



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**DEMANDA DOMICILIAR POR ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS
NO BRASIL: UMA ANÁLISE DOS DADOS DA POF 2017-2018.**

MARIELLY MARIE DA SILVA MOURA

JOÃO PESSOA - PB

2021

MARIELLY MARIE DA SILVA MOURA

**DEMANDA DOMICILIAR POR ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS
NO BRASIL: UMA ANÁLISE DOS DADOS DA POF 2017-2018.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Orientador: Dr. Jevuks Matheus de Araújo

JOÃO PESSOA - PB

2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M929d Moura, Marielly Marie da Silva.

Demanda domiciliar por alimentos ultraprocessados no
Brasil : uma análise dos dados da POF 2017-2018 /
Marielly Marie da Silva Moura. - João Pessoa, 2021.
62 f. : il.

Orientação: Jevuks Matheus de Araújo.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA.

1. Saúde pública - Economia. 2. Alimentos
ultraprocessados. 3. Pesquisa de Orçamentos Familiares
- POF. 4. Modelo Quaid. I. Araújo, Jevuks Matheus de.
II. Título.

UFPB/BC

CDU 614:33(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ATA Nº 1

Aos trinta e um dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte e um, às 14h00min, no VIRTUAL SALA DE AULA, instalou-se a banca examinadora de dissertação de Mestrado do(a) aluno(a) **MARIELLY MARIE DA SILVA MOURA**. A banca examinadora foi composta pelos doutores: CHARLINE DASSOW - UFMT, examinador externo à instituição, ALESSIO TONY CAVALCANTI DE ALMEIDA- UFPB, examinador interno, JEVUKS MATHEUS DE ARAUJO - UFPB, presidente. Deu-se início a abertura dos trabalhos, por parte do professor Dr. JEVUKS MATHEUS DE ARAUJO, que, após apresentar os membros da banca examinadora e esclarecer a tramitação da defesa, solicitou a candidata que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada **DEMANDA DOMICILIAR POR ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS NO BRASIL: UMA ANÁLISE DOS DADOS DA POF 2017-2018**, marcando um tempo de 20 minutos para a apresentação. Concluída a exposição, o professor Dr. Jevuks Matheus de Araújo, passou a palavra a Dra. Charline Dassow, e, em seguida, ao professor Dr. Alessio Tony Cavalcanti De Almeida, que fizeram suas considerações sobre o trabalho em julgamento. A seguir foi concedida a palavra a candidata, para que respondesse e esclarecesse às questões levantadas. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora passou a proceder à avaliação e ao julgamento do candidato. Em seguida, o senhor presidente comunicou aos presentes que a Banca Examinadora, por unanimidade, **APROVOU** a dissertação apresentada e defendida com o conceito **APROVADA**, concedendo assim, o grau de **Mestre em Economia**, área de concentração em **Economia Aplicada**, a mestranda **Marielly Marie da Silva Moura**.

Documento assinado digitalmente



CHARLINE DASSOW
Data: 01/09/2022 17:32:07-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dra. CHARLINE DASSOW- UFMT
Examinador Externo à Instituição

Documento assinado digitalmente



ALESSIO TONY CAVALCANTI DE ALMEIDA
Data: 14/09/2022 11:36:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. ALESSIO TONY CAVALCANTI DE ALMEIDA - UFPB
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente



JEVUKS MATHEUS DE ARAUJO
Data: 13/09/2022 10:13:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. JEVUKS MATHEUS DE ARAUJO - UFPB
Presidente

Documento assinado digitalmente



MARIELLY MARIE DA SILVA MOURA
Data: 08/02/2023 18:24:58-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

MARIELLY MARIE DA SILVA MOURA
Mestranda

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada disso seria possível.

À minha mãe e grande incentivadora, Maria das Dores da Silva Moura, por todo incentivo e amor incondicional, sem você eu não estaria aqui.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Economia da UFPB, em especial ao meu orientador Dr. Jevuks Matheus de Araújo, por toda paciência, suporte e conhecimento transmitido ao longo deste trabalho.

Agradeço de forma única à pesquisadora Charline Darssow, pela imensa generosidade em compartilhar seus conhecimentos acadêmicos que me ajudaram na execução e conclusão deste trabalho.

Aos amigos que fiz ao longo do mestrado, em especial a Ana Diniz e Caren Castillo, obrigada por toda convivência, ajuda, força e amizade. Vocês tornaram esta jornada um pouco mais leve. Jamais lhes esquecerei.

Ao meu melhor amigo e namorado, Thomas Nogueira, obrigada por todo incentivo e amor de sempre.

Aos meus familiares e amigos que, mesmo não citados, me deram total apoio e força para concretização dessa conquista.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE QUADROS E FIGURAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	IX
1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1. TEORIA DA DEMANDA	11
2.2 O CONCEITO DE SEPARABILIDADE FRACA.....	13
3 REFERENCIAL ANALÍTICO	14
3.1 FORMA FUNCIONAL.....	14
3.2 DADOS.....	17
3.2 PROCEDIMENTOS ECONOMÉTRICOS	21
3.2.1 PROCEDIMENTO DE SHONKWILLER E YEN.....	22
3.2.2 ENDOGENEIDADE DO DISPÊNDIO	24
3.2.3 CORREÇÃO DA ENDOGENEIDADE DOS PREÇOS	25
3.3 ESTIMAÇÃO DAS PARCELAS DOS GASTOS E DAS ELASTICIDADES	26
3.4 EFEITOS MARGINAIS DAS VARIÁVEIS DO PRIMEIRO ESTÁGIO	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS	28
4.2 RESULTADOS DA CORREÇÃO DA ENDOGENEIDADE DOS PREÇOS E DISPÊNDIO	31
4.3 PRIMEIRO ESTÁGIO DE ESTIMAÇÃO DA DEMANDA - DECISÃO DE COMPRA	36
4.4 SEGUNDO ESTÁGIO DE ESTIMAÇÃO DA DEMANDA	39
4.4.2 ELASTICIDADES.....	42
4.4.3 ELASTICIDADES-PREÇO COMPENSADAS E NÃO COMPENSADAS	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
APÊNDICE	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Intervalos de renda per capita considerados para a classificação das classes de rendimento, 2017-2018.....	21
Tabela 2 – Composição domiciliar na amostra, POF 2017-2018.....	29
Tabela 3 – Localização domiciliar na amostra, POF 2017-2018	29
Tabela 4 – Hábitos de vida, Brasil e grupos de rendimento per capita, 2017-2018.....	30
Tabela 5 – Parcelas do gasto médio semanal com grupos de alimentos, segundo classes de rendimento, 2017-2018.....	30
Tabela 6 – Estimativas do efeito qualidade sobre os valores unitários, 2017-2018.....	33
Tabela 7 – Preços médio (em R\$/kg) ajustados pelo procedimento de correção de endogeneidade, 2017-2018.....	35
Tabela 8 – Estimativas da correção da endogeneidade do dispêndio, 2017-2018	35
Tabela 9 – Efeitos marginais do modelo probit multivariado - estágio de correção dos valores censurados, 2017-2018	38
Tabela 10– Estimativas dos parâmetros relacionados ao dispêndio restrito, 2017-2018	39
Tabela 11 – Parâmetros do Sistema de Demanda (Quaids) ajustado aos valores censurados e endogeneidade dos preços e da despesa, 2017-2018.....	41
Tabela 12 – Elasticidade-dispêndio da demanda dos domicílios por faixas de renda, 2017-2018	43
Tabela 13 – Elasticidade-dispêndio da demanda dos domicílios brasileiros por região, 2017-2018	44
Tabela 14 – Matriz de elasticidades-preços das demandas não compensadas (marshallianas) para os grupos de alimentos, 2017-2018	46
Tabela 15 – Matriz de elasticidades-preços das demandas compensadas (hicksianas) para os grupos de alimentos, 2017-2018.....	47
Tabela 16 – Relações de substituição e complementaridade bruta entre os grupos de produtos alimentares, 2017-2018	50

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Gráfico 1 – Proporção de domicílios com despesas nulas por grupos de alimentos, 2017-2018	24
Quadro 1– Composição dos grupos de alimentos utilizados na estimação	19
Quadro 2 – Variáveis presentes nos vetores A_{ik} , Z_k	20

RESUMO

O aumento nas vendas, e, conseqüentemente no consumo de alimentos ultraprocessados vêm ganhando destaque na agenda internacional de debates sobre saúde pública e economia. Especificadamente em virtude de associações entre o consumo desses alimentos e aumentos na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, tais como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, câncer gástrico entre outras (OPAS, 2018). No contexto econômico essas doenças geram custos para sociedades e governos, que podem ser medidos em termos de perdas de produtividade no trabalho, mortalidade prematura e gastos com assistência médica e hospitalar (COLDITIZ, 1992). Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar a demanda dos domicílios brasileiros por alimentos ultraprocessados, a partir do uso dos microdados da nova Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2017-2018). Para tanto estimou-se um sistema de demanda com quinze grupos de alimentos, através do procedimento de estimação em duas etapas proposto por Shonkwiler e Yen (1999). A abordagem utilizada foi o Quadratic Ideal Demand System (Quaids) com ajustamento para possíveis problemas econométricos. No primeiro estágio, através do modelo *probit* foram estimadas equações que permitiram verificar quais fatores influenciam nas decisões do domicílio adquirir ou não determinado alimento. No segundo estágio, a partir das elasticidades-preço e elasticidades-dispêndio (proxy para renda), foi possível analisar a sensibilidade da demanda pelos grupos de alimentos. Quanto ao dispêndio total, constatou-se que a sensibilidade da demanda por ultraprocessados é crescente com o nível de renda domiciliar per capita, um exemplo seria para produtos do grupo “biscoitos doces e salgados”, onde o valor da elasticidade-dispêndio para os domicílios situados no nível inferior de renda *per capita* é de (0,33), enquanto que para os domicílios da classe superior esse valor é de (0,61). Logo, a elasticidade para a demanda por biscoitos do último quartil de renda é 84,8% maior do que a observada no primeiro quartil. Em termos regionais, observou-se que “queijos, frios e embutidos” são mais sensíveis a variações no dispêndio total nas regiões Norte e Nordeste, “bolos e doces em geral” na região Sudeste, e “pães industrializados” para as regiões Norte e Sul. Além disso, em relação aos preços a demanda dos domicílios brasileiros se mostrou elástica para quase todos os grupos de produtos da categoria de ultraprocessados. Assim, para efeitos de política que vise desestimular o consumo desses alimentos, os resultados sugerem que aumentos nos preços dos alimentos dessa categoria levaria à uma redução na quantidade demandada proporcionalmente maior do que o aumento dos preços.

Palavras-chave: Alimentos Ultraprocessados. Modelo Quaids. POF 2017-2018.

ABSTRACT

The increase in sales and, consequently, in the consumption of ultra-processed foods has been gaining prominence on the international agenda of debates on public health and the economy. Specifically due to associations between the consumption of these foods and increases in the relative risk of individuals developing non-communicable chronic diseases, such as obesity, diabetes, cardiovascular diseases, among others (PAHO, 2018). In the economic context, these diseases bring costs to societies and governments, which can be measured in terms of lost productivity at work, premature mortality and expenses with medical and hospital care (COLDITIZ, 1992). Therefore, this study aims to analyze the demand of Brazilian households for ultra-processed foods, based on the use of microdata from the new Family Budget Survey (POF/IBGE 2017-2018). For this purpose, a demand system with fifteen food groups was estimated through the two-step estimation procedure proposed by Shonkwiler and Yen (1999). The approach used was the Quadratic Ideal Demand System (Quaids) with adjustment for possible econometric problems. In the first stage of estimation, equations were estimated using the probit model to verify which factors influence household decisions to purchase or not a particular food. In the second stage, it was possible to analyze the sensitivity of consumer demand to changes in food prices, as well as changes in restricted total expenditure. The results indicate that demand sensitivity varies according to income classes and geographic regions. As for the total expenditure, it was found that the degree of sensitivity in the ultra-processed category increases with the level of income. Specifically, for foods in the sweet and savory cookies group, the elasticity-expenditure value of demand in the poorest households is 0.33 and for the richest households this value jumps to 0.61, that is, the poorest households (1st income quartile) tend to be more sensitive to changes in total expenditure. Regarding the regions, it was observed that cheeses, cold cuts and sausages are more sensitive to variations in the total expenditure in the north and northeast regions; cakes and sweets in general in the southeast and industrialized breads to the north and south. Furthermore, in relation to prices, demand from Brazilian households was elastic for almost all product groups in the ultra-processed food category. Thus, for policy purposes aimed at discouraging the consumption of these foods, the results suggest that increases in the prices of foods in this category would lead to a proportionally greater reduction in the quantity demanded than the increase in prices.

Keywords: Ultra-processed foods. Quaids model. POF 2017-2018.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos problemas de saúde pública que vêm ganhando destaque na agenda internacional nas últimas décadas. No contexto atual da pandemia de Covid-19, um relatório publicado pela *World Obesity Federation* (WFO), revelou que quase 90% das mortes causadas pelo coronavírus, registradas até fevereiro de 2021, aconteceram em países com altos níveis de obesidade¹. O estudo, revelou ainda que em países onde mais de 50% da população estava com sobrepeso/obesidade as taxas de mortalidades pelo vírus eram 10 vezes mais alta, em comparação com países onde menos de 40% dos habitantes possuíam essa mesma condição, e, este resultado se manteve mesmo quando ajustado para outros fatores relevantes, como a idade média da população e a renda per capita dos países (WFO, 2021).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), o sobrepeso é considerado um fator de risco altamente preocupante, não apenas no cenário atual da pandemia de Covid-19, mas porque a obesidade trata-se de uma doença crônica que já atingiu proporções epidêmicas, e pode vir a tornar-se uma nova pandemia mundial no futuro (OPAS, 2021).

No Brasil, de acordo com dados divulgados na Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) mais da metade da população adulta estavam com sobrepeso em 2019, o que corresponde 60,3% dos brasileiros. Para os adolescentes, o excesso de peso ocorria em 19,4% dos jovens de 15 a 17 anos de idade. Além disso, o estudo também mostra que a obesidade atingia um quarto da população adulta, o que corresponde em números à cerca de 41 milhões de pessoas. Sendo 21,8% dos homens e 29,5% das mulheres considerados obesos (IBGE, 2020).

Em termos econômicos, a prevalência da obesidade impõe perdas aos indivíduos, famílias e governos, que podem ser medidas em termos de custos diretos e indiretos. Os custos indiretos geram perdas de produtividade no trabalho, mortalidade prematura e incapacidade gerada pela morbidade de outras doenças associadas ao sobrepeso, como é o caso da diabetes ou da hipertensão. Já entre os custos diretos, podem ser citados os gastos excessivos com medicamentos, tratamentos de saúde, assistência médica, entre outros (COLDITZ, 1999).

¹ O diagnóstico do sobrepeso/obesidade é definido a partir do índice de massa corporal (IMC), obtido pela divisão do peso do indivíduo por sua altura ao quadrado (kg/m^2). Quando o IMC é igual ou superior a $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ é considerado excesso de peso, enquanto a obesidade é considerada com o valor do IMC igual ou superior a $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ (WHO, 2000).

Estudos revelam que o consumo excessivo de alguns nutrientes como sódio, gorduras (saturadas e insaturadas) e açúcares livres, presentes nos alimentos ultraprocessados² aumentam significativamente o risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como diabetes, hipertensão, câncer gástrico, doenças cardiovasculares, entre outras.

Em contrapartida, as vendas, e conseqüentemente, o consumo desses alimentos ultraprocessados têm apresentado crescimento nos últimos anos. De acordo com estimativas realizadas pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), o crescimento mundial nas vendas de ultraprocessados foi de 43,7%, entre 2000 e 2013. Em países de renda média, como é o caso do Brasil, esse crescimento foi ainda maior, sendo esse aumento de aproximadamente 51%, ou seja, maior do que a média mundial, para o tempo estudado (OPAS, 2018).

Frente a este cenário, torna-se cada vez mais necessário que governos passem a adotar políticas públicas capazes de limitar o consumo de alimentos ultraprocessados, bem como formas de controlar o crescimento nos índices de obesidade e de outras DCNT's.

Há na literatura estudos que buscam analisar a demanda por alimentos dos consumidores e como fatores externos podem afetar as decisões de consumo. Outros trabalhos buscam avaliar cenários de taxaço sobre determinados alimentos com o objetivo de verificar os possíveis impactos na saúde e na sensibilidade do consumo.

