito sobre a dieta dos beneficiários.

Portanto, apenas a renda não se mostra o canal para influenciar os consumidores a um consumo saudável e conscientes. Há de se considerar fatores não econômicos e outras alternativas para o planejamento que busque uma dieta saudável mais acessível e principalmente atraente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha da dieta tem influência direta na economia, afetando a produtividade, a participação no mercado de trabalho e os salários. No entanto, existe de forma considerável um efeito sobre o indivíduo, com uma nutrição inadequada acarretando problemas de saúde, o desenvolvimento de DCNT (Doenças Crônicas Não Transmissíveis) e a capacidade de viver uma vida com igualdade de oportunidade.

Naturalmente, a renda é um fator que se considera ao ponderar a capacidade de escolha do consumidor, tanto em termos de renda total, como da sua distribuição. Assim, este trabalho buscou analisar o efeito dessa variável sobre a escolha de uma dieta saudável, utilizando como abordagem a estimação de um sistema de demanda com o QUAIDS com correção para despesas iguais a zero.

O sistema de demanda foi construído considerando a participação de cada um dos grupos da NOVA no orçamento total e levando em consideração variáveis explicativas como educação, idade, gênero, cor e as variáveis de interesse principais: RFPC e a desigualdade de renda.

Com base nas análises podemos inferir que o efeito da RFPC e da desigualdade de renda não são capazes de nortear um consumo saudável, pelo contrário. Da análise dos sinais dos coeficientes das variáveis de controle, a educação, número de pessoas no domicílio e gênero se mostram mais interessantes como mecanismos para promoção de uma dieta com maior presença de não processados e menor presença de ultraprocessados. Ainda, quando avaliado o efeito regional podemos observar que estar localizado na região sudeste está associado a um consumo mais saudável quando comparados as outras regiões.

Na análise das elasticidades, a renda se apresenta como um instrumento necessário mas não suficiente para afetar o consumo de alimentos saudáveis, com elasticidades próximas a unidade para a maioria dos grupos e unitária para o consumo de minimamente processados, indicando uma sensibilidade em relação ao consumo saudável. Quanto as elasticidades preço, observa-se que mudanças nessa variável podem levar a uma redução no consumo de ultraprocessados e incentivar o consumo dos alimentos *in natura*.

Os resultados vão de acordo com os achados da literatura, de que, o aumento de renda pode não levar a um consumo mais saudável, mas o contrário, aumentar a demanda por alimentos densos em calorias e ultraprocessados, como as elasticidades renda são próximas (dos ultraprocessados e minimamente processados) há de se ter um engajamento em nortear a decisão do agente. Assim como posto na literatura, outros fatores devem ser considerados no momento da escolha de uma dieta saudável, principalmente o custo da dieta e o nível de educação e acesso a informação.

Nesse sentido, no desenho de políticas públicas que busquem melhorar a ingestão de ali-

mentos de qualidade e incentivar os consumidores à escolha por dietas mais saudáveis, algumas sugestões são:

- I. Políticas de renda: Programas de assistência que se proponham a não apenas gerar um aumento de renda, mas condicioná-lo a um aumento no consumo de alimentos mais saudáveis, promovendo conjuntamente acesso a informação e educação para melhorar a tomada de decisão. Da mesma forma, desoneração da carga tributária para alimentos, que afetam os mais pobres, e em especial os alimentos que componham uma cesta saudável;
- II. Políticas de preços: Visando tornar mais viável o consumo de alimentos *in natura* por meio da redução dos impostos ou subsídio fiscal sobre esses bens, aliadas a um aumento na taxa dos ultraprocessados, os cálculos das elasticidades preço mostram que seriam uma alternativa viável;
- III. Acesso à alimentos saudáveis: Atuar na identificação de falhas de mercado na provisão de alimentos saudáveis, como "desertos alimentares" em regiões de baixa renda isoladas, promovendo a abertura de supermercados e melhoria do transporte público;
- IV. Promoção de educação financeira e nutricional: Programas com finalidade de conscientizar os indivíduos sobre como gerenciar seu orçamento para escolhas de alimentos nutritivos, bem como para planejar uma reeducação alimentar;
- V. Promoção de saúde e nutrição no local de trabalho: Por meio de incentivo para os empregadores adotarem dietas saudáveis e conscientizar os empregados sobre o consumo consciente.

Das limitações do trabalho, pode-se apontar o fato de não ser analisado com mais afinco a composição dos grupos da NOVA considerando preparações alimentares, também a não consideração de outros fatores como psicológicos e de tempo na decisão dos consumidores. A incorporação desses pontos em pesquisas futuras pode enriquecer os achados empíricos e ajudar a entender de forma mais detalhada como os consumidores escolhem suas dietas.