Nesse sentido, o trabalho de Arnoult et al. (2008), estimou a demanda por uma variedade alimentos na Inglaterra e País de Gales, a partir da utilização de um modelo de demanda (Aids) – *Almost Ideal Demand System* – com os resultados das elasticidades, os autores simularam cenários de tributação, em que o preço do produto aumentaria em 1% para cada grama de ácidos graxos saturados contido nesses alimentos, e por fim, a receita gerada pelo imposto seria utilizada para subsidiar frutas, verduras e vegetais. Constataram que houve diminuição no consumo dos alimentos tributados e aumentos na ingestão de frutas, fibras e verduras. Contudo, houve uma alta na ingestão de açúcares livres de 1,7%. Também encontraram evidências de que o risco relativo dos indivíduos desenvolverem DCNT, como câncer gástrico, diminuía à medida que fosse feita a troca na alimentação por alimentos saudáveis.

Na Dinamarca, um estudo empírico realizado por Jensen e Smed (2013), avaliou os impactos de um imposto sobre a quantidade de gorduras saturadas presente em margarinas,

²Produtos ultraprocessados são definidos como o conjunto de ingredientes industriais obtidos a partir da extração, refinamento e transformação de constituintes de alimentos crus, prontos para comer, com frequente adição de conservantes, gorduras açúcares e sal, como salgadinhos, biscoitos, pizzas congeladas, chocolates, embutidos e outros. (MONTEIRO, 2009).

manteigas e óleo vegetal, implementado no país em 2011. Embora o imposto tenha sido revogado posteriormente, durante o período de execução da política, os resultados constataram que o imposto contribuiu para uma diminuição de 10-15% no consumo destes produtos.

Em estudo para o México, Colchero et al. (2017) avaliou o efeito de um imposto especial sobre o consumo de bebidas açucaradas, de aproximadamente 10% e um imposto *ad valorem* de 8% em produtos densos em energia, implantado em janeiro de 2014. Os autores concluíram que após um ano de política, houve uma redução de 6,3% nas compras de bebidas açucaradas e um aumento de 16,2% nas compras de água engarrafadas.

Na literatura nacional sobre estudos de demanda alimentar, o trabalho de Pereda (2008), utilizou os microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003 para estimar a demanda por nutrientes dos brasileiros. Os resultados mostraram que alguns nutrientes essenciais à saúde, como as proteínas e fibras, eram considerados bens de luxo para o grupo de domicílios com rendas mais baixas, e bens normais no grupo com rendas mais altas. Além disso, a autora também concluiu que conforme havia modificações na renda (dispêndio) das famílias, observava-se mudanças relevantes na ingestão dos nutrientes alimentares.

Ainda para o Brasil, Leifert e Lucinda (2015), realizaram um trabalho similar ao estudo de Arnoult et. al. (2008), usando os microdados POF 2008-2009, estimaram a demanda por alimentos engordativos³, e em seguida aplicaram cenários de taxaço sobre a quantidade de ácidos graxos saturados presente nesses alimentos. O principal resultado do estudo foi que, uma aplicação de impostos nesses alimentos “engordativos” precisaria ser combinada com uma política de subsídios a alimentos saudáveis para tornar a política mais eficaz.

Julião (2019), por sua vez, avaliou impactos da taxaço em alimentos ultraprocessados e bebidas açucaradas para o Brasil. Os dados utilizados no estudo foram os da POF 2008-2009. Inicialmente a autora estimou a demanda dos brasileiros por dezessete categorias de alimentos, e após simular cenários de tributação nos alimentos ultraprocessados e nas bebidas, os resultados mostraram que a política seria eficaz para reduzir o consumo dos alimentos ultraprocessados. Já com relação aos efeitos da tributação nas bebidas, um imposto *ad valorem* de 20% reduziria a quantidade demandada dos itens pertencentes a esta categoria em até 30%, com exceção apenas para os refrigerantes, onde a redução seria de 9%.

Com base nos estudos citados anteriormente, que buscam analisar a demanda alimentar dos brasileiros, observa-se que os gastos com alimentação vêm perdendo participação nas

³ Alimentos “engordativos” são considerados segundo o autor, alimentos pobres do ponto de vista nutricional, com grandes quantidades de gorduras, sódio e alta densidade energética.

despesas das famílias nas últimas décadas. Em 1974-1975 a participação no gasto médio mensal familiar com alimentação era de 33,9%, tendo diminuído para 20,8% em 2002-2003, em seguida para 19,8% em 2008-2009, e em 2017-2018 para 17,5% (IBGE, 2019, p. 47).

Além disso, as despesas com alimentação têm sofrido modificações, visto que, o Brasil é um país com diferentes padrões regionais de consumo e desigualdades socioeconômicas que acabam influenciando nas preferências e decisões de consumo das famílias. A divulgação, de uma nova edição da POF, possibilita analisar as mais recentes modificações no consumo alimentar dos brasileiros, inclusive na demanda por produtos ultraprocessados, os quais têm recebido especial atenção devido aos impactos negativos causados na saúde.

Portanto, considerando a literatura consultada, esta pesquisa busca contribuir nos estudos sobre demanda alimentar do Brasil, ajudando a entender especificadamente a sensibilidade do consumo por alimentos ultraprocessados, nas diferentes regiões geográficas e em diferentes classes de rendimento. A obtenção de estimativas sobre a demanda por alimentos ultraprocessados é importante para que formuladores de políticas públicas desenvolvam estratégias que visem diminuir o consumo desses alimentos e assim melhorar os hábitos de consumo alimentar da população. O objetivo principal da pesquisa é analisar a demanda por alimentos ultraprocessados nos domicílios brasileiros. Para isto, os microdados da POF 2017-2018 são utilizados em um sistema de demanda do tipo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) com ajustamento a fatores sociodemográficos.

Além desta introdução, o restante do trabalho está organizado da seguinte maneira. Na seção dois é apresentado o referencial teórico utilizado. A seção três dedica-se ao referencial analítico e suas extensões. Na seção quatro apresentam-se em detalhes as estimações, os principais resultados e as discussões. Finalmente, na seção cinco são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. TEORIA DA DEMANDA

Para estimar a demanda por alimentos é necessário compreender a Teoria da Demanda, partindo dos pressupostos da teoria Microeconômica de maximização da utilidade, onde o comportamento do consumidor é representado em termos de suas preferências, da restrição orçamentária e da maximização da utilidade. Segundo Deaton e Muellbauer (1980a), a restrição orçamentária do consumidor pode ser expressa como:

$$\sum_{i=1}^n p_i q_i = x \quad (1)$$

onde p_i é o preço do bem i , q_i são as quantidades não negativas de n bens e x é a despesa exógena que deve ser gasta, em um dado período de tempo. O sinal de igualdade indica que o consumidor irá sempre exaurir sua restrição orçamentária, o que implica o pressuposto da não saciedade dos mesmos. Além disso, a equação acima pressupõe que o dispêndio (gasto) é determinado separadamente da decisão de quais bens adquirir.

Dessa forma, assumindo que as funções de demanda existem, para entender o comportamento do consumidor, é preciso compreender que a restrição orçamentária leva os indivíduos a escolherem os conjuntos de bens que propiciarão o maior nível de utilidade, dentro do seu poder aquisitivo, limitando as quantidades disponíveis ao tomar sua decisão de consumo.

Considerando as preferências, o problema de escolha do consumidor se resume a um problema de maximização da utilidade sujeito a uma restrição orçamentária (DEATON; MUELLBAUER, 1980). Podendo ser expresso como:

$$\text{Max}_{q_1, q_2, \dots, q_n} U(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad \text{s. a.} \quad \sum_{i=1}^n p_i q_i = x \quad (2)$$

em que $U(q_1, q_2, \dots, q_n)$ é a função de utilidade; $\sum_{i=1}^n p_i q_i = x$ representa a restrição orçamentária; p_i o preço do bem i , q_i a quantidade consumida do bem i e x é o dispêndio total. As soluções das condições de primeira e segunda ordem desse problema de maximização irão resultar em um sistema de demanda *marshallianas* em função do dispêndio total (x) e dos preços dos bens (p_i), dado por:

$$q_i = g_i(p, x), \forall i = 1, \dots, n \quad (3)$$

A abordagem apresentada em (2) representa a maximização da utilidade do consumidor dada uma restrição orçamentária. Entretanto, pode-se reformular o problema de maximização de utilidade pela abordagem “dual”, em que o problema do consumidor é analisado como uma minimização do dispêndio, assim:

Problema original:

$$\text{Max}_{q_1, q_2, \dots, q_n} U(q_1, q_2, \dots, q_n), \text{ s. a } \sum_{i=1}^n p_i q_i = x, \quad (4)$$

Problema dual:

$$\text{Min } x = \sum_{i=1}^n p_i q_i, \text{ s. a } U(q) = \bar{U} \quad (5)$$

Tanto no problema de maximização da utilidade, como na minimização do dispêndio, busca-se o valor ótimo para (q_i) , implicando que ambos os problemas devem ter a mesma escolha. Enquanto no problema original encontram-se as demandas *marshallianas* $g_i(x, p)$, no problema de minimização do dispêndio obtêm-se as funções de demanda compensadas ou *hicksianas*, como função dos preços e da utilidade, $h_i(u, p)$. Temos, portanto que:

$$q_i = g_i(x, p) = h_i(u, p), \quad (6)$$

De acordo com os fundamentos teóricos discutido anteriormente, torna-se possível caracterizar as propriedades das funções de demanda *marshallianas* e *hicksianas*, necessárias para impor restrições aos modelos empíricos e garantir a consistência com a teoria do consumidor, sendo elas: Aditividade, Homogeneidade, Simetria e Negatividade.

A primeira restrição teórica, a Aditividade, afirma que o valor total das demandas (marshallianas e hicksianas) deve ser igual ao dispêndio total, ou seja:

$$\sum p_i g_i(u, p) = \sum p_i h_i(u, p) = x, \quad (7)$$

A restrição de Homogeneidade implica que as demandas *hicksianas* são homogêneas de grau zero nos preços e as demandas *marshallianas* são homogêneas de grau zero no dispêndio total e nos preços, ou seja, para qualquer escalar $\alpha > 0$. Já em relação a restrição de Simetria, esta indica que as derivadas preços-cruzada das demandas hicksianas deverão ser simétricas, para todo $\forall i \neq j$. Tem-se, portanto que:

$$h_i(u, \alpha p) = h_i(u, p) = g_i(\alpha x, \alpha p) = g_i(x, p), \quad (8)$$

$$\frac{\partial h_i(u,p)}{\partial p_j} = \frac{\partial h_j(u,p)}{\partial p_i} \quad (9)$$

Por fim, com relação a restrição de Negatividade, a matriz S de dimensão $n \times n$, formada pelos elementos da equação (9), conhecida como matriz de *Slutsky* deverá ser negativa semidefinida, implicando que todos os elementos da sua diagonal principal devem ser não positivos, isto é, um aumento compensado no preço de um bem fará com que a sua quantidade diminua ou permaneça constante, segundo a Lei da Demanda (COELHO,2006).

2.2 O CONCEITO DE SEPARABILIDADE FRACA

O processo de estimação de funções de demanda torna praticamente impossível a inclusão de todos os bens e seus respectivos preços no problema de otimização da escolha do consumidor, uma alternativa comum para solucionar este problema é utilizar-se de estratégias como o conceito de separabilidade fraca. Ou seja, assume-se que o indivíduo é capaz de tomar certas decisões de consumo separadamente.

De acordo com Blackorby et al. (1978), a abordagem mais utilizada na estimação de equações de demanda é baseada na hipótese que a função utilidade é fracamente separável. Neste caso, pode-se inferir que sendo $U(q_1, q_2, \dots, q_n)$ uma função de utilidade, esta será fracamente separável se existir uma divisão de n bens, para r subconjuntos e r funções $V_r(q_r)$, dado por (DEATON, MUELLBAUER 1980a):

$$U(q) = V[V_1(q^1), \dots, V_r(q^r)] \quad (10)$$

em que, q^r representa um vetor de bens no r -ésimo subconjunto, sendo $r \geq 2$. Desse modo, o problema de maximização definido em (4), será o mesmo em cada função $V_r(q^r)$, e as funções de demanda *marshallianas*, definidas em (3), sob o conceito de separabilidade fraca, serão expressas como:

$$q_{ir} = g_{ir}(p_r, x_r) \quad (11)$$

onde p_r é o vetor de preços e x_r o dispêndio com todos os bens do r -ésimo grupos. Assim, consideram-se apenas as informações da categoria de bens de interesse r , que no presente trabalho é o grupo de alimentação, facilitando o processo de obtenção e tratamento de dados.

Contudo, o conceito de separabilidade fraca não implica que as quantidades em um grupo sejam independentes dos preços dos bens de outros grupos ou do dispêndio total. Isso

porque quando os preços dos bens de outros grupos se modificam, o montante do gasto total alocado para cada grupo também irá se modificar, a fim de atender a sua restrição orçamentária. Logo, o dispêndio no r -ésimo grupo é uma função dos preços e dispêndio total:

$$q_{ir} = g_{ir}(p_r, x_r(p, x)), \quad (12)$$

A implicação do conceito de separabilidade fraca é necessária para a consistência do processo de maximização em múltiplos estágios. Nesse estudo, assume-se que a maximização da utilidade do consumidor é decomposta em dois estágios. No primeiro estágio, o dispêndio é alocado em gastos com alimentos ultraprocessados, e gastos com alimentos naturais, processados ou minimamente processados. O segundo estágio considera que a função de despesa total é alocada entre os diversos itens de cada grupo e seus correspondentes convencionais. Assim, deve-se considerar apenas o dispêndio (como sendo o somatório dos gastos com os alimentos estudados (DEATON; MUELLBAUER, 1980a; MUTUC et al., 2007).

3 REFERENCIAL ANALÍTICO

Este capítulo apresenta o método utilizado para estimação do sistema de demanda e suas elasticidades. São discutidos os procedimentos econométricos e o modelo especificado para as estimações. Em seguida, é apresentada a base de dados e a descrição das variáveis utilizadas para realização do estudo.

3.1 FORMA FUNCIONAL

Deaton e Muellbauer (1980b) foram pioneiros ao desenvolver um estudo sobre formas funcionais flexíveis de demanda, compatíveis com os pressupostos da teoria microeconômica e que representasse as preferências do consumidor. O modelo conhecido como sistema de demanda quase ideal – *Almost Ideal Demand System* (AIDS), derivado de uma aproximação de primeira ordem de uma função de dispêndio qualquer, propõe que exista uma relação entre a parcela de gasto com um determinado bem i , os preços do bem i (preços próprios e cruzados) e com o gasto total.

Na sequência, Banks et al. (1993) foram responsáveis por realizar um ajuste no modelo AIDS, ao considerar a não linearidade do dispêndio nas equações de demanda. De acordo com os autores, o modelo *Quadratic Almost Ideal Demand System* (QUAIDS) permite considerar curvas de *Engel* não lineares para um conjunto de bens, ao adicionar um termo quadrático no logaritmo do dispêndio total, assim, um mesmo produto pode ser considerado um bem de luxo

para alguns níveis de renda (dispêndio), e um bem necessário, para outros níveis. (ZANIN et al. 2019).

No modelo QUAIDS, a função de utilidade indireta dos consumidores é linear no logaritmo da despesa e é baseada nas preferências da classe *Piglog* (*Price-Independent-Generalized Logarithmic*), conforme equação a seguir:

$$\ln V(p, m) = \left\{ \left[\frac{\ln m - \ln a(p)}{b(p)} \right]^{-1} + \lambda(p) \right\}^{-1}, \quad (13)$$

onde $\ln V$ é o logaritmo da função de utilidade indireta V ; $a(p)$, $b(p)$ e $\lambda(p)$ são funções do vetor de preços p ; $\ln m$ corresponde ao logaritmo da despesa total da família; e o termo $\left[\frac{\ln m - \ln a(p)}{b(p)} \right]$ representa a função de utilidade indireta de um sistema de demanda *piglog*. No que se refere ao termo $\ln a(p)$, este corresponde a uma função agregadora de preço logarítmica transcendental (*translog*) do modelo:

$$\ln a(p) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (14)$$

O termo $b(p) = \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}$ refere-se a um agregador de preços do tipo *Cobb-Douglas*. E $\lambda(p)$ é necessário para manter a integridade do termo quadrático no modelo QUAIDS, sendo definido como:

$$\lambda(p) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \ln(p_i), \text{ onde } \sum_{i=1}^n \lambda_i = 0 \quad (15)$$

Finalmente, após substituir (14) e (15) em (13) temos a função de utilidade indireta do modelo QUAIDS, dada por:

$$\ln u^* = \left\{ \left[\frac{\ln m - \alpha_0 - \sum_k \alpha_k \ln p_k - \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{ij} \ln(p_k) \ln(p_j)}{\beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}} \right]^{-1} + \lambda(p) \right\}^{-1}, \quad (16)$$

Conforme Banks, Blundell e Lewbel (1997), após aplicar a identidade de Roy na equação (16) obtém-se:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j^n \gamma_{ij} p_j + \beta_i \ln \left(\frac{m}{a(p)} \right) + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad (17)$$

A equação acima informa que a parcela do gasto com um determinado bem i é uma função dos preços (preço do próprio bem i , de todos os outros bens do sistema) e da renda total; os parâmetros β e λ captam o efeito da renda na aquisição do i -ésimo bem do sistema e o parâmetro γ capta a relação de demanda do bem i com seu próprio preço e com os preços dos

demais bens. Por fim, estes serão os parâmetros utilizados nos cálculos das elasticidades renda e elasticidades-preços da demanda do modelo.

Por fim, para garantir a consistência com a teoria microeconômica é preciso impor algumas restrições teóricas ao modelo QUAIDS, tais como aditividade, homogeneidade e simetria. Assim tem-se respectivamente que:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1; \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0; \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0; \quad \sum_j \gamma_{ij} = 0; \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (18)$$

De acordo com Coelho (2006) a restrição de Negatividade não é passível de testes, depende somente dos dados e pode ser verificada apenas pela escolha de um ponto desses dados para o realizar o cálculo de todos os elementos da matriz de *Slutsky*, e após feito esses procedimentos, verifica-se se todos os autovalores são não-positivos.⁴

Diversos estudos (Pollak et al., 1981; Ray, 1983; Blundell, Pashardes e Weber 1993), ressaltam também a importância de considerar que a demanda por alimentos pode sofrer influência de fatores demográficos e sociais, tais como a localização do domicílio (se reside em meio urbano ou rural), o total de moradores, o nível de escolaridade dos moradores, dentre outros. Esses autores apontam que a não inclusão dessas variáveis pode gerar estimações viesadas aos modelos de estudo de demanda.

Sendo assim, ao incluir um vetor de variáveis sociodemográficas (\mathbf{Z}) na equação (17), a parcela do gasto no modelo QUAIDS, é alterada para a expressão a seguir:

$$w_i = \alpha_i + \sum_k \eta_{ik} \mathbf{Z}_k + \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} \ln p_j + (\beta_i) \ln \left(\frac{m}{a(p)} \right) + \frac{\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2 \quad (19)$$

em que, η é o vetor de parâmetros que capta ajustes de mudanças relativas nas despesas com o cada bem i em resposta a mudanças no vetor Z , independentemente de alterações no padrão de consumo.

Após se obter as estimativas dos parâmetros no sistema de demanda, conforme sugerem Banks, Blundell e Lewbel (1997), deve-se inicialmente derivar a equação 20 em relação ao logaritmo da despesa total e ao logaritmo dos preços, ou seja, em relação a $(\ln m)$ e $(\ln p_j)$, obtendo-se assim:

$$\mu_i \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln m} = \beta_i + \frac{2\lambda_i}{b(p)} \left\{ \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right\}, \quad (20)$$

⁴ Para maiores detalhes sobre a restrição de Negatividade no modelo Quaid, ver Coelho (2006), páginas 40-42.

$$\mu_{ij} \equiv \frac{\partial w_i}{\partial \ln p_j} = \gamma_{ij} - \mu_i(\alpha_j + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j) - \frac{\lambda_i(\gamma_i)}{b(p)} \left\{ \ln \left[\frac{m}{a(p)} \right] \right\}^2. \quad (21)$$

Feito isso, as interpretações do modelo QUAIDS são obtidas em termos de elasticidades. A partir da equação 20, a elasticidade do dispêndio é dada por $e_i = \frac{\mu_i}{w_i} + 1$. E pela equação 21 é possível obter as elasticidades de preços marshallianas (não compensadas), que podem ser escritas como $e_i^u = \frac{\mu_{ij}}{w_i} - \delta_{ij}$, em que, δ_{ij} é denominado delta de Kronecker, que toma valor igual à 1 quando $i=j$, e zero, caso contrário.

Por fim, pela equação de *Slutsky* é possível calcular as elasticidades compensadas (e_{ij}^c) = $e_i^u + e_i w_j$, que é utilizada para classificar os bens como substitutos ou complementares. Assim, o modelo Quaidis conserva todas as qualidades do modelo Aids, e com a inclusão do termo quadrático é possível analisar comportamentos diferentes ao longo da distribuição da renda.

3.2 DADOS

Para realizar as estimações das funções de demanda, foram utilizadas informações provenientes dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2017-2018), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A pesquisa é de carácter amostral, cujo período de referência do estudo é de julho de 2017 até julho de 2018. A POF visa disponibilizar informações sobre a composição dos orçamentos domésticos dos domicílios situados nas áreas urbanas e rurais de todo território brasileiro, além de disponibilizar dados para estudos sobre o perfil do consumo nutricional dos brasileiros.

Nos domicílios, são identificadas as unidades básicas da pesquisa – unidades de consumo – que corresponde a um conjunto de moradores, que compartilham as despesas domiciliares ou compartilham a mesma fonte de alimentação. Assim, o fato de existirem preferências diferentes entre os moradores da pesquisa é desconsiderado, pois o domicílio é tratado como um único consumidor.⁵

Na Caderneta de Aquisição Coletiva (POF 3), encontram-se as informações sobre os alimentos adquiridos pelos domicílios, registrados durante um período de sete dias consecutivos (IBGE, 2020). Dessa caderneta, são obtidas as informações sobre quantidades, valor da despesa em reais, descrição dos produtos adquiridos e a unidade de medida.

⁵ Todas as variáveis da pesquisa foram agregadas a nível de domicílio.

Em relação as despesas com alimentação fora do domicílio, apesar destas representarem uma proporção considerável nas despesas totais, não foram incluídas neste estudo, porque a POF não apresenta informações sobre as quantidades consumidas, o que inviabiliza a construção das variáveis de valores unitários, e além disso, em muitos casos, estes gastos com refeições realizadas fora do domicílio não aparecerem de forma desagregada. Além disso, cabe ressaltar que na POF 2017-2018, os gastos com alimentos para consumo dentro do domicílio equivalem a 67,2% dos gastos com alimentação (IBGE, 2020). Sendo considerado, portanto, um percentual representativo.

Segundo a classificação NOVA⁶, os alimentos podem ser classificados de acordo com o grau de processamento utilizado nas etapas de produção, como alimentos minimamente processados, processados ou ultraprocessados. Na categoria dos alimentos ultraprocessados, estão incluídos bolos, tortas, doces, lanches do tipo *fast food*, embutidos, pratos prontos ou semiprontos, refrigerantes e outros. Estes produtos geralmente apresentam em seu preparo, grandes quantidades de ingredientes nutricionais (gorduras, sódio, açúcar de adição) que são fortemente associados a aumentos nos fatores de risco de doenças crônicas, como a obesidade, diabetes e alguns tipos de câncer (Monteiro et al. 2018, 2019a).

Assim, a partir dos microdados da POF 3, foram escolhidos os grupos de alimentos objetos de análise desse estudo, seguindo uma adaptação da classificação NOVA. A escolha se deu em concordância com a relação esperada de substitutibilidade e complementariedade entre os grupos de alimentos, e tendo por base o resultado dos alimentos que apresentaram as maiores médias de quantidades adquiridas na aquisição domiciliar per capita anual (kg), conforme informações da publicação “Avaliação Alimentar Nutricional” da POF 2017-2018, realizada pelo IBGE. No quadro 1 a seguir são apresentados os grupos de alimentos considerados nesse estudo e os principais produtos que compõe cada categoria.⁷

⁶ NOVA é uma classificação que agrupa os alimentos segundo a extensão e o grau do processamento a que são submetidos, desenvolvida pelo Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (Nupens/USP).

⁷ A tabela A1 do apêndice contém uma descrição detalhada dos alimentos que compõem cada grupo.

Quadro 1– Composição dos grupos de alimentos utilizados na estimação

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS	
Grupos	Principais Alimentos
1-Queijos, frios e embutidos	Salames, salsichas, linguiças, queijos ultraprocessados, entre outros.
2-Biscoitos doces e salgados	Biscoitos recheados, bolachas salgadas e salgadinhos.
3-Bolos e doces em geral	Sorvetes, chocolates, pudins, balas, bolos e tortas recheadas e outros.
4-Pães industrializados	Pães de forma, pães de queijo, pães de hambúrguer, torradas e outros.
5-Margarinas	Margarina vegetal e outras margarinas.
6-Massas e refeições prontas	Massas de pastel, lasanhas, pizzas, risotos, sopas e outros.
7-Demais alimentos processados	Molhos, cereais matinais; iogurtes; conservas e outros.
ALIMENTOS PROCESSADOS E MINIMAMENTE PROCESSADOS	
Grupos	Principais Alimentos
8-Feijão e Arroz	Arroz branco, integral ou parboilizado, feijão mulatinho, preto e outros.
9-Carnes bovinas e de aves	Carnes bovinas de primeira e segunda, frango inteiro ou pedaços.
10-Hortifruti	Verduras, legumes, frutas, raízes e tubérculos.
11-Leite Natural	Leite de vaca fresco, leite de vaca pasteurizado.
12-Macarrão e farinhas naturais	Farinhas de mandioca, milho, aveia, macarrão com ovos e outras.
13-Pão francês	Pães feito apenas com farinha, água e sal.
14-Ingredientes processados	Sal, açúcar, condimentos, manteigas, gorduras e óleos e outros.
15-Demais alimentos	Frutos do mar, peixes, vísceras, pratos típicos, coalhada e outros.

Fonte: Elaboração própria a partir das informações da POF 2017-2018.

*Nota: Foram excluídas todas as despesas com bebidas da amostra.

Além dos dados contidos na POF 3, foram utilizadas as informações disponíveis no Registro de Pessoas (POF 1), no Registro do Domicílio (POF 5) e na Caderneta de Despesas Individuais (POF 4) para a construção das variáveis demográficas, de renda e do arranjo domiciliar (Quadro 2). Essas variáveis permitem analisar diferenças no padrão de consumo das famílias e compõem o vetor Z , e são utilizadas no 1º e 2º estágio do sistema de demanda.

Para construção das variáveis do grupo de composição domiciliar, foram utilizadas *dummies* que identificam se o sexo do responsável pelo domicílio é feminino, se existem crianças na família, ou se existem adolescentes e idosos⁸. Também foram inclusas variáveis que identificam a idade e a escolaridade do responsável pelo domicílio, além do número total de pessoas residentes daquela unidade de consumo, e uma outra variável para o logaritmo da renda domiciliar per capita, utilizada apenas no 1º estágio da estimação, tendo em vista que se optou pela inclusão da variável de gasto total com os n grupos de alimentos nas equações do 2º estágio, para preservar a restrição da aditividade.

⁸ As definições utilizadas foram, crianças: indivíduos com idade entre 5 a 14 anos; adultos: com idade entre 15 e 64 anos; e idosos: indivíduos com idade igual ou acima de 65 anos.

Em relação à localização do domicílio, as variáveis regionais, permitem captar as diferenças de consumo entre os domicílios localizados em regiões geográficas distintas e entre famílias residentes de áreas urbanas ou rurais. A *dummy* para região Sul foi considerada como base de comparação, pois é a região com maior participação relativa dos grupos de alimentos ultraprocessados no total de calorias determinado pela aquisição alimentar domiciliar (IBGE, 2020).

Quadro 2 – Variáveis presentes no vetor Aik, Zk

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
Composição Familiar	
Total de pessoas	Número de pessoas por domicílio
Chefe	Chefe de família do sexo feminino= 1; caso contrário=0
Crianças	Presença de criança=1; caso contrário=0
Adultos	Presença de adultos=1; caso contrário=0
Idosos	Presença de idosos=1; caso contrário=0
Idade	Em anos do chefe da família
Idade ao quadrado	Idade do chefe ao quadrado
Escolaridade	Anos de estudo do chefe da família
Renda*	Logaritmo da renda domiciliar per capita
Localização Domiciliar	
Zona Urbana	Domicílio localizado na área urbana = 1; caso contrário = 0
Região Norte	Domicílio localizado na região Norte = 1; caso contrário = 0
Região Nordeste	Domicílio localizado na região Nordeste = 1; caso contrário = 0
Região Sudeste	Domicílio localizado na região Sudeste = 1; caso contrário = 0
Região Sul	Domicílio localizado na região Sul = 1; caso contrário = 0
Região Centro-Oeste	Domicílio localizado na região Centro Oeste = 1; caso contrário = 0
Hábitos de Vida	
Atividade Física	Gastos com atividades físicas no domicílio=1; caso contrário=0
Avaliação alimentar	Considera a alimentação adquirida adequada=1; caso contrário=0

Nota: * variável usada apenas no 1º estágio.

Além dessas, foram inclusas nas equações do sistema de demanda duas variáveis para hábitos de vida: uma variável *dummy* de gastos com atividades físicas (*proxy* para preocupação com a saúde) e uma outra variável para avaliação alimentar adequada, esta variável visa captar uma conscientização subjetiva dos hábitos de consumo saudáveis dos alimentos adquiridos no domicílio, uma vez que supõe que hábitos mais saudáveis podem influenciar negativamente o consumo de alimentos ultraprocessados.

Dado o escopo da pesquisa em analisar a demanda por alimentos ultraprocessados, considerando também outros produtos da cesta de consumo, apenas as despesas com bebidas (alcoólicas e não alcoólicas) foram excluídas da amostra. Além disso, foram excluídos os domicílios com gasto nulo em todos os grupos analisados, bem como aqueles com renda total

mensal nula. A amostra final possui 48.423 observações correspondente aos domicílios que declaram gastos com pelo menos um dos quinze grupos analisados.

Por fim, para realizar uma análise por faixas de renda, os domicílios da amostra foram divididos em classes de acordo com os quartis da renda domiciliar per capita, para evitar possíveis discrepâncias nas análises de consumo (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação dos domicílios de acordo com as classes de rendimento, 2017-2018

Quartil	Classe	Intervalo de renda per capita
1º	Inferior	Até R\$ 705,74
2º e 3º	Intermediária	de R\$ 705,74 até R\$ 2.040,8
4º	Superior	Maior que R\$ 2.040,8

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A primeira classe (rendimento inferior) refere-se ao 1º quartil e se encontram os domicílios com renda mensal per capita de até R\$ 705,90; na segunda classe (rendimento intermediário) estão os domicílios com renda per capita entre R\$ 705,90 e R\$ 2.041,02 reais (2º e 3º). Na classe com rendimento mais alto estão os domicílios do 4º quartil da distribuição, cuja renda per capita é maior que R\$ 2.041,02. Portanto, os resultados das elasticidades podem ser analisados para todos os domicílios, com análise na média e para cada faixa de renda.

3.2 PROCEDIMENTOS ECONÔMICOS

Uma das limitações que pode surgir na estimação de sistemas de demanda a partir de Pesquisas de Orçamentos Familiares (POFs) é a presença de gastos nulos em determinado domicílio, devido ao alto nível de desagregação dos produtos, gerando uma grande quantidade de observações nulas na amostra. Este problema é conhecido como Problema do Consumo Zero (PCZ) e pode derivar de duas maneiras distintas: baixa frequência de aquisição e uma solução de canto para o problema de maximização da utilidade do consumidor.

No primeiro caso a baixa frequência de aquisição está associada a forma como os dados da POF são coletados. Isto porque, esses dados são obtidos em um período (geralmente uma semana), por meio de questionários que analisam as escolhas de consumo dos domicílios naquela determinada semana. Assim, pode acontecer que nesse período da entrevista o consumidor não tenha adquirido alimentos de um grupo, devido a possuir estoques daquele bem no domicílio ou, porque a aquisição do bem ocorreu em um período diferente ao da semana da pesquisa. A outra justificativa que explica os gastos nulos, decorre do fato que seja pouco

provável que os consumidores adquiram todos os alimentos listados na pesquisa da POF, dado seu alto nível de desagregação. Assim, soluções de canto para o problema de maximização da utilidade são observáveis para todos os consumidores, e desconsiderar a existência desse problema pode gerar estimativas enviesadas e inconsistentes nas estimações do sistema de demanda.