## REFERÊNCIAS

- ABDULAI, A.; AUBERT, D. A cross-section analysis of household demand for food and nutrients in Tanzania. **Agricultural Economics**, v. 31, n. 1, p. 67–79, jul. 2004.
- AIZAWA, T. Do cash transfers increase nutritional intakes? Experimental evidence from an unconditional cash transfer in Kenya. **Health Policy and Planning**, Oxford University Press (OUP), v. 35, n. 7, p. 784–798, jun. 2020.
- ALDERMAN, H.; HEADEY, D. The timing of growth faltering has important implications for observational analyses of the underlying determinants of nutrition outcomes. **PLOS ONE**, Public Library of Science (PLoS), v. 13, n. 4, p. 1–16, abr. 2018.
- ALDERMAN, H.; HEADEY, D. D. How Important is Parental Education for Child Nutrition? **World Development**, Elsevier BV, v. 94, p. 448–464, jun. 2017.
- ALI, M.; VILLA, K. M.; JOSHI, J. Health and hunger: nutrient response to income depending on caloric availability in Nepal. **Agricultural Economics**, Wiley, v. 49, n. 5, p. 611–621, jul. 2018.
- 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**, American Public Health Association, v. 100, n. 2, p. 216–222, fev. 2010.
- ANDRIEU, E.; DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Low-cost diets: more energy, fewer nutrients. **European Journal of Clinical Nutrition**, Springer Science e Business Media LLC, v. 60, n. 3, p. 434–436, nov. 2005.
- ANEKWE, T. D.; RAHKOVSKY, I. Economic Costs and Benefits of Healthy Eating. **Current Obesity Reports**, Springer Science e Business Media LLC, v. 2, n. 3, p. 225–234, jun. 2013.
- ANSAH, I. G. K.; MARFO, E.; DONKOH, S. A. Food demand characteristics in Ghana: An application of the quadratic almost ideal demand systems. **Scientific African**, Elsevier BV, v. 8, e00293, jul. 2020.
- BABU, S. C.; GAJANAN, S. N.; HALLAM, J. A. **Nutrition Economics: Principles and policy applications**. London: Elsevier, 2017.
- BAHIA, L.; COUTINHO, E. S. F.; BARUFALDI, L. A.; AZEVEDO ABREU, G. de; MALHÃO, T. A.; SOUZA, C. P. R. de; ARAUJO, D. V. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. **BMC Public Health**, Springer Science e Business Media LLC, v. 12, n. 1, jun. 2012.
- BALL, K.; CRAWFORD, D. Socioeconomic status and weight change in adults: A review. **Social Science & Medicine**, Elsevier BV, v. 60, n. 9, p. 1987–2010, mai. 2005.



- BANCO MUNDIAL. **World Bank Open Data**. Washington, DC: WBG, 2022. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/source/food-prices-for-nutrition>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BANDONI, D. H.; CANELLA, D. S.; LEVY, R. B.; JAIME, P. C. Eating out or in from home: analyzing the quality of meal according eating locations. **Revista de Nutrição**, FapUNIFESP (SciELO), v. 26, n. 6, p. 625–632, dez. 2013.
- BANERJEE, A.; DUFLO, E. **More Than 1 Billion People Are Hungry in the World**. Washington DC: Foreign Policy, 2011. Disponível em: <https://foreignpolicy.com/2011/04/25/more-than-1-billion-people-are-hungry-in-the-world>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BANKS, J.; BLUNDELL, R.; LEWBEL, A. Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. **The Review of Economics and Statistics**, v. 79, p. 527–539, nov. 1997.
- BECKER, G. S. A Theory of the Allocation of Time. **The Economic Journal**, Oxford University Press (OUP), v. 75, n. 299, p. 493–517, set. 1965.
- BENNETT, M. K. International Contrasts in Food Consumption. **Geographical Review**, JSTOR, v. 31, n. 3, p. 365, jul. 1941.
- BERÓN, C.; TOLEDO, C.; KÖNCKE, F.; KLACZKO, I.; CARRIQUIRY, A.; CEDIEL, G.; GOMES, F. S. Productos procesados y ultraprocesados y su relación con la calidad de la dieta en niños. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, jul. 2022.
- BEYDOUN, M. A.; WANG, Y. How do socio-economic status, perceived economic barriers and nutritional benefits affect quality of dietary intake among US adults? **European Journal of Clinical Nutrition**, Springer Science e Business Media LLC, v. 62, n. 3, p. 303–313, mar. 2007.
- BORGES, C. A.; CLARO, R. M.; MARTINS, A. P. B.; VILLAR, B. S. Quanto custa para as famílias de baixa renda obterem uma dieta saudável no Brasil? **Cadernos de Saúde Pública**, FapUNIFESP (SciELO), v. 31, n. 1, p. 137–148, jan. 2015.
- BRUGH, K.; ANGELES, G.; MVULA, P.; TSOKA, M.; HANDA, S. Impacts of the Malawi social cash transfer program on household food and nutrition security. **Food Policy**, Elsevier BV, v. 76, p. 19–32, abr. 2018.
- CADE, J.; UPMEIER, H.; CALVERT, C.; GREENWOOD, D. Costs of a healthy diet: analysis from the UK Women’s Cohort Study. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 2, n. 4, p. 505–512, abr. 1999.
- CANELLA, D. S.; COSTA LOUZADA, M. L. da; CLARO, R. M.; COSTA, J. C.; BANDONI, D. H.; LEVY, R. B.; MARTINS, A. P. B. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocesados no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), v. 52, p. 50, mai. 2018.
- CARLSON, A.; FRAZÃO, E. Food costs, diet quality and energy balance in the United States. **Physiology & Behavior**, Elsevier BV, v. 134, p. 20–31, jul. 2014.

- CAWLEY, J. The Impact of Obesity on Wages. **The Journal of Human Resources**, JSTOR, v. 39, n. 2, p. 451, 2004.
- CAWLEY, J.; MEYERHOEFER, C. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. **Journal of Health Economics**, v. 31, n. 1, p. 219–230, jan. 2012.
- CENA, H.; CALDER, P. C. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. **Nutrients**, MDPI AG, v. 12, n. 2, p. 334, jan. 2020.
- CICERO, A. F. G.; FOGACCI, F.; BORGHI, C. An Evolving Definition of a Healthy Diet. **Nutrients**, MDPI AG, v. 15, n. 9, p. 2212, mai. 2023.
- CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H. Influência da renda sobre as despesas com alimentação fora do domicílio, no Brasil, 2002-2003. **Cadernos de Saúde Pública**, FapUNIFESP (SciELO), v. 25, n. 11, p. 2489–2496, nov. 2009.
- CLARO, R. M.; MONTEIRO, C. A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, FapUNIFESP (SciELO), v. 44, n. 6, p. 1014–1020, dez. 2010.
- CLEMENTS, K. W.; SI, J. Engel's Law, Diet Diversity, and the Quality of Food Consumption. **American Journal of Agricultural Economics**, Wiley, v. 100, n. 1, p. 1–22, set. 2017.
- COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D. de. O Modelo Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS): Uma Aplicação Para o Brasil. In: SILVEIRA, F. G.; SERVO, L. M. S.; MENEZES, T.; PIOLA, S. F. (Ed.). **Gasto e Consumo das Famílias Brasileiras Contemporâneas**. Brasília: IPEA, 2007. v. 2.
- COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D. d.; EALES, J. S. Food demand in Brazil: an application of Shonkwiler & Yen Two-Step estimation method. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 40, n. 1, p. 186–211, mar. 2010.
- COSTA, J. C.; JESUS, A. C. d. S. d.; JESUS, J. G. L. d.; MADRUGA, M. F.; SOUZA, T. N.; LOUZADA, M. L. d. C. Diferenças no consumo alimentar da população brasileira por raça/cor da pele em 2017/2018. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 1, p. 4, fev. 2023.
- CSUTORA, M.; MÓZNER, Z. V. Consumer income and its relation to sustainable food consumption – obstacle or opportunity? **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, Informa UK Limited, v. 21, n. 6, p. 512–518, nov. 2014.
- CUSICK, S. E.; GEORGIEFF, M. K. The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the First 1000 Days. **The Journal of Pediatrics**, Elsevier BV, v. 175, p. 16–21, ago. 2016. ISSN 0022-3476. DOI: [10.1016/j.jpeds.2016.05.013](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.013). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.013>.
- CUTLER, D. M.; GLAESER, E. L.; SHAPIRO, J. M. Why Have Americans Become More Obese? **Journal of Economic Perspectives**, American Economic Association, v. 17, n. 3, p. 93–118, ago. 2003.