Para contornar o problema de muitas observações nulas nos dados da pesquisa, e também corrigir o problema de endogeneidade das despesas totais, o qual será discutido na próxima subseção, a estimação dos parâmetros do modelo QUAIDS será feita em três estágios. No primeiro estágio, o procedimento de Shonkwiler e Yen (1999) é aplicado para lidar com os valores censurados das despesas. No segundo estágio corrige-se a endogeneidade do dispêndio total por meio do procedimento proposto por Blundell e Robin (1999). Por fim, para analisar os resultados das elasticidades e avaliar a sensibilidade do consumo nos alimentos analisados, estima-se o modelo QUAIDS ajustado para valores censurados, endogeneidade das despesas e com inclusão de fatores sociodemográficos.

3.2.1 Procedimento de Shonkwiler e Yen

O procedimento proposto por Shonkwiler & Yen (1999) propõe uma aplicação de um modelo de probabilidade no primeiro estágio, obtido por meio do método de Máxima Verossimilhança. Conforme proposto por Zheng & Henneberry (2010) e empregado por Almeida & Araújo Junior (2017) para o Brasil, a utilização de um probit multivariado possui o melhor ajuste para estimar possíveis correlações entre os diferentes grupos de alimentos.

Assim, para correção dos valores censurados das despesas, no primeiro estágio é estimado um modelo probit para todos os grupos do sistema de demanda simultaneamente. A variável dependente (d_{ik}) indica o consumo domiciliar para cada grupo alimentar e assume valor igual a unidade se o domicílio apresenta despesa positiva com o i -ésimo bem ($d_{ik}=1$, se $\omega_{ik}>0$), e zero caso contrário ($d_{ik}=0$, se $\omega_{ik}=0$). A especificação do modelo probit multivariado é dado por Almeida & Araújo Junior (2017):

$$d_{ki}^* = \theta_i' G_{hi} k_{hi}, \quad \text{sendo } \begin{cases} d_{hi} = 1 & \text{se } d_{hi}^* > 0; \\ d_{hi} = 0 & \text{c.c.} \end{cases}; \quad (22)$$

$$\begin{pmatrix} h_{k1} \\ \vdots \\ h_{kn} \end{pmatrix} \sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & 1 \end{pmatrix} \right] \quad (23)$$

em que (d_{ki}^*) , é um nível de utilidade não observável para a decisão de consumo. O vetor G é o vetor de variáveis explicativas formado por: vetor de preços dos grupos alimentares $(\ln p)$, vetor de despesa total com alimentos $(\ln m)$ e pelo vetor (Z) de variáveis sociodemográficas, que podem afetar na decisão de consumo das famílias no período. O vetor de parâmetros a ser estimados é o θ ; h_{ki} são os termos de erros padronizados, que assumem uma forma funcional normal multivariada; r mede a correlação entre os termos de erros estocásticos no sistema, para $r \neq 0$ indica que as decisões de consumo das famílias não são tomadas de forma independentes (ZANIN et al. 2019).

A partir das estimativas da equação 23 a função de distribuição acumulada (FDA), $\Phi_{ki} = \Phi(\theta_i' G_{ki})$, e a função de densidade de probabilidade (FDP), $\varphi_{ki} = \varphi(\theta_i' G_{ki})$, são calculadas para cada grupo i e para cada domicílio k , depois, são incorporadas a especificação do modelo QUAIDS, corrigindo, assim, o problema do consumo zero.

O modelo QUAIDS, ajustado para o consumo censurado é pode ser definido como:

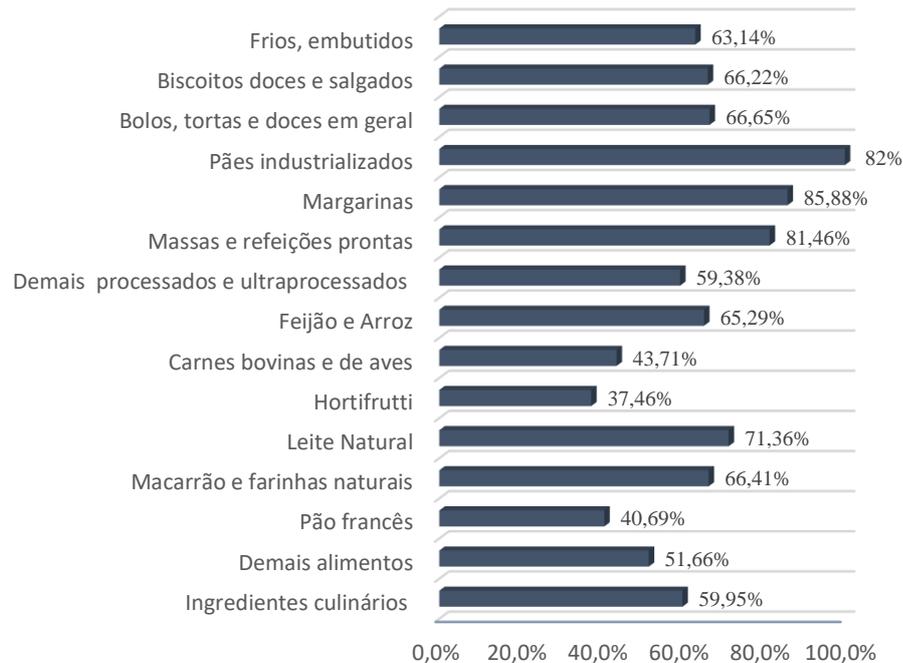
$$W_{ki} = \Phi(\hat{\theta}_i' G_{ki}) \hat{w}_{ki} + \hat{\tau}_i \varphi(\hat{\theta}_i' G_{ki}) \quad (24)$$

em que W_{ki} é o valor observado do dispêndio com o grupo i no domicílio; \hat{w}_{ik} é o valor latente dessa parcela do gasto e é determinado pela equação 20; o parâmetro τ_i indica a covariância entre o termo de erro do probit e o termo de erro do modelo (ZANIN et al. 2019).

O gráfico 1 a seguir justifica o uso do procedimento de Shonkwiler e Yen (1999), uma vez que, em nível agregado, os grupos de alimentos⁹ analisados não são consumidos em média, em pelo menos 63% dos domicílios. Alguns grupos de alimentos são considerados produtos estocáveis (queijos, frios e embutidos¹⁰, biscoitos, margarinas) e podem não ter sido adquiridos na semana de referência da pesquisa, não sendo, portanto, declarados devido à formação de estoques ou pela baixa frequência da coleta dos dados.

⁹ As categorias de alimentos considerados neste trabalho foram adaptadas com base na classificação dos grupos alimentares da POF, de acordo com a participação na aquisição alimentar domiciliar.

¹⁰ Os frios e embutidos são considerados alimentos perecíveis, pois são abundantes em nutrientes necessários para o crescimento de bactérias e fungos. Entretanto, pelo método de refrigeração e uso de conservantes, é possível prolongar a vida útil dos embutidos, queijos e outros tornando-os possível de ser estocados (LANDGRAF, 2005).

Gráfico 1 – Proporção de domicílios com despesas nulas por categorias de alimentos, 2017-2018

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa

Nos grupos de alimentos naturais (hortifrutti), observa-se baixa frequência de aquisição, apesar deste ser o grupo com menor número de domicílios que apresentaram consumo zero, a proporção ainda corresponde na média a mais de 37%.

Uma limitação que ocorre no uso do procedimento de Shonkwiler & Yen é em relação as variáveis de preços dos produtos. Isto é, para aqueles consumidores que não consomem determinado produto não há informações sobre o preço pago e, assim, é necessário imputar algum valor de preço a esses consumidores, tendo em vista que para realizar a estimação do sistema de demanda, toda amostra é utilizada. Yen et al. (2002) recomendam o uso de médias regionais para a imputação dos preços como abordagem a ser utilizada.

3.2.2 Endogeneidade do Dispêndio

Dado que é praticamente impossível a inclusão de todos os bens no problema de otimização da escolha do consumidor e assumindo que o consumo de alimentos, incluindo os ultraprocessados, são fracamente separável dos demais gastos do domicílio, assume-se que a quantidade demandada do i -ésimo bem (q_i) é uma função do dispêndio com alimentos (x_r). Contudo, isso pode criar um viés de simultaneidade, devido à determinação conjunta da quantidade demandada (q_i) e seu dispêndio (x_r).

Para corrigir este problema, o procedimento de Blundell e Robin (1999) foi utilizado, assim como em Zanin (2019). Esta abordagem consiste em estimar uma equação na forma reduzida para o dispêndio total domiciliar em um conjunto de variáveis exógenas, dados por:

$$\ln m_h = a_0 + \Lambda' z_h + \epsilon_y \ln Y_h + v_h \quad (25)$$

em que: z é o vetor de variáveis sociodemográficas; Y_h é a renda total domiciliar e ϵ_y é a elasticidade renda da despesa restrita (ou despesa total) com alimentos. Os resíduos da equação são utilizados como instrumentos nas equações das parcelas do gasto do modelo QUAIDS juntamente com o dispêndio total, possibilitando corrigir e testar¹¹ a endogeneidade do dispêndio (BLUNDELL; ROBIN, 1999).

3.2.3 Correção da Endogeneidade dos Preços

Em Pesquisas de Orçamentos Familiares, não são disponibilizados explicitamente dados sobre os preços pagos pelos bens, obtém-se apenas a despesa total com a compra do i -ésimo bem (x_{ik}) e a quantidade adquirida i -ésimo bem pelo k -ésimo domicílio (q_{ik}). Desse modo, o preço com o bem pode ser calculado apenas como seu valor unitário, dado da seguinte forma (DEATON, 1997):

$$UV_{ik} = \frac{x_{ik}}{q_{ik}}. \quad (26)$$

Cox e Wohlgenant (1986) alertam que utilizar diretamente os valores unitários nas estimações do sistema de demanda pode comprometer os resultados, pois os valores obtidos podem incorporar atributos sobre a qualidade do bem adquirido. Isto é, consumidores com maiores níveis de renda tendem a adquirir bens de maior qualidade, fazendo com que essa variável se torne positivamente correlacionada com o dispêndio total e, portanto, podendo existir um viés de simultaneidade no uso dos valores unitários como variáveis *proxy* para os preços dos alimentos.

Para contornar esse problema de endogeneidade nos preços, aplica-se o procedimento proposto por Cox e Wohlgenant (1986). Onde é estimado uma regressão da diferença entre os valores unitários de cada grupo i (UV_{ik}) e seus valores médios (\overline{UV}), por um vetor (A_{ik}) que contenha características do domicílio, utilizadas como *proxies* para as preferências dos

¹¹ Para testar a endogeneidade do dispêndio, basta examinar a significância do coeficiente de \hat{v}_i , ou seja, aplica-la na equação (10).

consumidores. Assim, o procedimento assume que os desvios em relação aos valores médios refletem “efeitos qualidades” induzidos por características domiciliares e por fatores ligados à oferta. A equação é expressa por:

$$UV_{ik} - \overline{UV} = \sum_t \eta_{ik} A_{ik} + v_i \quad (27)$$

em que A_{ik} é o vetor de variáveis sociodemográficas; definidas no quadro 1 e $v_i \sim N(0, \sigma^2)$ são os resíduos. Os preços a serem utilizados na estimação do sistema de demanda, são obtidos por:

$$p_{ik} = UV_{ik} - \sum_t \hat{\eta}_{ik} A_{ik} \quad (28)$$

ou $p_{ik} = \overline{UV} + \widehat{v}_{ik}$, sendo p_{ik} os preços ajustados a serem utilizado na estimação da demanda, \widehat{v}_{ik} é o resíduo estimado da equação. Para os domicílios que tiveram gasto nulo com o i -ésimo grupo, são imputados os preços médios \bar{p}_i calculados para cada região.

3.3 ESTIMAÇÃO DAS PARCELAS DOS GASTOS E DAS ELASTICIDADES

As equações de demanda do modelo QUAIDS são adaptadas para levar em consideração as correções dos problemas descritos nas subseções anteriores. Contudo, essas correções fazem com que a condição de aditividade, recomendada pela Teoria da Demanda não seja totalmente assegurada. Para contornar esse problema, a alternativa proposta por Yen et al. (2003) é tratar o n -ésimo grupo do sistema de demanda como residual, ou seja: $W_{kn} = 1 - \sum_{i=1}^{n-1} W_{ki}$. Desse modo, o grupo de menor interesse da pesquisa (demais alimentos in natura) foi escolhido para ser o grupo residual.

As equações das parcelas dos gastos de cada grupo no modelo QUAIDS, são descritas por:

$$\begin{aligned} W_{k1} &= \phi_{k1} \left\{ \alpha_1 + \sum_k \eta_{1k} Z_{ik} + \sum_{j=1}^{15} \gamma_{1j} \ln(p_{kj}) + (\beta_1) \ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) + \frac{\lambda_1}{b(p)} \left[\ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) \right]^2 \right\} + \tau_{k1} \phi_{k1} + \epsilon_{k1}, \\ W_{k2} &= \phi_{k2} \left\{ \alpha_2 + \sum_k \eta_{2k} Z_{ik} + \sum_{j=1}^{15} \gamma_{2j} \ln(p_{kj}) + (\beta_2) \ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) + \frac{\lambda_2}{b(p)} \left[\ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) \right]^2 \right\} + \tau_{k2} \phi_{k2} + \epsilon_{k2}, \\ &\vdots \\ W_{k14} &= \phi_{k14} \left\{ \alpha_{14} + \sum_k \eta_{14k} Z_{ik} + \sum_{j=1}^{15} \gamma_{14j} \ln(p_{kj}) + (\beta_{14}) \ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) + \frac{\lambda_{14}}{b(p)} \left[\ln \left(\frac{m_k}{a(p)} \right) \right]^2 \right\} + \tau_{k14} \phi_{k14} + \epsilon_{k14} \end{aligned} \quad (29)$$

em que $\epsilon_{ki} = \vartheta_i v_k + v_{ki}$; com $i = n-1$, ou seja, o número total de grupos menos um. Como os erros da k -ésima observação, $v_{k1}, v_{k2}, \dots, v_{k(n-1)}$, podem ser correlacionados, as $n - 1$ equações são ajustadas em conjunto para tornar as estimativas do modelo mais eficientes.

Para lidar com a não linearidade do modelo, as equações do sistema de demanda foram estimadas mediante um sistema não linear de regressão aparentemente não relacionadas (SUR), com o uso do comando *NLSUR* do software *STATA*, com uma adaptação da *function evaluator program*¹², provido por Poi (2002 e 2008). O método adotado é o *Iterated Feasible Generalized Non Linear Least Squares* (IFGNLS), que é equivalente às estimações por Máxima Verossimilhança.

Em relação as elasticidades-preço e elasticidades-dispêndio, após feito os devidos ajustes e estimação dos parâmetros do modelo, por fim, pode-se calcular as elasticidades de interesse, que são apresentadas pelas seguintes expressões:

- elasticidade-preço da demanda não compensada dada por: $E_{ij}^u = \frac{\mu_{ij}}{w_i} \times \Phi_i + \varphi_i \times \pi_{ij} \left(1 - \frac{\tau_i}{w_i}\right) - \delta_{ij}$.
O parâmetro π_{ij} é associado ao preço do j -ésimo grupo no primeiro estágio (probit multivariado);
- elasticidade-preço da demanda compensada, obtida pela equação de Slutsky e representada por: $E_{ij}^c = E_{ij}^u + W_j \times E_i$;
- elasticidade do dispêndio restrita: $E_i = e_i \times \Phi_i$.

Nessa pesquisa, como o dispêndio total usado no modelo *QUAIDS* foi limitado as despesas das famílias com alimentação, a interpretação da elasticidade da despesa total torna-se mais restrita. Assim, ao analisar a resposta da demanda às alterações nos gastos, estes estão limitados aos grupos de alimentos considerados.

O método delta¹³ foi aplicado para realizar as inferências estatísticas sobre os valores das elasticidades, este método permite que a matriz de variância-covariância dos parâmetros estimados seja transformada na matriz de variância-covariância dos parâmetros de interesse (elasticidades). Logo, as inferências sobre as elasticidades foram obtidas a partir dessas informações.

¹² Esta função considera ajustes no desenho amostral, na despesa censurada e na endogeneidade das despesas totais conforme foi relatado por Almeida e Araújo Jr. (2017).

¹³ Para mais detalhes do método Delta, ver Deaton (1997).