DERRICO, M.; PAVLOVA, M.; SPANDONARO, F. The economic burden of obesity in Italy: a cost-of-illness study. **The European Journal of Health Economics**, Springer Science e Business Media LLC, v. 23, n. 2, p. 177–192, ago. 2021.

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**, Oxford University Press (OUP), v. 73, n. 10, p. 643–660, ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Does social class predict diet quality? **The American Journal of Clinical Nutrition**, Elsevier BV, v. 87, n. 5, p. 1107–1117, mai. 2008.

DASGUPTA, P.; RAY, D. Inequality as a Determinant of Malnutrition and Unemployment: Theory. **The Economic Journal**, v. 96, n. 384, p. 1011–1034, dez. 1986.

DEATON, A. Demand Analysis. In: GRILICHES, Z.; INTRILIGATOR, M. (Ed.). **Handbook of Econometrics**. Amsterdam: North Holland, 1986. v. 3.

\_\_\_\_\_. **The Analysis of Household Surveys: A Microeconometric Approach to Development Policy**. Baltimore: John Hopkins University Press, 1997.

DEATON, A.; MUELLBAUER, J. An Almost Ideal Demand System. **American Economic Review**, v. 70, n. 3, p. 312–326, 1980.

\_\_\_\_\_. **Economics and Consumer Behaviour**. New York: Cambridge University Press, 1980.

DREWNOWSKI, A.; ALMIRON-ROIG, E. Human Perceptions and Preferences for Fat-Rich Foods. In: MONTMAYEUR, J.-P.; COUTRE, J. le (Ed.). **Fat Detection: Taste, Texture, and Post Ingestive Effects**. [S.l.]: CRC Press, 2010.

DREWNOWSKI, A.; DARMON, N. Food Choices and Diet Costs: an Economic Analysis, **The Journal of Nutrition**, Elsevier BV, v. 135, n. 4, p. 900–904, abr. 2005.

\_\_\_\_\_. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Elsevier BV, v. 82, n. 1, 265s–273s, jul. 2005.

DREWNOWSKI, A.; DARMON, N.; MONSIVAIS, P. Affordable Nutrient Density: Toward Economic Indicators of Sustainable Healthy Diets. **Sustainability**, MDPI AG, v. 13, n. 16, p. 9300, ago. 2021.

FINARET, A. B.; MASTERS, W. A. Beyond calories: the new economics of nutrition. **Annual Review of Resource Economics**, Annual Reviews, v. 11, n. 1, p. 237–259, out. 2019.

GISKES, K.; AVENDAO, M.; BRUG, J.; KUNST, A. E. A systematic review of studies on socioeconomic inequalities in dietary intakes associated with weight gain and overweight/obesity conducted among European adults. **Obesity Reviews**, Wiley, v. 11, n. 6, p. 413–429, mai. 2010.

GRIMANI, A.; ABOAGYE, E.; KWAK, L. The effectiveness of workplace nutrition and physical activity interventions in improving productivity, work performance and workability: a syste-

matic review. **BMC Public Health**, Springer Science e Business Media LLC, v. 19, n. 1, dez. 2019.

HERFORTH, A.; VENKAT, A.; BAI, Y.; COSTLOW, L.; HOLLEMAN, C.; MASTERS, W. A. **Methods and options to monitor the cost and affordability of a healthy diet globally**: Background paper for The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Rome: FAO, 2023.

HODDINOTT, J.; ALDERMAN, H.; BEHRMAN, J. R.; HADDAD, L.; HORTON, S. The economic rationale for investing in stunting reduction. **Maternal & Child Nutrition**, Wiley, v. 9, S2, p. 69–82, set. 2013.

HOFFMANN, R. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição no Brasil. **Estudos Avançados**, FapUNIFESP (SciELO), v. 9, n. 24, p. 159–172, ago. 1995.

HOFFMANN, R.; BOTASSIO, D. C.; JESUS, J. G. de. **Distribuição de Renda**: Medidas de Desigualdade, Pobreza, Concentração, Segregação e Polarização. 2. ed. São Paulo: EdUSP, 2019.

HOLLAND, M.; TAVARES, P. A.; ANDRADE, J. M. A. de; CERQUEIRA, C.; TEBALDI, B. **Obesidade e consumo das famílias brasileiras**: Diagnóstico e implicações para políticas públicas. São Paulo: FGV, 2023.

HORINO, M.; LIU, S. Y.; LEE, E.-Y.; KAWACHI, I.; PABAYO, R. State-level income inequality and the odds for meeting fruit and vegetable recommendations among US adults. Edição: Annalijn I. Conklin. **PLOS ONE**, v. 15, n. 9, e0238577, set. 2020.

HOSSEINI, S. H.; FARAG, M.; HOSSEINI, S. Z.; VATANPARAST, H. Behavioral factors are perhaps more important than income in determining diet quality in Canada. **SSM - Population Health**, Elsevier BV, v. 17, p. 101001, mar. 2022.

IBGE. **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

\_\_\_\_\_. **POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>. Acesso em: 15 abr. 2023.

LEHNERT, T.; SONNTAG, D.; KONNOPKA, A.; RIEDEL-HELLER, S.; KÖNIG, H.-H. Economic costs of overweight and obesity. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 27, n. 2, p. 105–115, abr. 2013.

LEIBENSTEIN, H. **Economic Backwardness and Economic Growth**. New York: Wiley, 1957.

LEIGH GIBSON, E. Emotional influences on food choice: Sensory, physiological and psychological pathways. **Physiology & Behavior**, Elsevier BV, v. 89, n. 1, p. 53–61, ago. 2006.

LEUNG, C. W.; WILLIAMS, D. R.; VILLAMOR, E. Very low food security predicts obesity predominantly in California Hispanic men and women. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 15, n. 12, p. 2228–2236, abr. 2012.

LEVY, R. B.; ANDRADE, G. C.; CRUZ, G. L. d.; RAUBER, F.; LOUZADA, M. L. d. C.; CLARO, R. M.; MONTEIRO, C. A. Três décadas da disponibilidade domiciliar de alimentos segundo a NOVA Brasil, 1987-2018. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 75, 2022.

LINS, A. P. M.; SICHIERI, R.; COUTINHO, W. F.; RAMOS, E. G.; PEIXOTO, M. V. M.; FONSECA, V. M. Alimentação saudável, escolaridade e excesso de peso entre mulheres de baixa renda. **Ciência & Saúde Coletiva**, FapUNIFESP (SciELO), v. 18, n. 2, p. 357–366, fev. 2013.

LOUZADA, M. L. d. C.; MARTINS, A. P. B.; CANELLA, D. S.; BARALDI, L. G.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; MOUBARAC, J.-C.; CANNON, G.; MONTEIRO, C. A. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 45, p. 1–8, 2015.

\_\_\_\_\_. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 38, 2015.

MAILLOT, M.; DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Are the lowest-cost healthful food plans culturally and socially acceptable? **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 13, n. 8, p. 1178–1185, jan. 2010.

MANLEY, J.; GITTER, S.; SLAVCHEVSKA, V. How Effective are Cash Transfers at Improving Nutritional Status? **World Development**, Elsevier BV, v. 48, p. 133–155, ago. 2013.

MARTINEZ-STEELE, E.; KHANDPUR, N.; BATIS, C.; BES-RASTROLLO, M.; BONACCIO, M.; CEDIEL, G.; HUYBRECHTS, I.; JUUL, F.; LEVY, R. B.; COSTA LOUZADA, M. L. da; MACHADO, P. P.; MOUBARAC, J.-C.; NANSEL, T.; RAUBER, F.; SROUR, B.; TOUVIER, M.; MONTEIRO, C. A. Best practices for applying the Nova food classification system. **Nature Food**, Springer Science e Business Media LLC, v. 4, n. 6, p. 445–448, jun. 2023.

MARTORELL, R. Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. **American Journal of Human Biology**, Wiley, v. 29, n. 2, jan. 2017.

MARTORELL, R.; MELGAR, P.; MALUCCIO, J. A.; STEIN, A. D.; RIVERA, J. A. The Nutrition Intervention Improved Adult Human Capital and Economic Productivity. **The Journal of Nutrition**, Elsevier BV, v. 140, n. 2, p. 411–414, fev. 2010.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R. **Microeconomic Theory**. New York: Oxford University Press, 1995.

MASTERS, W. A.; FINARET, A. B.; BLOCK, S. A. The economics of malnutrition: Dietary transition and food system transformation. In: BARRETT, C.; JUST, D. (Ed.). **Handbook of Agricultural Economics**: Volume 6. [S.l.]: Elsevier, 2022. P. 9–26.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Alimentar Para a População Brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. **Vigitel Brasil 2006-2021**: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção Para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

MONSIVAIS, P.; AGGARWAL, A.; DREWNOWSKI, A. Are socio-economic disparities in diet quality explained by diet cost? **Journal of Epidemiology and Community Health**, BMJ, v. 66, n. 6, p. 530–535, dez. 2010.

\_\_\_\_\_. Following Federal Guidelines To Increase Nutrient Consumption May Lead To Higher Food Costs For Consumers. **Health Affairs**, Health Affairs (Project Hope), v. 30, n. 8, p. 1471–1477, ago. 2011.

MONTEIRO, C.; CANNON, G.; LEVY, R. B.; MOUBARAC, J.-C.; LOUZADA, M. L.; RAUBER, F.; KHANDPUR, N.; CEDIEL, G.; NERI, D.; MARTINEZ-STEELE, E.; BARALDI, L. G.; JAIME, P. C. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 5, p. 936–941, 2019.

MONTEIRO, C. A. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 12, n. 5, p. 729–731, mai. 2009.

MONTEIRO, C. A. Fome, desnutrição e pobreza: Além da semântica. **Saúde e Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 7–11, 2003.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LAWRENCE, M.; COSTA LOUZADA, M. L. da; MACHADO, P. P. **Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system**. Rome: FAO, 2019.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R.; MOUBARAC, J.-C.; JAIME, P.; MARTINS, A. P.; CANELLA, D.; LOUZADA, M.; PARRA, D. NOVA. The star shines bright. **World Nutrition**, v. 7, n. 1-3, p. 28–38, 2016.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; MOUBARAC, J.-C.; LEVY, R. B.; LOUZADA, M. L. C.; JAIME, P. C. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 21, n. 1, p. 5–17, mar. 2017.

MONTEIRO, C. A.; LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; CASTRO, I. R. R. de; CANNON, G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, FapUNIFESP (SciELO), v. 26, n. 11, p. 2039–2049, nov. 2010.