3.4 EFEITOS MARGINAIS DAS VARIÁVEIS DO PRIMEIRO ESTÁGIO

Devido as dificuldades de se interpretar os coeficientes dos parâmetros estimados em modelos de probabilidade, pois estes não informam diretamente os impactos das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes, no 1º estágio do procedimento de Shonkwiler e Yen, além da estimação do modelo *Probit*, é necessário calcular os efeitos marginais de cada variável. Para isso, é preciso distinguir as variáveis contínuas (“renda”, “total de pessoas”, “idade” e “escolaridade”) das variáveis binárias utilizadas no probit. No primeiro caso, o efeito marginal é calculado como:

$$EM_x = f(X_i\beta_i)\beta x_k \quad (30)$$

onde EM_x corresponde ao efeito marginal da variável contínua X_k ; $f(x_i\beta_i)$ é a função de densidade de probabilidade avaliada no ponto médio $i = x_i\beta_i$; e o coeficiente de variação da variável X é dado pelo βx_k . Já no caso das variáveis dummies, o efeito marginal será calculado da seguinte maneira:

$$EM_{x_d} = P[y_i = 1|x_d = 1] - P[y_i = 1|x_d = 0] \quad (31)$$

onde $P[y_i=1|x_d=1]$ é a probabilidade de aquisição do bem i pelo domicílio quando $y_i=1$; e $P[y_i=1|x_d=0]$ é a probabilidade de aquisição do bem quando $y_i=0$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS

A tabela 2 apresenta os valores médios das variáveis de composição domiciliar. Em relação ao total de pessoas, há em média 3 moradores por domicílio, sendo que para a faixa inferior de renda per capita, esse quantitativo corresponde em média a 4 moradores por família. Além disso, aproximadamente 42% dos domicílios da amostra são chefiados por mulheres e este percentual se mantém parecido em todas as classes de renda. A idade média dos chefes do domicílio é aproximadamente 49 anos. Em relação aos anos de estudo, por um lado as famílias com maiores rendas possuem mais anos de estudo dos chefes, enquanto, famílias da classe de menor rendimento a média de anos de estudo é de 6,5.

Também se observa que a proporção de crianças nos domicílios na classe de renda inferior é de 52%, enquanto na classe superior esse percentual caía para menos da metade.

Quanto à renda per capita, os domicílios da amostra possuem renda média per capita de R\$ 2.048,63, valor um pouco maior ao equivalente a dois salários mínimos em 2018¹⁴ (ano de referência da POF 2017-2018).

Tabela 2 – Composição domiciliar na amostra, POF 2017-2018

Atributos do domicílio	Brasil	Faixas de renda da amostra			
		Inferior (1º quartil)	Intermediária (2º e 3º quartis)	Superior (4º quartil)	
z01	Número de pessoas por domicílio	3,02	4,08	3,04	2,44
z02	Existência de crianças	31,5%	55,7%	31%	16,2%
z03	Existência de adolescentes	35,2%	52,1%	36%	27%
z04	Existência de idosos	24,9%	12%	27,8%	30,3%
z05	Mulher - chefe	41,8%	43%	41%	40%
z06	Idade - chefe	49,71	44,05	51,15	53,65
z08	Anos de estudo - chefe	8,44	6,53	7,64	11,17
Y	Renda domiciliar per capita	2.048,63	447,90	1.259,00	4.439,00
Total Observações		48.423			

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018.

Quanto à localização domiciliar, 78% dos domicílios da amostra localizam-se em zonas urbanas. Sendo o Nordeste a região com maior número de domicílios (36%), além disso 50% das famílias dessa região concentram-se no grupo de menor nível de rendimento. Observa-se também que os domicílios com os maiores rendimentos provêm da região Sudeste (32%), seguido pelos da região Sul (22,7%).

Tabela 3 – Localização domiciliar na amostra, POF 2017-2018

Atributos do domicílio	Brasil	Faixas de renda da amostra			
		Inferior (1º quartil)	Intermediária (2º e 3º quartis)	Superior (4º quartil)	
z09	Zona Urbana	78%	68%	78,2%	86,7%
z10	Região Norte	15%	25,2%	12,1%	8,18%
z11	Região Nordeste	36%	50,7%	35%	21,1%
z12	Região Sul	14%	5,71%	14,5%	22,7%
z13	Região Centro Oeste	11%	5%	13%	16%
z14	Região Sudeste	24%	13%	26%	32%

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018.

¹⁴ Para a data de referência da pesquisa, considerou-se valor de R\$ 954,00 para o salário mínimo.

Em relação as variáveis que buscam captar os hábitos de vida nos domicílios, verifica-se na tabela 4 que a média de domicílios que consideram a aquisição alimentar adequada é crescente com o nível de rendimento. Esse resultado é semelhante nos gastos com atividades físicas, onde os percentuais são maiores (12,7%) nos domicílios mais ricos da amostra.

Tabela 4 – Hábitos de vida, Brasil e grupos de rendimento per capita, 2017-2018

	Atributos do domicílio	Brasil	Faixas de renda da amostra		
			Inferior (1º quartil)	Intermediária (2º e 3º quartis)	Superior (4º quartil)
z15	Avaliação alimentar adequada	58,9%	33,5%	59,8%	83,5%
z16	Atividade física	6,25%	1,61%	4,45%	12,7%

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018

A tabela 5 apresenta as parcelas dos gastos médio semanal com os grupos analisados segundo as classes de rendimento familiar per capita. Para os domicílios mais pobres da amostra (1º quartil de renda), os alimentos ultraprocessados correspondem aproximadamente a 25% do gasto médio semanal, enquanto, nos domicílios mais ricos (4º quartil de renda) esse valor é cerca de 35,6%.

Verifica-se também que as parcelas do dispêndio médio são crescentes com os níveis de renda em todos os grupos, exceto para o grupo *margarinas*, onde a parcela do gasto médio foi menor na classe de domicílios mais ricos da amostra. Em relação aos grupos *queijos, frios e embutidos*, e *bolos e doces em geral* as parcelas dos gastos médios para a classe de rendimento superior chegam a ser quase cem vezes maiores do que as da classe inferior.

Tabela 5 – Parcelas do gasto médio semanal com alimentos, segundo classes de renda, 2017-2018

Grupos de alimentos	Inferior (1º quartil)	Intermediária (2º/3º quartis)	Superior (4º quartil)
Alimentos ultraprocessados			
1. Queijos, frios e embutidos	0,045	0,057	0,084
2. Biscoitos doces e salgados	0,041	0,036	0,031
3. Bolos, tortas e doces em geral	0,029	0,045	0,066
4. Pães industrializados	0,009	0,019	0,030
5. Margarinas	0,008	0,008	0,006
6. Massas e refeições prontas	0,014	0,021	0,035
7. Outros alimentos ultraprocessados	0,050	0,054	0,061
8. Feijão e arroz	0,077	0,053	0,035
9. Carnes bovinas e de aves	0,230	0,211	0,184
10. Hortifrutis	0,115	0,151	0,176

11.Leite natural	0,036	0,048	0,038
12.Macarrão e farinhas naturais	0,044	0,031	0,026
13.Pão francês	0,133	0,128	0,093
14.Ingredientes culinários	0,052	0,043	0,043
15.Demais alimentos	0,100	0,092	0,090

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018.

Na categoria de alimentos processados e minimamente processados, o comportamento dos gastos médios segundo os níveis de rendimento, é o inverso ao que ocorre na categoria anterior (ultraprocessados). Ou seja, observa-se que domicílios das classes de renda inferior e intermediária tendem a apresentar menores gastos nos grupos de alimentos ultraprocessados.

4.2 RESULTADOS CORREÇÃO DA ENDOGENEIDADE

Nessa subseção, serão apresentados os resultados do procedimento de Cox e Wohlgemant (1986) utilizado na correção da endogeneidade dos preços, e do procedimento de Blundell Robin (1999), utilizado para correção da endogeneidade do dispêndio total, descritos anteriormente na subseção 3.2.

Os resultados das estimativas das variáveis utilizadas para retirar o “efeito qualidade” sobre os valores unitários dos n grupos são apresentados na tabela 6. Inicialmente, para a categoria de alimentos ultraprocessados, percebe-se pela análise da estatística F, que todas as variáveis consideradas influenciam coletivamente as diferenças entre o valor pago e a média da amostra, a um nível de 1% de significância estatística.

Verifica-se também que, aproximadamente 49% dos coeficientes estimados nessa categoria são significativos a pelos menos 10% de probabilidade. Em relação as dummies regionais, para a categoria de alimentos ultraprocessados, a diferença entre os valores pagos e a média estadual foi positiva na maioria dos grupos de alimentos, para as regiões Norte e Nordeste, em relação à região base (Sudeste).

Já para as regiões Centro-Oeste e Sul, no geral, os parâmetros apresentaram pouca significância estatística nos grupos analisados, excerto para *queijos, frios e embutidos*, onde observa-se uma influência negativa na diferença entre o preço pago e sua média estadual, chegando a variar em até R\$ 0,12 para região Sul. No que se refere a variável que identifica se o domicílio está localizado em zona urbana, a relação foi positiva, na maioria dos grupos alimentares da categoria de alimentos ultraprocessados, com exceção para o grupo *demais alimentos ultraprocessados*, onde apresentou diferença negativa equivalente a R\$ 0,46.

A variável “supermercado” que visa captar efeitos da oferta de produtos, e refere-se à média de vezes que o bem foi adquirido neste local, foi significativa para os grupos *margarinas*, e *demais alimentos ultraprocessados*. Assim, para os domicílios que realizaram compras desses produtos com mais frequência em supermercados ou hipermercados, pagam, entre R\$0,18 e R\$0,17 a menos do que a média desses produtos nos demais locais de aquisição.

Em relação as variáveis de composição domiciliar, os coeficientes das variáveis “ln da renda per capita” e “anos de estudo-chefe” são significativos para todos dos grupos de alimentos que compõem a categoria de alimentos ultraprocessados, além disso, observa-se também que essas variáveis influenciam positivamente nas diferenças entre o valor pago em cada grupo e sua média estadual. As variáveis “mulher-chefe” e “total de pessoas” apresentam influência negativa para esses grupos de alimentos. Assim, estas variáveis indicam que o “efeito qualidade” nos preços dos bens parece ser maior nos domicílios com maiores níveis de rendimento e com maiores níveis de escolaridade do chefe da família, e menor nos domicílios com chefe da família mulher e com maior número de pessoas.

Tabela 6 – Estimativas do efeito qualidade sobre os valores unitários, 2017-2018

Variáveis	Alimentos Ultraprocessados							Alimentos processados ou minimamente processados							
	g1	g2	g3	g4	g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15
Zona Urbana	0,027 ^{NS}	0,039 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,049*	-0,009 ^{NS}	-0,074 ^{NS}	-0,44***	0,333***	0,040**	0,256***	0,121***	0,060***	0,148***	-0,320***	0,653*
Região norte	1,286***	0,214**	0,458***	0,162***	0,015 ^{NS}	0,356***	-0,122 ^{NS}	0,777***	0,056***	0,069***	0,082 ^{NS}	0,053***	0,339***	0,469***	0,91***
Região nordeste	0,981***	0,160**	0,459***	0,111***	0,011 ^{NS}	0,273***	0,048 ^{NS}	0,522***	0,052**	0,473***	0,146 ^{NS}	0,038***	0,224***	0,482***	1,02***
Região sul	-0,1240*	-0,011 ^{NS}	0,157 ^{NS}	0,033 ^{NS}	-0,002 ^{NS}	0,0100 ^{NS}	-0,057 ^{NS}	0,1300 ^{NS}	0,0015 ^{NS}	0,008 ^{NS}	0,054 ^{NS}	-0,009 ^{NS}	0,115 ^{NS}	0,027 ^{NS}	0,391 ^{NS}
Região Centro-oeste	-0,1630 ^{NS}	0,017 ^{NS}	0,071 ^{NS}	0,042 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,172 ^{NS}	-0,024 ^{NS}	-0,1147 ^{NS}	-0,014 ^{NS}	-0,0197*	0,146*	0,099***	0,552 ^{NS}	-0,035 ^{NS}	6,170 ^{NS}
Supermercado	0,0460 ^{NS}	0,009 ^{NS}	0,171 ^{NS}	0,022 ^{NS}	-0,18*	0,0725 ^{NS}	-0,17***	-0,006 ^{NS}	-0,050 ^{NS}	-0,026 ^{NS}	0,220***	-0,160*	0,042 ^{NS}	0,408***	1,432 ^{NS}
Ln renda	1,273***	0,230**	0,457***	0,206**	0,019**	0,367***	0,24***	0,706***	0,772***	0,679***	0,142***	0,04***	0,274***	0,481***	0,950 ^{NS}
Total de pessoas	-0,06***	0,010 ^{NS}	-0,015 ^{NS}	0,023**	-0,003 ^{NS}	-0,078 ^{NS}	-0,036 ^{NS}	-0,037 ^{NS}	0,000 ^{NS}	0,0211 ^{NS}	0,061***	-0,005 ^{NS}	0,004 ^{NS}	0,029 ^{NS}	-0,140 ^{NS}
Mulher - chefe	-0,153***	0,039 ^{NS}	0,149 ^{NS}	-0,013 ^{NS}	-0,013 ^{NS}	-0,009 ^{NS}	-0,046 ^{NS}	0,030 ^{NS}	-0,009 ^{NS}	-0,209***	0,045 ^{NS}	-0,013 ^{NS}	-0,008 ^{NS}	0,105 ^{NS}	-1,269 ^{NS}
Idade-chefe	0,020***	-0,002 ^{NS}	-0,001 ^{NS}	0,000 ^{NS}	0,003 ^{NS}	0,003 ^{NS}	0,0012 ^{NS}	-0,004 ^{NS}	0,007 ^{NS}	0,004 ^{NS}	-0,006***	-0,007*	0,000 ^{NS}	0,012***	0,069 ^{NS}
Anos de estudo - chefe	0,132***	0,027**	0,058***	0,008*	0,001*	0,050***	0,018**	0,087***	0,006***	0,75***	0,075 ^{NS}	0,001 ^{NS}	0,030***	0,046***	0,302 ^{NS}
Constante	-11,40***	-1,93***	-4,00**	-1,69**	-0,14***	-2,78**	-1,35***	-5,83***	-0,67***	-6,07***	-6,91**	-0,33**	-2,53***	-4,74***	-6,084*
Prob>F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Resultados da pesquisa. A variável dependente g^i representa os desvios das médias regionais nos preços referentes a cada grupo de alimentos, em que i corresponde $i=1$ -Queijos, frios e embutidos; $i=2$ -Biscoitos doces e salgados; $i=3$ -Bolos e doces em geral; $i=4$ -Pães industrializados; $i=5$ -Margarinas; $i=6$ - Massas e refeições prontas; $i=7$ -Outros alimentos ultraprocessados; $i=8$ -Ingredientes culinários processados; $i=9$ -Feijão e arroz; $i=10$ -Carnes bovinas e de aves; $i=11$ -Hortifrutis; $i=12$ -Leite natural; $i=13$ -Macarrão e farinhas naturais; $i=14$ -Pão francês; $i=15$ -Demais alimentos. Nota: *, ** e *** = p-valor<0,1, p-valor<0,05 e p-valor<0,01, respectivamente, ^{NS} não significativo.

Na categoria de alimentos processados e minimamente processados, as variáveis analisadas também influenciam conjuntamente as diferenças entre o valor pago e a média estadual em todos os grupos de alimentos, conforme mostra os resultados da estatística F ($\text{Prob}>F$). Além disso, mais da metade dos coeficientes estimados para essa categoria, aproximadamente 56%, foram significativos estatisticamente. As variáveis que identificam a localização domiciliar, apresentam comportamento semelhante aos grupos da categoria de alimentos ultraprocessados.

Em relação ao grupo *pão francês* verifica-se que a diferença entre o valor gasto e a sua média estadual é negativa para os domicílios localizados em zonas urbanas, variando em até R\$ 0,32 a menos do que a média desse grupo para domicílios localizado em zonas rurais. Para os domicílios localizados na região Norte e Nordeste, a diferença entre o valor pago e a média estadual é positiva para todos os produtos do grupo de processados e minimamente processados, com destaque para o grupo *demais alimentos processados ou minimamente processados*, onde concentram-se as maiores diferenças, variando em até R\$ 0,91 para a região Norte e até R\$ 1,02 para região Nordeste, em comparação com os valores pagos na região base (Sudeste).

A variável “log da renda per capita” tem influência positiva sobre a diferença entre o valor pago e a média estadual, e apresenta significância estatística em todos os grupos da categoria de alimentos processados e minimamente processados. Sugerindo que a renda per capita pode estar relacionada com a qualidade dos itens desses grupos que as famílias adquirem, e refletem sobre o valor a ser pago pelo bem. Em relação a variável “anos de estudo-chefe” observa-se que esta apresentou significância estatística em quatro dos grupos de alimentos da categoria em análise, e todos os coeficientes tiveram sinal positivo, indicando que um nível maior de escolaridade do chefe da família tende a influenciar positivamente nas decisões de compra por alimentos processados e minimamente processados. Assim, os resultados do procedimento de correção da endogeneidade dos preços indicam que as variáveis de localização domiciliar e atributos do domicílio influenciam nos valores das despesas com cada grupo.

Após o procedimento de Cox e Wohlgemant (1986), aplicado para correção da endogeneidade dos preços, conforme descrito na equação 28, obteve-se os preços finais utilizados na estimação dos sistemas de demanda. Os resultados são apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Preços médio (em R\$/kg) ajustados pelo procedimento de correção de endogeneidade

Grupos	Média	Desvio -padrão	Mínimo	Máximo
1-Queijos, frios e embutidos	17,140	4,731	0,090	38,650
2-Biscoitos doces e salgados	12,799	2,806	1,819	27,720
3-Bolos e doces em geral	17,710	5,986	0,340	50,310
4-Pães industrializados	13,030	2,299	0,072	20,680
5-Margarinas	8,987	1,045	0,488	39,730
6-Massas e refeições prontas	17,540	3,252	0,098	30,160
7-Demais alimentos ultraprocessados	13,030	4,582	0,136	31,520
8-Ingredientes culinários processados	7,104	5,696	0,005	39,710
9-Feijão e arroz	3,251	0,745	0,047	11,980
10-Carnes bovinas e de aves	12,820	3,846	0,175	27,460
11-Hortifrutis	5,033	2,770	0,299	20,640
12-Leite natural	2,633	0,474	0,022	4,148
13-Macarrão e farinhas naturais	5,331	1,696	0,052	14,210
14-Pão feito com farinha e água	7,946	2,634	0,198	20,150
15-Demais alimentos	12,215	5,693	0,001	42,420

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018.

Na tabela 7, verifica-se que os maiores preços médios dos grupos de alimentos após a correção do problema de endogeneidade dos preços, encontram-se na categoria de alimentos ultraprocessados, sendo o grupo *bolos e doces em geral* o de maior valor, seguido pelo grupo de *massas e refeições prontas*. Já para os alimentos da categoria de produtos processados e minimamente processados, os grupos *arroz e feijão* e *leite natural* destacam-se por apresentarem os menores preços médios por kg de alimento, ou litros para o caso do leite.

Por fim, o resultado do procedimento proposto por Blundell e Robin (1999) para correção do viés de simultaneidade entre as quantidades demandadas dos alimentos de cada grupo e seu dispêndio total, são apresentadas na tabela 8. Assim, o logaritmo da despesa total foi regredido sob forma reduzida em um conjunto de variáveis exógenas.

Tabela 8 – Estimativas da correção da endogeneidade do dispêndio, 2017-2018

Variáveis	Parâmetros estimados
Zona urbana	-0,1240***
Região norte	0,1480***
Região nordeste	-0,0392***
Região sul	0,0617***
Região centro-oeste	0,0043***
Mulher-chefe	-0,0711 ^{NS}
Idade-chefe	0,0041***
Anos de estudo-chefe	0,0171***
Número de pessoas	0,1850***
Ln renda	0,3080***
Constante	3,7780***
Prob >F	0***

Nota: *, ** e *** = p-valor<0,1, p-valor<0,05 e p-valor<0,01, respectivamente. ^{NS} Não significativo.

Fonte: Resultados da pesquisa.

As estimativas (Prob>F), desse procedimento mostram que todas as variáveis utilizadas contribuem conjuntamente para explicar o gasto nos alimentos analisados, além de captar a influência das variáveis de localização e composição domiciliar no dispêndio total. Em relação a variável renda, os resultados indicam uma relação positiva e significativa com o dispêndio.

4.3 PRIMEIRO ESTÁGIO DE ESTIMAÇÃO DA DEMANDA - DECISÃO DE COMPRA

Os resultados das estimativas dos parâmetros do modelo probit – primeiro estágio do procedimento de Shonkwiler e Yen (1999) – utilizado para correção do problema de consumo zero, encontram-se na Tabela A4 do Apêndice. Nessa seção, são apresentados os efeitos marginais das variáveis, uma vez que as magnitudes dos parâmetros não podem ser diretamente interpretadas em modelos de probabilidade. Assim, a partir da tabela 9 pode-se analisar as estimativas da propensão marginal à aquisição dos bens, em relação as variáveis de localização domiciliar, atributos do domicílio, hábitos de vida e do vetor de preços dos alimentos.

Inicialmente, analisando o vetor de preços dos alimentos, constata-se que a maioria das variáveis (lnp) são significativas para todas as categorias, 176 dos 225 coeficientes, ou aproximadamente 78% dos mesmos. Além disso, observando-se os sinais dos parâmetros, nota-se que o preço de um dado grupo está relacionado negativamente com os diferentes vetores de preços dos demais alimentos. Esse resultado pode ser confirmado para itens do grupo *biscoitos doces e salgados* (-0,279), onde o sinal negativo nas variáveis de preços dos demais quatorze grupos indicam que quanto menor o preço dos alimentos nesses grupos, menor será a probabilidade de aquisição dos domicílios pelos produtos do grupo *biscoitos*.

Com relação as variáveis de atributos do domicílio, a variável que apresentou maior magnitude nos parâmetros foi o dispêndio total (ln_m), com coeficientes significativos para todos os grupos em análise. Além disso, o dispêndio total exerce influência positiva sobre a probabilidade de aquisição de todos os grupos, no entanto, a magnitude desse efeito é maior para o grupo *carnes bovinas e de aves* (coluna d10), onde constata-se que dado um aumento de R\$100,00 no dispêndio total restrito, aumentaria a propensão do domicílio adquirir itens desse grupo em cerca de 0,37 pontos percentuais.

Já para a variável “total de pessoas no domicílio”, observa-se uma influência positiva sobre a probabilidade de aquisição apenas para os alimentos dos grupos *margarinas e pão francês*, em todos os demais grupos essa relação é inversa.

As magnitudes dos sinais para a variável “mulher-chefe” evidenciam que domicílios chefiados por mulheres têm impacto positivo sobre a probabilidade de aquisição de todos os grupos, indicando uma maior diversidade na cesta de consumo em comparação aos domicílios

chefiados por homens. A variável “idade”, possui relação negativa sobre a probabilidade de consumir alguns alimentos da categoria de ultraprocessados, como *biscoitos doces e salgados, bolos e doces em geral e massas e refeições prontas*. Assim, domicílios chefiados por pessoas mais velhas tem menor probabilidade de aquisição desses alimentos.

Em relação as variáveis de localização domiciliar, observa-se que essas também exercem influência nas decisões de compras das categorias de alimentos analisados. Assim, verifica-se que para domicílios localizados em áreas urbanas há uma propensão menor de compra para os itens dos grupos: *arroz e feijão, hortifrutis, macarrão e farinhas naturais e demais alimentos processados e minimamente processados*, em comparação a domicílios localizados em áreas rurais. Nos domicílios localizados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste há menor probabilidade de aquisição nos alimentos da categoria de ultraprocessados, quando comparado a domicílios localizados na região Sudeste. Enquanto para os domicílios da região Sul, considerando os mesmos grupos de alimentos, o comportamento é inverso.

Por fim, com relação a variável de “avaliação alimentar”, para os domicílios que consideram adequada suas preferências alimentares há menor probabilidade de aquisição nos alimentos dos grupos: *biscoitos doces e salgados, margarinas e demais alimentos ultraprocessados*, em relação aos domicílios que nem sempre adquirem a cesta de alimentos desejada.

Assim, em termos gerais, observa-se que a probabilidade de aquisição dos alimentos analisados sofre influência de fatores sociodemográficos (localização e atributos domiciliares) e de fatores econômicos (preços e despesa).

Nas próximas subseções são apresentados os resultados dos coeficientes estimados do sistema de demanda do modelo QUAIDS que possibilitam realizar os cálculos das elasticidades e, finalmente, encontrar o grau de sensibilidade dos consumidores em relação às variações na renda, nos preços ou no dispêndio total com os itens considerados.

Tabela 9 – Efeitos marginais do modelo probit multivariado - Estágio de correção dos valores censurados, 2017-2018

Variáveis	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13	d14	d15
lnp1	-0,310***	-0,003 ^{NS}	0,013*	0,030***	-0,022***	-0,018***	-0,003 ^{NS}	-0,035***	-0,102***	0,008 ^{NS}	0,015**	-0,013*	-0,034***	0,013 ^{NS}	-0,031***
lnp2	0,012 ^{NS}	-0,279***	0,028***	0,018**	-0,025***	0,026***	-0,034***	-0,044***	-0,010 ^{NS}	0,026**	-0,025**	-0,050***	-0,023*	-0,087***	-0,012 ^{NS}
lnp3	-0,007 ^{NS}	-0,036***	-0,291***	-0,013***	-0,024***	-0,012**	-0,054***	-0,020***	0,022***	-0,002 ^{NS}	-0,049***	-0,027***	-0,042***	-0,025***	0,011 ^{NS}
lnp4	-0,119***	-0,031***	0,019**	-0,222***	-0,031***	-0,005 ^{NS}	-0,050***	0,013 ^{NS}	0,014 ^{NS}	-0,008 ^{NS}	-0,015 ^{NS}	-0,095***	0,039***	-0,012 ^{NS}	0,031**
lnp5	-0,142***	-0,121***	-0,063***	-0,006 ^{NS}	-0,154***	-0,090***	-0,127***	0,005 ^{NS}	0,019 ^{NS}	-0,001 ^{NS}	0,041**	-0,088***	0,047**	-0,078***	-0,080***
lnp6	-0,023**	-0,071***	-0,077***	0,009 ^{NS}	-0,053***	-0,187***	-0,107***	-0,069***	-0,010 ^{NS}	-0,019*	0,001 ^{NS}	-0,082***	0,082***	-0,103***	-0,017 ^{NS}
lnp7	-0,062***	-0,058***	-0,042***	-0,024***	-0,024***	-0,029***	-0,242***	-0,034***	-0,024***	-0,036***	-0,019***	-0,049***	-0,021***	-0,025***	-0,004 ^{NS}
lnp8	0,030***	-0,002***	0,017***	0,013***	-0,038***	0,004**	-0,032***	-0,154***	0,005 ^{NS}	0,016***	-0,015***	-0,081***	0,016***	-0,253***	0,001 ^{NS}
lnp9	0,050***	-0,035***	-0,014 ^{NS}	0,017**	-0,031***	-0,002 ^{NS}	-0,022**	-0,215***	0,003 ^{NS}	0,016 ^{NS}	-0,051***	-0,083***	0,026**	-0,150***	0,049***
lnp10	-0,016**	-0,043***	-0,004 ^{NS}	-0,009**	-0,033***	-0,005 ^{NS}	-0,058***	-0,064***	-0,269***	-0,063***	-0,018***	-0,066***	0,034***	-0,063***	-0,095***
lnp11	-0,005 ^{NS}	-0,0080*	0,000 ^{NS}	-0,005 ^{NS}	-0,002 ^{NS}	0,009**	0,010*	0,022***	0,018***	-0,204***	-0,022***	0,010***	-0,022***	0,026***	0,018***
lnp12	0,039***	-0,019*	-0,017*	0,000 ^{NS}	0,039***	-0,001 ^{NS}	0,084***	0,073***	0,028**	-0,027**	-0,321***	0,053***	0,026**	0,080***	-0,060***
lnp13	0,007***	-0,035***	-0,0015 ^{NS}	0,028***	-0,037***	0,017***	-0,022***	-0,088***	0,049***	-0,004 ^{NS}	-0,032***	-0,229***	-0,030***	-0,118***	-0,008 ^{NS}
lnp14	-0,028***	-0,049***	0,030***	0,045***	-0,005 ^{NS}	0,011*	0,055***	0,035***	-0,049***	0,011 ^{NS}	-0,008 ^{NS}	-0,001 ^{NS}	-0,325***	0,055***	0,011 ^{NS}
lnp15	-0,006 ^{NS}	-0,026***	-0,0027 ^{NS}	0,004 ^{NS}	-0,018***	0,002 ^{NS}	-0,026***	-0,030***	0,013***	-0,019***	-0,016***	-0,028***	0,009**	-0,026***	-0,310***
ln_m	0,229***	0,163***	0,180***	0,077***	0,079***	0,114***	0,265***	0,209***	0,365***	0,219***	0,107***	0,221***	0,033***	0,239***	0,282***
Total de pessoas	-0,012***	0,002 ^{NS}	-0,0035***	-0,006***	0,004***	-0,001 ^{NS}	-0,005***	-0,008 ^{NS}	-0,013***	-0,024***	-0,001 ^{NS}	-0,008***	0,028***	-0,013***	-0,016***
Mulher - chefe	0,005 ^{NS}	0,024***	0,012***	0,002 ^{NS}	0,009***	0,006*	0,033***	0,001 ^{NS}	0,024***	0,016***	0,015***	0,024***	-0,011**	0,012**	0,025***
idade	-0,0002 ^{NS}	-0,006***	-0,003***	0,003***	0,000 ^{NS}	-0,003***	-0,007***	0,000 ^{NS}	-0,002**	0,007***	-0,001*	0,001 ^{NS}	0,004***	0,003***	0,002*
idade ²	0,000*	0,001***	0,000**	0,000***	0,000 ^{NS}	0,000 ^{NS}	0,000***	0,000***	0,000 ^{NS}	0,000***	0,000 ^{NS}	0,000*	0,000***	0,000***	0,000***
estudo-chefe	0,010***	-0,000 ^{NS}	0,007***	0,009***	-0,001***	0,003***	0,004***	-0,010***	-0,010***	0,005***	-0,001**	-0,006***	0,005***	-0,005***	-0,003***
Zona urbana	0,111***	-0,001 ^{NS}	0,067***	0,074***	0,021***	0,059***	0,071***	-0,029***	0,099***	-0,013**	0,052***	-0,011*	0,232***	-0,013**	-0,063**
Região N	-0,230***	-0,131***	-0,144***	-0,021***	-0,034***	-0,051***	0,051***	0,024***	0,136***	0,003 ^{NS}	-0,180***	0,068***	-0,142***	-0,064***	0,036***
Região NO	-0,155***	-0,048***	-0,087***	-0,092***	-0,019***	-0,053***	0,068***	0,035***	0,081***	0,012 ^{NS}	-0,140***	0,022***	-0,040***	-0,086***	0,056**
Região S	0,016***	-0,034***	0,138***	0,039***	0,006***	0,049***	0,048***	-0,038***	0,026***	0,043***	-0,018***	0,012 ^{NS}	-0,133***	0,006 ^{NS}	-0,023***
Região CO	-0,118***	-0,121***	-0,055***	-0,008 ^{NS}	-0,037***	-0,038***	-0,084***	-0,079***	0,057***	0,027***	0,000 ^{NS}	-0,068***	-0,108***	-0,098***	-0,086***
Avaliação Alim.	0,012***	-0,031***	0,023***	0,015***	-0,023***	0,002 ^{NS}	-0,020***	-0,059***	-0,045***	0,003 ^{NS}	0,003 ^{NS}	-0,045***	-0,024***	-0,058***	-0,051***
Atividade Fís.	0,053***	0,012 ^{NS}	0,065***	0,050***	-0,007 ^{NS}	0,040***	0,013 ^{NS}	-0,041***	-0,040***	0,026**	-0,013 ^{NS}	-0,018*	-0,014***	0,018*	0,046***

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018. A variável dependente d'i corresponde a i=1-Queijos, frios e embutidos; i=2-Biscoitos doces e salgados; i=3-Bolos e doces em geral; i=4-Pães industrializados; i=5-Margarinas; i=6- Massas e refeições prontas; i=7-Demais alimentos ultraprocessados; i=8-Feijão e arroz; i=9-Carnes bovinas e de aves; i=10-Hortifrutis; i=11-Leite natural; i=12-Macarrão e farinhas naturais; i=13-Pão francês; i=14-Ingredientes culinários processados; i=15-Demais alimentos. Nota: *, ** e *** = p-valor<0,1, p-valor<0,05 e p-valor<0,01, respectivamente. ^{NS} Não significativo.

4.4 SEGUNDO ESTÁGIO DE ESTIMAÇÃO DA DEMANDA

Na tabela a seguir são apresentados os coeficientes estimados do modelo QUAIDS com as correções para o caso do consumo zero e da endogeneidade do dispêndio total. Cumpre mencionar que devido a forma funcional não linear do sistema de demanda, as interpretações do modelo, devem ser realizadas através dos parâmetros das elasticidades, conforme foi sugerido por Banks, Blundell e Lewbel (1997).