MONTEIRO DOS SANTOS, J. E.; CRISPIM, S. P.; MURPHY, J.; CAMARGO CANCELA, M. de. Health, lifestyle and sociodemographic characteristics are associated with Brazilian dietary patterns: Brazilian National Health Survey. Edição: Michele Drehmer. **PLOS ONE**, v. 16, n. 2, e0247078, fev. 2021.

MORRIS, M. A.; HULME, C.; CLARKE, G. P.; EDWARDS, K. L.; CADE, J. E. What is the cost of a healthy diet? Using diet data from the UK Women’s Cohort Study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, BMJ, v. 68, n. 11, p. 1043–1049, jul. 2014.

MUELLBAUER, J. Aggregation, Income Distribution and Consumer Demand. **The Review of Economic Studies**, Oxford University Press (OUP), v. 42, n. 4, p. 525, out. 1975.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Healthy diet**. Cairo: WHO library, 2019.

\_\_\_\_\_. **Noncommunicable Diseases Data Portal**. Genebra: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://ncdportal.org>. Acesso em: 6 ago. 2023.

PEREDA, P. C.; ALVES, D. C. O. Qualidade Alimentar dos Brasileiros: Teoria e Evidência Usando Demanda Por Nutrientes. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, IPEA, v. 42, n. 2, p. 239–260, ago 2012.

POWELL, L. M.; BAO, Y. Food prices, access to food outlets and child weight. **Economics & Human Biology**, Elsevier BV, v. 7, n. 1, p. 64–72, mar. 2009.

POWELL, L. M.; SLATER, S.; MIRTICHEVA, D.; BAO, Y.; CHALOUPKA, F. J. Food store availability and neighborhood characteristics in the United States. **Preventive Medicine**, Elsevier BV, v. 44, n. 3, p. 189–195, mar. 2007.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RANJIT, N.; WILKINSON, A. V.; LYTLE, L. M.; EVANS, A. E.; SAXTON, D.; HOELSCHER, D. M. Socioeconomic inequalities in children’s diet: the role of the home food environment. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, S1, jul. 2015.

RITCHIE, H.; ROSER, M. **Obesity**. [S.l.]: Our World in Data, 2017. Disponível em: <https://ourworldindata.org>. Acesso em: 6 ago. 2023.

ROBERTO, C. A.; NG, S. W.; GANDERATS-FUENTES, M.; HAMMOND, D.; BARQUERA, S.; JAUREGUI, A.; TAILLIE, L. S. The Influence of Front-of-Package Nutrition Labeling on Consumer Behavior and Product Reformulation. **Annual Review of Nutrition**, v. 41, n. 1, p. 529–550, out. 2021.

RYDELL, S. A.; HARNACK, L. J.; OAKES, J. M.; STORY, M.; JEFFERY, R. W.; FRENCH, S. A. Why Eat at Fast-Food Restaurants: Reported Reasons among Frequent Consumers. **Journal of the American Dietetic Association**, Elsevier BV, v. 108, n. 12, p. 2066–2070, dez. 2008.

SASSI, M. **Understanding food insecurity**. Pavia: Springer, 2018.

SEN, A. K. **Development as freedom**. New York: Alfred A. Knopf, 1999.

SHONKWILER, J. S.; YEN, S. T. TwoStep Estimation of a Censored System of Equations. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 81, n. 4, p. 972–982, nov. 1999.

SKOUFIAS, E.; MARO, V. D.; GONZÁLEZ-COSSÍO, T.; RAMIREZ, S. R. Food quality, calories and household income. **Applied Economics**, Informa UK Limited, v. 43, n. 28, p. 4331–4342, nov. 2011.

STIGLER, G. J. The Cost of Subsistence. **Journal of Farm Economics**, v. 27, n. 2, p. 303, 1945.

STIGLITZ, J. The efficiency wage hypothesis, surplus labour, and the distribution of income in L.D.C.S. **Oxford Economic Papers**, Oxford University Press (OUP), v. 28, n. 2, p. 185–207, jul. 1976.

- STRAUSS, J. Does Better Nutrition Raise Farm Productivity? **Journal of Political Economy**, University of Chicago Press, v. 94, n. 2, p. 297–320, abr. 1986.
- STRAUSS, J.; THOMAS, D. Health, Nutrition and Economic Development. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n. 2, p. 766–817, jun. 1998.
- STURM, R.; DATAR, A. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. **Public Health**, Elsevier BV, v. 119, n. 12, p. 1059–1068, dez. 2005.
- SUBRAMANIAN, S.; DEATON, A. The Demand for Food and Calories. **Journal of Political Economy**, v. 104, n. 1, p. 133–162, fev. 1997.
- THALER, R.; SUNSTEIN, C. **Nudge**: Como tomar decisões sobre saúde, dinheiro e felicidade. São Paulo: Objetiva, 2019.
- THORNTON, L. E.; CRAWFORD, D. A.; BALL, K. Neighbourhood-socioeconomic variation in women’s diet: the role of nutrition environments. **European Journal of Clinical Nutrition**, Springer Science e Business Media LLC, v. 64, n. 12, p. 1423–1432, set. 2010.
- VENN, D.; DIXON, J.; BANWELL, C.; STRAZDINS, L. Social determinants of household food expenditure in Australia: the role of education, income, geography and time. **Public Health Nutrition**, Cambridge University Press (CUP), v. 21, n. 5, p. 902–911, dez. 2017.
- VICTORA, C. G.; ADAIR, L.; FALL, C.; HALLAL, P. C.; MARTORELL, R.; RICHTER, L.; SACHDEV, H. S. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **The Lancet**, Elsevier BV, v. 371, n. 9609, p. 340–357, jan. 2008.
- WEATHERSPOON, D.; OEHMKE, J.; DEMBELE, A.; WEATHERSPOON, L. Fresh vegetable demand behaviour in an urban food desert. **Urban Studies**, SAGE Publications, v. 52, n. 5, p. 960–979, abr. 2014.
- ZIMMERMAN, C. C. Ernst Engel’s Law of Expenditures for Food. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford University Press (OUP), v. 47, n. 1, p. 78, nov. 1932.



## APÊNDICE A – A ESCOLHA DO CONSUMIDOR

Aqui será apresentado o problema de decisão do consumidor, que consiste em maximizar o seu nível de utilidade dada uma renda disponível (DEATON; MUELLBAUER, 1980b; MAS-COLELL; WHINSTON; GREEN, 1995). A utilidade,  $u(x)$ , representa a preferência ( $\succsim$ ) de um consumidor frente a uma cesta de bens  $x$  com preços  $p$  e tem como resultado um valor numérico. De modo que, se  $x$  é preferível a  $y$ , representado por  $x \succsim y$ , então  $u(x) \geq u(y)$ .

O conceito de racionalidade econômica emerge do fato que as preferências representadas pela função utilidade devem ser completas (as cestas são comparáveis entre si) e transitivas (se  $x \succsim y \succsim z$  então  $x \succsim z$ ).

A partir disso pode-se entender as escolhas feitas pelo consumidor e posteriormente como esse reage a mudanças na renda e nos preços através das elasticidades. Como primeiro passo, suponha que ele tenha uma renda  $m$ , podemos maximizar o nível da utilidade sujeito a uma restrição de que o gasto com a cesta (preço do bem vezes a quantidade comprada) não ultrapasse a renda (A.1):

$$\max u(x) \text{ s.a } pq \leq m \quad (\text{A.1})$$

Obtendo as condições de primeira ordem (CPO) por Kuhn-Tucker temos que:

$$\frac{\partial u(x)}{\partial x} \leq \lambda p, \text{ com igualdade se } x > 0 \quad (\text{A.2})$$

Manipulando (A.2) encontramos as demandas ótimas para os bens, chamadas Walrasianas, em função dos preços e da renda (A.3):

$$x^* = x(p, m) \quad (\text{A.3})$$

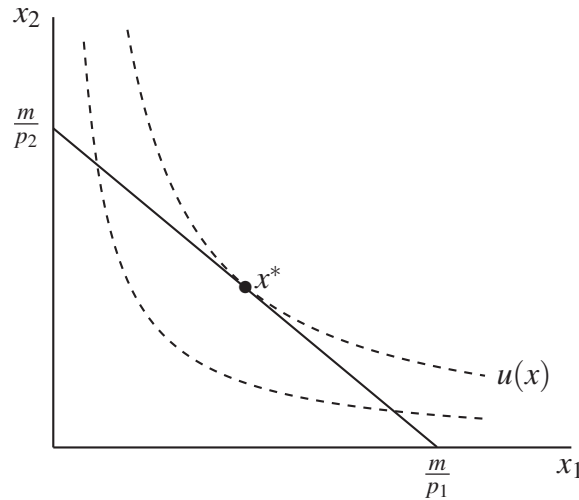
Substituindo  $x^*$  na função de utilidade que maximizamos obtém-se a função de utilidade indireta ( $\psi(x^*, p)$ ) que aquela com maior valor de utilidade possível. Caso o número de bens  $L$  na cesta de consumo fosse dois ( $x_1, x_2$ ) poderíamos representar graficamente como na Figura (A.1), onde a linha pontilhada representa a curva de indiferença, onde cada combinação resulta no mesmo nível de utilidade, e a linha contínua a restrição orçamentária.

A função (A.3) possui as seguintes restrições:

1. É homogênea de grau zero em  $p$  e  $m$ :  $x(\alpha p, \alpha m) = x(p, m) \forall \alpha > 0$
2. Lei de Walras (Aditividade):  $px^* = m$

A partir da primeira hipótese podemos demonstrar que um aumento proporcional de preço e renda não alteram a quantidade do consumo nos bens (A.4), isto é, supondo um aumento

FIGURA A.1 – Representação gráfica da decisão do consumidor.



FONTE: Elaboração própria.

de preço que seja corrigido pelo aumento de renda o consumidor mantém seu nível de consumo.

$$\sum_k \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial p_k} p_k + \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial m} m = 0 \quad (\text{A.4})$$

Da aditividade derivamos ainda duas propriedades de agregação, de Cournot (A.5) e Engel (A.6). Na primeira variando a restrição em relação ao preço encontramos que o gasto total não se altera quando se alteram os preços, a última é obtida derivando em relação a renda e nos mostra que o gasto total se altera na mesma proporção do aumento da renda.

$$\sum_l p_l \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial p_k} + x_k(p, m) = 0 \quad (\text{A.5})$$

$$\sum_l p_l \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial m} = 1 \quad (\text{A.6})$$

Podemos ainda a partir da função de demanda obter as elasticidades de preço (A.7) e renda (A.8) para cada bem, sendo que aqueles com elasticidades em módulo maiores que 1 são considerados elásticos e menores que um, inelásticos.

$$\varepsilon_{lk} = \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial p_k} \frac{p_k}{x_l(p, m)} \quad (\text{A.7})$$

$$\varepsilon_{lm} = \frac{\partial x_l(p, m)}{\partial m} \frac{m}{x_l(p, m)} \quad (\text{A.8})$$

De mesma forma podemos obter os mesmos resultados através do problema dual da maximização da utilidade, a minimização do custo. Enquanto na primeira pretende-se obter o maior nível de utilidade para dada renda na última o objetivo é obter a menor renda possível para alcançar determinado nível de utilidade. Em geral se utiliza esse processo nos modelos empíricos

de estimação de demanda visto a impossibilidade de observar a utilidade dos consumidores (DEATON; MUELLBAUER, 1980a). O problema se estrutura da seguinte forma:

$$\min m = px \text{ s.a } \psi(x) \geq u \quad (\text{A.9})$$

Da mesma forma que obtemos as demandas Walrasianas, obtém-se no problema de minimização a demanda Hickisiana (ou compensada) denotada por  $h(p, u)$ , e temos a função de custo (dispêndio) indireta,  $c(u, p) = m$ , que é aquela com menor gasto possível para se alcançar o nível de utilidade. A relação entre as demandas Walrasiana e Hickisiana se dá da seguinte forma:

$$h(p, u) = x(p, c(u, p)) \text{ e } x(p, m) = h(p, \psi(m)) \quad (\text{A.10})$$