Contudo, antes de iniciar as análises das elasticidades, a tabela 10 exhibe as estimativas dos parâmetros relacionados a despesa restrita aos quinze grupos analisados. Inicialmente, o parâmetro (λ_i) que representa o termo quadrático da despesa total com alimentos no modelo QUAIDS, foi significativo para todas as equações do sistema, o que reforça a existência da não linearidade entre o gasto total com alimentos e o consumo desses no domicílio.¹⁵

Tabela 10 – Estimativas dos parâmetros relacionados ao dispêndio restrito, 2017-2018

Grupos de Alimentos	Parâmetros		
	λ_i	β_i	ϑ_i
1-Queijos, frios e embutidos	-0,0041***	0,0053*	-0,008***
2-Biscoitos doces e salgados	0,0189***	0,0538***	-0,0080***
3-Bolos e doces em geral	0,0119***	0,0038 ^{NS}	-0,004***
4-Pães industrializados	0,0193***	0,0324***	-0,0031***
5-Margarinas	-0,0065***	0,0083***	-0,0020***
6-Massas e refeições prontas	-0,0096***	-0,048***	-0,0056***
7-Demais alimentos ultraprocessados	-0,004***	0,0033	-0,0087***
8-Ingredientes culinários processados	-0,0179***	0,0397***	0,0031***
9-Feijão e arroz	0,207***	0,0500***	-0,002***
10-Carnes bovinas e de aves	0,0016*	-0,0656***	0,0033***
11-Hortifrutis	0,0369***	0,0735***	0,0016***
12-Leite natural	0,0314***	0,0801***	0,0061***
13-Macarrão e farinhas naturais	0,0112***	0,0325***	0,0040***
14-Pão feito com farinha e água	0,0349***	0,0575***	-0,019***

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018.

Com relação ao parâmetro (β_i) utilizado para explicar o comportamento da despesa nas equações de demanda, foi significativo para quase todos os grupos. Por sua vez, os parâmetros associados aos resíduos estimados da equação reduzida (ϑ_i), utilizado para controlar o problema da endogeneidade da despesa total, mostraram significativos na totalidade das equações

Pela tabela 11, percebe-se que de um total de 462 coeficientes estimados para um sistema de quatorze equações ($n-1$ grupos), 315 são estatisticamente significativos, ou seja,

¹⁵ Para a equação omitida do sistema (*demais alimentos processados e minimamente processados*) seus parâmetros foram obtidos por meio das condições de aditividade, simetria e homogeneidade, conforme já mencionado anteriormente. Exceto para o parâmetro ϑ dessa categoria, pois não é imposto nenhuma restrição sobre estes.

aproximadamente 68% do total. Com relação aos parâmetros associados ao uso das variáveis sociodemográficas (η_i) e das variáveis relativas aos preços dos alimentos (do próprio grupo ou dos demais), observa-se que estes também apresentam um número expressivo de coeficientes estatisticamente não nulos.

Os resultados expostos pelos parâmetros (τ_i) – atrelados a função de densidade de probabilidade (FDP) – e que foram utilizados para corrigir o problema do consumo zero, apresentam significância estatística para quase todas as equações (com exceção apenas para o grupo de *biscoitos*). Estes resultados revelam, portanto, a importância do uso dos procedimentos econométricos para correção dos possíveis vieses causados por problemas empíricos no conjunto de dados da POF.

Por fim, o grau de ajuste do modelo (R^2), varia entre 0,05 a 0,49 em cada equação, sendo as funções para a demanda por *pão francês* e *carnes bovinas e de aves*, os que apresentam maiores ajustamento 0,495 e 0,475 respectivamente. Em contraste, o grupo *margarinas* tem o menor poder preditivo. Assim, conclui-se que além dos parâmetros estimados possuírem significância estatística, estes também nos informam que a parcela do gasto domiciliar com um dado grupo de alimentos está associado a variáveis socioeconômicas e sociodemográficas, e que a inclusão dessas variáveis aos modelos de demanda torna os resultados da estimação do sistema de equações mais robusto.

Tabela 11 – Parâmetros ajustados do Sistema de Demanda (QUAIDS) 2017-2018

Variáveis	ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS							ALIMENTOS PROCESSADOS OU MINIMAMENTE PROCESSADOS						
	w (1)	w (2)	w (3)	w (4)	w (5)	w (6)	w (7)	w (8)	w (9)	w (10)	w (11)	w (12)	w (13)	w (14)
α_i	0,0987***	0,1077***	0,097***	0,0388*	-0,0395***	0,0750***	0,1527***	0,133***	0,0565***	0,4291***	0,2399***	0,076***	0,189***	0,1145***
γ_{i1}	-0,0204***	0,0054**	0,0088***	-0,0122***	-0,0028*	0,0008 ^{NS}	-0,0019 ^{NS}	0,0022 ^{NS}	-0,0008 ^{NS}	0,0130***	-0,0017 ^{NS}	0,0038**	0,0015 ^{NS}	0,0074***
γ_{i2}	0,0054**	-0,0337***	-0,0036 ^{NS}	0,0073**	0,006***	-0,0035 ^{NS}	-0,0026 ^{NS}	0,0142***	0,0001 ^{NS}	0,0000 ^{NS}	0,0078***	0,0045***	0,0107***	0,0018 ^{NS}
γ_{i3}	0,0088***	-0,0036 ^{NS}	-0,0128**	0,0067***	-0,0045***	0,0027 ^{NS}	0,0023 ^{NS}	-0,0065**	0,0054*	-0,0022 ^{NS}	-0,0050*	0,0008 ^{NS}	-0,0074 ^{NS}	0,00113 ^{NS}
γ_{i4}	-0,0122***	0,0073**	0,0067***	-0,0074 ^{NS}	-0,0083***	0,0072**	0,0037 ^{NS}	0,0015***	-0,0131***	-0,0064**	-0,028 ^{NS}	-0,00017 ^{NS}	-0,0348 ^{NS}	0,0112 ^{NS}
γ_{i5}	-0,0028*	0,006***	-0,0045***	-0,0083***	-0,00536 ^{NS}	0,0015 ^{NS}	0,00011 ^{NS}	0,0062***	-0,0034**	-0,0035**	-0,0059**	0,00019 ^{NS}	-0,0074***	0,00028 ^{NS}
γ_{i6}	0,0008 ^{NS}	-0,0035 ^{NS}	0,0027 ^{NS}	0,0072**	0,0015 ^{NS}	-0,0301***	-0,0068***	0,0074*	0,0133***	-0,0108***	-0,0074***	-0,0021 ^{NS}	-0,0057 ^{NS}	-0,0064***
γ_{i7}	-0,0019 ^{NS}	-0,0026 ^{NS}	0,0023 ^{NS}	0,0037 ^{NS}	0,00011 ^{NS}	-0,0068***	-0,0033 ^{NS}	-0,0020 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	0,0076***	0,0063***	-0,00012 ^{NS}	0,0043**	-0,00018 ^{NS}
γ_{i8}	0,0074***	0,0018 ^{NS}	0,00113 ^{NS}	0,0112 ^{NS}	0,00028 ^{NS}	-0,0064***	-0,00018 ^{NS}	-0,012***	0,0147 ^{NS}	0,0025 ^{NS}	0,0023 ^{NS}	0,0030***	-0,0018 ^{NS}	0,0070***
γ_{i9}	0,0022 ^{NS}	0,0142***	-0,0065**	0,0015***	0,0062***	0,0074*	-0,0020 ^{NS}	-0,034***	-0,0117***	-0,0102***	-0,0328***	-0,0014 ^{NS}	-0,0038 ^{NS}	-0,0120***
γ_{i10}	-0,0008 ^{NS}	0,0001 ^{NS}	0,0054*	-0,0131***	-0,0034**	-0,0133***	0,0002 ^{NS}	-0,011***	0,0900***	-0,0100***	-0,0312***	-0,0055***	-0,0527***	0,0147 ^{NS}
γ_{i11}	0,0130***	0,0000 ^{NS}	-0,0022 ^{NS}	-0,0064**	-0,0035**	-0,0108***	0,0076***	-0,010***	-0,0100***	0,0061*	-0,0024 ^{NS}	0,0028 ^{NS}	-0,0044 ^{NS}	-0,0025 ^{NS}
γ_{i12}	-0,0017 ^{NS}	0,0078***	-0,0050*	-0,028 ^{NS}	-0,0059**	-0,0074***	0,0063***	-0,032***	-0,0312***	-0,0024 ^{NS}	0,0172***	-0,0118***	0,0163***	0,0023 ^{NS}
γ_{i13}	0,0038**	0,0045***	0,0008 ^{NS}	-0,00017 ^{NS}	0,00019 ^{NS}	-0,0021 ^{NS}	-0,00012 ^{NS}	-0,0014 ^{NS}	-0,0055***	0,0028 ^{NS}	-0,0118***	-0,0110***	0,0006***	0,0030***
γ_{i14}	0,0107***	-0,0074 ^{NS}	-0,0348 ^{NS}	-0,0074***	-0,0057 ^{NS}	0,0043**	-0,0018 ^{NS}	-0,052***	-0,0044 ^{NS}	0,0163***	0,0006***	0,0107***	-0,0888***	-0,0038 ^{NS}
η_i (total pessoas)	-0,0060**	-0,0036***	-0,0018 ^{NS}	0,0039***	0,0011**	-0,0059***	-0,0035***	0,0028***	-0,0030 ^{NS}	0,0028***	0,0077***	-0,0102***	0,0112 ^{NS}	0,0006 ^{NS}
η_i (crianças)	0,0026 ^{NS}	0,0181***	0,0107**	-0,0059*	0,0043***	0,0139**	-0,0087***	-0,0018 ^{NS}	-0,0061 ^{NS}	-0,0075**	0,0012***	-0,0018 ^{NS}	0,0009**	-0,0024 ^{NS}
η_i (adolescente)	0,0068**	-0,0018 ^{NS}	0,0026 ^{NS}	-0,0057**	0,0031**	0,0178***	-0,0097***	-0,0065**	0,0072 ^{NS}	-0,0117***	-0,0071*	0,00025 ^{NS}	0,0102***	0,0006 ^{NS}
η_i (idosos)	-0,0106***	-0,0011 ^{NS}	-0,0073*	0,0001 ^{NS}	0,0048***	-0,0082 ^{NS}	-0,0063*	0,0012 ^{NS}	-0,0004 ^{NS}	-0,0027 ^{NS}	-0,0072 ^{NS}	0,0043*	-0,0115**	-0,0047 ^{NS}
η_i (mulher _c)	-0,0061**	0,0027 ^{NS}	-0,0015 ^{NS}	-0,0026 ^{NS}	0,0037***	0,0042 ^{NS}	0,0088***	0,0049*	-0,0095**	-0,0034 ^{NS}	-0,0039 ^{NS}	0,0032**	-0,0244***	-0,0001 ^{NS}
η_i (idade _c)	-0,0040 ^{NS}	0,0013***	-0,0008*	0,0024***	0,0019***	-0,0007 ^{NS}	-0,0026***	0,0017***	0,0001 ^{NS}	-0,0030***	-0,0006 ^{NS}	-0,0014***	-0,0032***	-0,00006 ^{NS}
η_i (idade _{c2})	0,0000 ^{NS}	0,0000***	0,0000**	-0,0000***	0,0000***	0,0000 ^{NS}	-0,0000***	0,00002**	0,0000 ^{NS}	0,00002***	0,0000 ^{NS}	0,00001***	0,00003***	0,00001 ^{NS}
η_i (estudo _c)	0,0015***	-0,00008 ^{NS}	0,0012***	-0,0016***	0,000 ^{NS}	0,0041***	0,0016***	-0,003***	-0,0031***	-0,0009***	-0,0088***	-0,0019***	-0,00000 ^{NS}	-0,00081***
η_i (urbano)	0,0155***	0,0022 ^{NS}	0,0060 ^{NS}	-0,0056***	0,0093***	0,0377***	0,0014***	-0,0204*	0,0021 ^{NS}	-0,0176***	-0,0511***	-0,0231***	-0,1024***	-0,0016***
η_i (norte)	-0,0769***	-0,0180***	-0,0133**	0,00076 ^{NS}	-0,086***	-0,0535***	-0,0217***	-0,045***	0,1040***	0,0097*	-0,0170***	0,0260**	0,0367***	0,0252***
η_i (nordeste)	-0,0034***	-0,0043 ^{NS}	-0,0293***	0,0058 ^{NS}	0,0027 ^{NS}	-0,0471***	0,0043**	0,0264***	0,0381***	0,0650 ^{NS}	0,0056 ^{NS}	0,0056***	0,0003 ^{NS}	0,0211**
η_i (sul)	-0,0087**	0,0017 ^{NS}	0,0033 ^{NS}	-0,073**	-0,0006 ^{NS}	-0,0100 ^{NS}	0,0031 ^{NS}	0,0290***	0,0235***	-0,0472 ^{NS}	-0,0033 ^{NS}	-0,0101***	0,0151***	0,0078***
η_i (centro-oeste)	0,0030***	-0,00029 ^{NS}	0,00023 ^{NS}	-0,0142***	0,0053**	-0,0035***	-0,0249***	0,0127**	0,0650***	0,0162***	-0,0041 ^{NS}	-0,0057**	0,0606***	0,0053 ^{NS}
η_i (Av. alimentar)	0,0056*	0,0012 ^{NS}	0,0013 ^{NS}	0,0032 ^{NS}	0,0000 ^{NS}	0,0102*	-0,0014 ^{NS}	-0,011***	0,0071*	0,0193***	-0,0042 ^{NS}	-0,0064***	0,0133***	0,0027 ^{NS}
τ_i	0,083***	0,0054 ^{NS}	0,0336**	-0,0031**	0,1861***	0,1113***	0,1185***	0,0257***	0,1432***	-0,2484***	-0,0493***	0,0173***	-0,1529***	-0,0529***
R ²	0,284	0,160	0,226	0,134	0,055	0,103	0,221	0,227	0,475	0,391	0,162	0,179	0,493	0,269

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 2017-2018. Notas: A variável dependente wⁱ corresponde a parcela do gasto com o grupo i=1-Queijos, frios e embutidos; i=2-Biscoitos doces e salgados; i=3-Bolos e doces em geral; i=4-Pães industrializados; i=5-Margarinas; i=6- Massas e refeições prontas; i=7-Demais alimentos ultraprocessados; i=8-Feijão e arroz; i=9-Carnes bovinas e de aves; i=10-Hortifrutis; i=11-Leite natural; i=12-Macarrão e farinhas naturais; i=13-Pão francês; i=14-Ingredientes culinários processados; i=15-Demais alimentos processados.

Nível de significância * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01.

4.4.2 ELASTICIDADES

A partir dos parâmetros estimados no sistema de demanda pelo modelo QUAIDS, pode-se calcular as elasticidades-dispêndio e as elasticidades preço (próprio e cruzadas), as quais possibilitam medir o grau de sensibilidade dos consumidores. Inicialmente, na Tabela 12 são apresentadas as elasticidades dispêndio total (despesa) da demanda para os grupos de alimentos. As análises são feitas na média da amostra e admitindo um intervalo de confiança de 95%. Os resultados são apresentados por níveis de renda domiciliar *per capita* e por regiões geográficas. Cabe ressaltar ainda que, para este trabalho a elasticidade-dispêndio possui uma interpretação mais restrita, pois esta refere-se apenas a cesta de consumo dos domicílios com gastos restritos nos grupos de alimentos avaliados.

Pela tabela 12, constata-se que os valores das elasticidades-dispêndio da demanda foram estatisticamente significativos ao nível de 1% para a maioria dos grupos analisados. Além disso, no cômputo total, a maioria dos alimentos apresentam elasticidades-dispêndio positivas. Quando se analisa os resultados por classe de rendimento, nota-se que a resposta da demanda a variações no dispêndio apresenta uma tendência crescente com os quartis de renda domiciliar para os grupos de *biscoitos doces e salgados; bolos e doces em geral; massas e refeições prontas e carnes bovinas e de aves*.

Especificadamente para itens do grupo “*bolos e doces em geral*”, onde estão inclusos sorvetes, chocolates, balas e outras guloseimas, observa-se que estes são classificados como bens inferiores, pois apresentam da elasticidade-dispêndio da demanda menores do que um.

Constata-se ainda que para os domicílios mais pobres da amostra (1º quartil), os produtos da categoria de ultraprocessados apresentam elasticidades-dispêndio mais altas, em comparação as elasticidades dos alimentos processados ou minimamente processados. Isso significa que mudanças positivas nas despesas, repercutem com mais intensidade na demanda por alimentos ultraprocessados, entre os mais pobres. Assim, dado um acréscimo de 10% nos gastos dos domicílios mais pobres, implicaria em um aumento no consumo de *biscoitos doces e salgados* em cerca de 3,4%, enquanto o aumento no grupo de *hortifrutis* (que inclui frutas e verduras), seria de 2,1%.