Dessa forma é possível a obtenção dos mesmos resultados por meios distintos. Ainda, a função custo permite facilmente a obtenção das demandas Hickisianas, pelo chamado Lema de Shepard (A.11)

$$\frac{\partial c(u, p)}{\partial p} = h(p, u) \quad (\text{A.11})$$

As propriedades da demanda compensada são:

1. Homogeneidade de grau 0 em p:  $h(p, u) = h(\alpha p, u) \forall \alpha > 0$ ;
2. Aditividade:  $h(p, u) = m$ ;
3. Simetria:  $\frac{\partial h_l}{\partial p_k} = \frac{\partial h_k}{\partial p_l}$ ;
4. Negatividade: A matriz  $s(p)$  de Slutsky de derivadas em relação ao preço é semidefinida negativa.

Ainda, pela identidade de Roy (A.12) podemos ainda obter as demandas Walrasianas, que são ordinais, através da utilidade indireta:

$$x(p, m) = - \frac{1}{\frac{\partial \psi(m)}{\partial m}} \frac{\partial \psi(m)}{\partial p} \quad (\text{A.12})$$

As restrições de simetria e negatividade garantem a consistência das escolhas dos consumidores e possibilitam a ligação entre os problemas duais. Como a demanda Hickisiana não é observável (por ter como argumento a utilidade) e não poderemos obter a matriz de derivadas do preço diretamente pela demanda Walrasiana se derivando a primeira parte da equação (A.10) e aplicando o lema de Shepard chegamos ao resultado que é a equação de Slutsky, que nos permite observar o efeito preço através da demanda Walrasiana:

$$\frac{\partial h(p, u)}{\partial p} = \frac{\partial x(p, m)}{\partial p} + \frac{\partial x(p, m)}{\partial m} \cdot x(p, m) \quad (\text{A.13})$$

## APÊNDICE B – RESULTADOS COM VARIÁVEIS REGIONAIS

TABELA B.1 – Resultados para o QUAIDS com variáveis regionais

Parâmetro	Coefficiente	Erro padrão	P> z	[95% intervalo conf.]
<b>Constante</b>				
$\alpha_1$	0,0309	0,0092	0,001	[0,0129; 0,0489]
$\alpha_2$	0,0235	0,0017	0,000	[0,0202; 0,0268]
$\alpha_3$	0,6642	0,0083	0,000	[0,6479; 0,6804]
$\alpha_4$	0,2815	0,0029	0,000	[0,2759; 0,2871]
<b>Despesa</b>				
$\beta_1$	0,2557	0,0079	0,000	[0,2402; 0,2713]
$\beta_2$	0,0168	0,0040	0,000	[0,0089; 0,0247]
$\beta_3$	-0,2438	0,0057	0,000	[-0,2549; -0,2326]
$\beta_4$	-0,0287	0,0070	0,000	[-0,0425; -0,0149]
<b>Preço</b>				
$\gamma_{11}$	-0,0286	0,0039	0,000	[-0,0362; -0,0210]
$\gamma_{21}$	-0,0104	0,0008	0,000	[-0,0120; -0,0087]
$\gamma_{31}$	0,1114	0,0032	0,000	[0,1051; 0,1178]
$\gamma_{41}$	-0,0724	0,0013	0,000	[-0,0749; -0,0699]
$\gamma_{22}$	0,0520	0,0006	0,000	[0,0508; 0,0533]
$\gamma_{32}$	-0,0196	0,0007	0,000	[-0,0210; -0,0182]
$\gamma_{42}$	-0,0220	0,0006	0,000	[-0,0232; -0,0209]
$\gamma_{33}$	-0,0722	0,0030	0,000	[-0,0782; -0,0663]
$\gamma_{43}$	-0,0196	0,0011	0,000	[-0,0217; -0,0175]
$\gamma_{44}$	0,1140	0,0011	0,000	[0,1120; 0,1162]
<b>Despesa quadrática</b>				
$\lambda_1$	-0,0286	0,0003	0,000	[-0,0291; -0,0281]
$\lambda_2$	0,0057	0,0001	0,000	[0,0055; 0,0059]
$\lambda_3$	0,0241	0,0002	0,000	[0,0237; 0,0245]
$\lambda_4$	-0,0012	0,0002	0,000	[-0,0017; -0,0008]

FONTE: Resultados da estimação.

TABELA B.2 – Coeficientes das variáveis demográficas no QUAIDS

<b>Parâmetro</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>P&gt; z </b>
<b>ln RFPC</b>			
1	-0,0026	0,0002	0,000
2	-0,0022	0,0001	0,000
3	0,0011	0,0001	0,000
4	0,0038	0,0002	0,000
<b>ln Desigualdade</b>			
1	-0,0346	0,0026	0,000
2	0,0139	0,0014	0,000
3	0,0101	0,0019	0,000
4	0,0105	0,0023	0,000
<b>Educação média</b>			
1	-0,0005	0,0001	0,000
2	-0,0004	0,00003	0,000
3	0,0002	0,00004	0,000
4	0,0007	0,00005	0,000
<b>Número de pessoas na família</b>			
1	-0,0005	0,0001	0,004
2	0,0001	0,00006	0,020
3	0,0002	0,00007	0,001
4	0,0001	0,00009	0,292
<b>Cor do chefe</b>			
1	-0,0003	0,0003	0,376
2	-0,0007	0,0002	0,000
3	-0,0002	0,0002	0,331
4	0,0012	0,0003	0,000
<b>Gênero do chefe</b>			
1	-0,0013	0,0003	0,000
2	0,0002	0,0002	0,312
3	0,0011	0,0002	0,000
<b>Centro-oeste</b>			
1	0,0064	0,0005	0,000
2	-0,0026	0,0003	0,000
3	-0,0002	0,0004	0,671
4	-0,0037	0,0005	0,000
<b>Norte</b>			
1	0,0125	0,0005	0,000
2	-0,0032	0,0003	0,000
3	-0,0003	0,0004	0,429
4	-0,0090	0,0005	0,000
<b>Nordeste</b>			
1	0,0121	0,0004	0,000
2	-0,0012	0,0002	0,000
3	-0,0004	0,0003	0,237
4	-0,0105	0,0004	0,000
<b>Sul</b>			
1	0,0006	0,0005	0,282
2	-0,0040	0,0003	0,000
3	-0,0008	0,0004	0,044
4	0,0042	0,0005	0,000

FONTE: Resultados da estimação.

TABELA B.3 – Resultados para o modelo QUAIDS censurado com variáveis regionais

Parâmetro	Coefficiente	Erro padrão	z	P> z	[95% intervalo conf.]
<b>Constante</b>					
$\alpha_1$	0,5135	0,0008	624,46	0,000	[0,5119; 0,5151]
$\alpha_2$	0,0519	0,0004	147,71	0,000	[0,0512; 0,0526]
$\alpha_3$	0,1056	0,0005	204,53	0,000	[0,1045; 0,1066]
$\alpha_4$	0,1518	0,0006	256,83	0,000	[0,1507; 0,1530]
<b>Despesa</b>					
$\beta_1$	0,0257	0,0018	14,30	0,000	[0,0222; 0,0292]
$\beta_2$	0,0101	0,0014	7,17	0,000	[0,0074; 0,0129]
$\beta_3$	-0,0418	0,0014	-29,08	0,000	[-0,0446; -0,0390]
$\beta_4$	0,0015	0,0028	0,55	0,584	[-0,0040; 0,0071]
<b>Preço</b>					
$\gamma_{11}$	-0,0015	0,0003	-5,50	0,000	[-0,0021; -0,0010]
$\gamma_{21}$	0,0239	0,0001	177,73	0,000	[0,0237; 0,0242]
$\gamma_{31}$	-0,0101	0,0002	-46,17	0,000	[-0,0106; -0,0097]
$\gamma_{41}$	-0,0123	0,0003	-43,35	0,000	[-0,0128; -0,0117]
$\gamma_{22}$	-0,0198	0,0002	-101,34	0,000	[-0,0202; -0,0195]
$\gamma_{32}$	-0,0014	0,0001	-9,93	0,000	[-0,0017; -0,0011]
$\gamma_{42}$	-0,0027	0,0002	-15,47	0,000	[-0,0030; -0,0028]
$\gamma_{33}$	0,0039	0,0002	17,33	0,000	[0,0035; 0,0043]
$\gamma_{43}$	0,0076	0,0002	37,48	0,000	[0,0072; 0,0080]
$\gamma_{44}$	0,0073	0,0003	21,23	0,000	[0,0066; 0,0079]
<b>Despesa quadrática</b>					
$\lambda_1$	-0,0088	0,0001	-92,15	0,000	[-0,0090; -0,0086]
$\lambda_2$	0,0105	0,0001	153,74	0,000	[0,0103; 0,0106]
$\lambda_3$	0,0011	0,0000	22,99	0,000	[0,0010; 0,0012]
$\lambda_4$	-0,0005	0,0001	-5,50	0,000	[-0,0007; -0,0003]
<b>Correção</b>					
$\delta_1$	0,8378	0,0011	787,27	0,000	[0,8358; 0,8399]
$\delta_2$	0,0690	0,0006	124,08	0,000	[0,0679; 0,0701]
$\delta_3$	0,1485	0,0008	190,82	0,000	[0,1469; 0,1500]
$\delta_4$	0,2078	0,0009	234,25	0,000	[0,2060; 0,2095]

FONTE: Resultados da estimação.

TABELA B.4 – Coeficientes de controle no QUAIDSCE com variáveis regionais

<b>Parâmetro</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>P&gt; z </b>
<b>ln RFPC</b>			
1	0,0024	0,0001	0,000
2	-0,0048	0,0001	0,000
3	0,0047	0,0001	0,000
4	-0,0024	0,0002	0,000
<b>ln Desigualde</b>			
1	0,0388	0,0017	0,000
2	-0,0416	0,0010	0,000
3	0,0049	0,0011	0,000
4	-0,0020	0,0023	0,393
<b>Educação média</b>			
1	0,0014	0,0000	0,000
2	-0,0013	0,0000	0,000
3	0,0002	0,0000	0,000
4	-0,0003	0,0000	0,000
<b>Número de pessoas na família</b>			
1	0,0029	0,0001	0,000
2	-0,0030	0,0000	0,000
3	0,0007	0,0001	0,000
4	-0,0007	0,0001	0,000
<b>Cor do chefe</b>			
1	0,0034	0,0003	0,000
2	-0,0028	0,0001	0,000
3	-0,0002	0,0002	0,235
4	-0,0004	0,0003	0,267
<b>Gênero do chefe</b>			
1	0,0009	0,0003	0,001
2	-0,0012	0,0001	0,000
3	-0,0004	0,0002	0,017
4	0,0007	0,0003	0,020
<b>Centro-oeste</b>			
1	-0,0113	0,0004	0,000
2	0,0105	0,0002	0,000
3	-0,0024	0,0002	0,000
4	0,0032	0,0005	0,000
<b>Norte</b>			
1	-0,0153	0,0004	0,000
2	0,0120	0,0003	0,000
3	-0,0008	0,0003	0,006
4	0,0040	0,0006	0,000
<b>Nordeste</b>			
1	-0,0045	0,0003	0,000
2	0,0040	0,0002	0,000
3	-0,0019	0,0002	0,000
4	0,0024	0,0004	0,000
<b>Sul</b>			
1	-0,0005	0,0004	0,220
2	-0,0012	0,0002	0,000
3	0,0014	0,0003	0,000
4	0,0003	0,0006	0,608

FONTE: Resultados da estimação.