Para os domicílios que se encontram no último quartil da renda per capita, os grupos de alimentos: *massas e refeições prontas, queijos, frios e embutidos, e demais alimentos ultraprocessados*, apresentam valores para a elasticidade-dispêndio bem próximos a unidade ou acima, sendo considerados, portanto, como bens normais ou superiores. Com destaque para os grupos *massas e refeições prontas e demais alimentos ultraprocessados* que apresentaram

os maiores valores das elasticidades-dispêndio da demanda na categoria de ultraprocessados, em todas as classes de rendimento.

Tabela 12 – Elasticidade-dispêndio da demanda dos domicílios por faixas de renda, 2017-2018

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS								
Grupos	TOTAL		1º Quartil		2º e 3º Quartis		4º Quartil	
	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP
Queijos, frios e embutidos	0,850***	0,05	0,792***	0,13	0,660***	0,08	1,014***	0,72
Biscoitos doces e salgados	0,319***	0,07	0,338***	0,14	0,472***	0,11	0,612***	0,13
Bolos e doces em geral	0,393***	0,07	-0,226**	0,29	0,283***	0,09	0,603***	0,94
Pães industrializados	-0,004*	0,09	0,185**	0,29	-0,279**	0,15	0,171***	0,10
Margarinas	0,257**	0,13	0,992**	0,40	0,394**	0,18	-0,097	0,26
Massas e refeições prontas	1,181***	0,10	0,612**	0,28	1,084***	0,15	1,183***	0,13
Demais alimentos ultraprocessados	1,258***	0,05	0,992***	0,11	1,306***	0,78	1,219***	0,08
ALIMENTOS PROCESSADOS E MINIMAMENTE PROCESSADOS								
Grupos	TOTAL		1º Quartil		2º e 3º Quartis		4º Quartil	
	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP
Feijão e arroz	0,357***	0,05	0,510***	0,10	0,353***	0,08	0,444***	0,16
Carnes bovinas e de aves	0,855***	0,31	0,890***	0,06	0,923***	0,04	0,945***	0,06
Hortifrutí	0,175***	0,49	0,214*	0,13	0,124*	0,07	0,225***	0,07
Leite natural	0,010*	0,06	0,348**	0,15	0,121*	0,07	0,215	0,18
Macarrão e farinhas naturais	0,475***	0,61	0,397***	0,13	0,483***	0,09	0,773***	0,13
Pão francês	0,380	0,23	0,097**	0,04	0,056	0,03	-0,04	0,06
Ingredientes culinários processados	0,189***	0,04	0,194**	0,09	0,033	0,76	0,481***	0,68
Total observações	47.423		12.105		24.212		12.106	

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 2017-2018.

Nota: ***p<0,01. **p<0,05. *p<0,10.

Ao se procurar na literatura nacional estudos que já haviam considerado os dados de aquisição ou consumo alimentar da POF 2017-2018, apenas o trabalho de Vaz e Hoffmann (2019) analisou modificações na despesa média alimentar e estimou elasticidades-renda para uma cesta de produtos considerando dados das POF 2002/2003, 2008/2009 e 2017/2018, e, embora a metodologia aplicada tenha sido diferente, os resultados encontrados para as elasticidades-renda de alguns alimentos são semelhantes os valores da elasticidades-dispêndio da demanda (utilizada como proxy para renda) encontradas neste estudo. Como exemplos, a elasticidade média encontrada pelos autores para margarinas, pão francês e biscoitos na POF 2017-2018 foram de 0,221, 0,225 e 0,304 respectivamente, isto é, são valores semelhantes aos expostos na tabela 13.

Além da análise por quartis de renda domiciliar, obteve-se também os valores das elasticidades-dispêndio da demanda restrita a nível regional, na tentativa de investigar possíveis heterogeneidades de consumo nas diferentes regiões geográficas do país, sendo assim, os resultados são apresentados na tabela 13. Para a categoria de produtos ultraprocessados,

observa-se que o grupo *massas e refeições prontas* foi o mais elástico em todas as regiões, principalmente para o centro-oeste e sul. A categoria *queijos, frios e embutidos* é mais elástica para a região sul e sudeste, *biscoitos doces e salgados* para o sul e nordeste, e *pães industrializados* para o centro-oeste e norte.

Tabela 13 – Elasticidade-dispêndio da demanda dos domicílios brasileiros por região, 2017-2018

REGIÃO										
Alimentos ultraprocessados	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO OESTE	
	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP
Queijos, frios e embutidos	0,470**	0,25	0,537***	0,89	0,815***	0,93	0,943***	0,87	0,708***	0,13
Biscoitos doces e salgados	0,161	0,17	0,319**	0,13	0,171*	0,12	0,627***	0,15	0,168	0,24
Bolos e doces em geral	0,364**	0,21	0,214*	0,14	0,325***	0,12	0,472***	0,11	0,349**	0,19
Pães industrializados	0,144*	0,30	-0,291	0,29	-0,058	0,16	-0,094*	0,13	0,707**	0,30
Margarinas	-0,006	0,20	0,344*	0,20	-0,162	0,26	0,947**	0,41	0,552***	0,23
Massas e refeições prontas	1,118***	0,22	0,909***	0,21	1,126***	0,19	1,23***	0,11	1,380***	0,21
Outros alimentos ultraprocessados	0,937***	0,16	1,103***	0,80	1,366***	0,11	1,18***	0,12	0,791***	0,17
Alimentos processados ou minimamente processados	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO-OESTE	
	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP	Elast.	EP
Feijão e arroz	0,581***	0,12	0,522***	0,07	0,072*	0,14	0,344**	0,14	0,101*	0,18
Carnes bovinas e de aves	0,843***	0,07	0,964***	0,04	1,097***	0,73	0,924***	0,06	0,813***	0,08
Hortifruti	0,260***	0,15	0,275***	0,08	0,170**	0,92	0,387***	0,09	0,213**	0,12
Leite natural	1,405***	0,35	1,51***	0,22	0,348***	0,14	0,295**	0,12	0,232**	0,11
Macarrão e farinhas naturais	0,781***	0,13	0,333***	0,10	0,707***	0,14	0,431***	0,13	0,573***	0,20
Pão francês	0,007*	0,08	0,191***	0,03	-0,004	0,37	-0,27***	0,07	-0,162**	0,71
Ingredientes culinário processados	0,272***	0,10	0,206**	0,09	0,103	0,82	0,427***	0,09	0,111	0,14
Total de observações	6.964		17.157		11.717		6.943		5.642	

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 20017-2018.

Nota: ***p<0,01. **p<0,05. *p<0,10.

Dentre os grupos de processados e minimamente processados, *carnes bovinas e de aves* apresentam as maiores elasticidades despesa em todas as regiões geográficas, sendo esses valores mais altos nas regiões sudeste e nordeste. Por outro lado, o grupo *pão francês* é o menos elástico, principalmente para a região norte. De maneira geral, quando se comparam as elasticidades-dispêndio a nível regional, percebe-se que apenas alguns os grupos de alimentos apresentam comportamentos heterogêneo nas diferentes regiões do país.

4.4.3 Elasticidades-preço compensadas e não compensadas

As tabelas 14 e 15 exibem as elasticidades-preços não compensadas (marshallianas) e as elasticidades-preços compensadas (hicksianas) para os grupos de alimentos analisados. A diagonal principal de cada matriz (destacada) representa a elasticidade-preço próprio de cada

grupo, enquanto os demais elementos fora desta diagonal se referem as elasticidades-preço cruzadas.¹⁶

A partir dos elementos fora da diagonal principal é possível identificar em quanto uma variação no preço do *j-ésimo* produto afetaria a quantidade demanda pelo *i-ésimo* bem. Assim sendo, por meio das elasticidades-preços cruzadas (marshallianas), os produtos podem ser classificados como complementares brutos, quando uma elevação do preço do bem *j* reduz a quantidade demandada do bem *i*, ou como bens substitutos brutos, quando essa elevação no preço do bem *j* gera um aumento na quantidade demandada do bem *i*.

Dito isto, nas tabelas 14 e 15 é possível verificar que todas as elasticidades-preço próprios foram estatisticamente significativas a pelo menos 10% de probabilidade. Essas elasticidades apresentam valores negativos em todos os grupos alimentares, tanto na demanda marshalliana quanto na demanda hicksiana, conforme é sugerido pela teoria microeconômica. Pela matriz de elasticidades-preço marshallianas, os resultados mostram que os domicílios têm demanda preço-elásticas para quase todos os grupos da categoria de alimentos ultraprocessados. Isto é, dada uma variação no próprio preço de itens dessa categoria, o impacto na quantidade demandada repercutiria de maneira mais do que proporcional. Ou seja, um aumento no preço de itens do grupo *queijos, frios e embutidos* (E_{i1}^u), provocaria uma redução na quantidade demandada desses itens em uma razão maior do que o aumento no preço.

¹⁶ As matrizes de elasticidades seguem a forma de $E = \begin{pmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{115} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{215} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ e_{151} & e_{152} & \dots & e_{1514} \end{pmatrix}$

Tabela 14 – Matriz de elasticidades-preços da demanda não compensada (marshallianas) para os grupos de alimentos, 2017-2018

↓ Grupos Preço →	ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS							ALIMENTOS PROCESSADOS OU MINIMAMENTE PROCESSADOS							
	E_{i1}^u	E_{i2}^u	E_{i3}^u	E_{i4}^u	E_{i5}^u	E_{i6}^u	E_{i7}^u	E_{i8}^u	E_{i9}^u	E_{i10}^u	E_{i11}^u	E_{i12}^u	E_{i13}^u	E_{i14}^u	E_{i15}^u
E_{1j}^u	-1,144***	-0,000	0,0420	-0,110***	-0,061	-0,030	-0,021	-0,008	0,039**	0,0831*	-0,032	-0,004	-0,002	0,0279	0,007
E_{2j}^u	-0,376***	-1,831***	-0,408***	-0,454***	-0,520***	-0,558***	-0,383***	-0,303***	-0,214***	0,262***	-0,361***	-0,432***	-0,273***	-0,389***	-0,555***
E_{3j}^u	0,079*	-0,059	-1,040***	0,012	-0,099**	-0,018	0,067*	-0,039	168***	0,081***	-0,027	-0,005	0,038	0,016	-0,091
E_{4j}^u	-0,330***	-0,243***	-0,094	-1,394***	-0,304***	-0,256***	-0,137**	-0,080	-0,102*	-0,103	-0,251***	-0,267***	-0,191***	-0,182***	-0,215
E_{5j}^u	-0,154**	-0,0500	-0,145**	-0,014	-1,325***	-0,145	-0,069	0,011	-0,001	-0,047	0,007	-0,132*	-0,201***	-0,089	-0,085
E_{6j}^u	0,365***	0,371***	0,354***	0,465***	0,444***	-0,84***	0,267***	0,301***	0,363***	0,371***	0,300***	0,399***	0,285***	0,400***	0,481***
E_{7j}^u	-0,052	-0,041	0,033	-0,017	-0,018	-0,069*	-1,081***	-0,022	-0,080***	-0,015	0,007	-0,030	-0,018	-0,030	-0,107**
E_{8j}^u	-0,243***	-0,236***	-0,255***	-0,234***	-0,339***	-0,384***	-0,188***	-1,478***	-0,158***	-0,063*	-0,053	-0,286***	-0,239***	-0,317***	-0,300***
E_{9j}^u	0,151***	0,176***	0,187***	0,141***	0,169***	0,212***	0,172***	0,142***	-0,590***	0,142***	0,090***	0,160***	0,031***	0,177***	0,243***
E_{10j}^u	-0,182***	-0,317***	-0,195***	-0,357***	-0,396***	-0,284***	-0,138***	-0,203***	-0,074***	-1,074***	-0,255***	-0,271***	-0,206***	-0,206***	-0,277***
E_{11j}^u	-0,454***	-0,502***	-0,406***	-0,587***	-0,598***	-0,620***	-0,309***	-0,231***	-0,374	-0,254***	-1,317***	-0,424***	-0,484***	-0,430***	-0,510***
E_{12j}^u	-0,248***	-0,304***	-0,242***	-0,359***	-0,399***	-0,338***	-0,240***	-0,281***	-0,191***	-0,144***	-0,168***	-1,439*	-0,244***	-0,307***	-0,373***
E_{13j}^u	-0,193***	-0,239***	-0,147***	-0,319***	-0,396***	-0,332***	-0,107***	-0,230***	-0,236***	-0,058*	-0,290***	-0,248***	-0,684***	-0,188***	-0,234
E_{14j}^u	-0,213***	-0,349***	-0,237***	-0,365***	-0,431***	-0,318***	-0,195***	-0,098***	-0,055*	-0,102***	-0,308***	-0,355***	-0,245***	-1,179***	-0,345***
E_{15j}^u	1,225***	1,663***	0,919***	1,793***	2,139***	1,891***	0,728***	1,218***	0,004	0,163	1,185***	1,45***	0,827***	1,026***	-0,366**

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 2017-2018. Notas: Para as variáveis “E^u”, com *i* e *j* correspondendo a 1-Queijos, frios e embutidos; 2-Biscoitos doces e salgados; 3-Bolos e doces em geral; 4-Pães industrializados; 5-Margarinas; 6-Massas e refeições prontas; 7-Demais alimentos ultraprocessados; 8-Feijão e arroz; 9-Carnes bovinas e de aves; 10-Hortifrutis; 11-Leite natural; 12-Macarrão e farinhas naturais; 13-Pão francês; 14-Ingredientes culinários processados; 15-Demais alimentos.

Valores calculados para o ponto médio da amostra. Onde ***p<0,01. **p<0,05. *p<0,10.

Tabela 15 – Matriz de elasticidades-preços da demanda compensada (hicksianas) para os grupos de alimentos, 2017-2018

↓ Grupos Preços →	ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS							ALIMENTOS PROCESSADOS OU MINIMAMENTE PROCESSADOS							
	E_{i1}^c	E_{i2}^c	E_{i3}^c	E_{i4}^c	E_{i5}^c	E_{i6}^c	E_{i7}^c	E_{i8}^c	E_{i9}^c	E_{i10}^c	E_{i11}^c	E_{i12}^c	E_{i13}^c	E_{i14}^c	E_{i15}^c
E_{1j}^c	-1,094***	-0,0302	0,081**	-0,094**	-0,055	-0,010	-0,021	0,0674**	0,037***	0,138*	-0,035	0,0222	0,098***	0,026**	0,088**
E_{2j}^c	-0,356***	-1,819***	-0,393***	-0,448***	-0,518***	-0,551***	-0,365***	-0,285***	-0,147***	0,215***	-0,348***	-0,422***	-0,235***	-0,374***	-0,524***
E_{3j}^c	0,102**	-0,045	-1,034***	0,019	-0,097**	-0,009	0,089**	-0,017***	0,251***	0,139***	-0,010	0,006	0,085**	0,035	0,128**
E_{4j}^c	-0,330***	-0,243***	-0,094	1,392***	-0,304***	-0,256***	-0,137**	-0,080	-0,103	-0,104*	-0,251***	-0,267***	-0,191***	-0,182***	-0,215
E_{5j}^c	-0,139*	-0,0407	0,133*	-0,009	-1,314***	-0,139	-0,055	0,025	0,051	-0,008	0,018	-0,124*	0,170***	-0,077	0,0608
E_{6j}^c	0,436***	0,414***	0,408***	0,487***	0,452***	-0,815***	0,334***	0,365***	0,610***	0,546***	0,351***	0,436***	0,426***	0,455***	0,593***
E_{7j}^c	0,023	0,040	0,024	0,006	-0,008	-0,040	-1,006***	0,045	0,182***	0,170***	0,0610*	0,008	0,131***	0,027	0,011
E_{8j}^c	-0,221***	-0,236***	-0,239***	-0,227***	-0,336***	-0,376***	-0,168***	-1,469***	-0,083**	-0,010	-0,037	-0,275***	-0,196***	-0,301***	-0,266***
E_{9j}^c	0,203***	0,207***	0,226***	0,158***	0,175***	0,232***	0,221***	0,269***	-0,410***	0,269***	0,126***	0,187***	0,133***	0,189***	0,324***
E_{10j}^c	-0,171***	-0,310***	-0,187***	-0,353***	-0,395***	-0,280***	-0,128***	-0,193***	-0,037	-1,087***	-0,247***	-0,266***	-0,185***	-0,198***	-0,261***
E_{11j}^c	-0,452***	-0,502***	-0,406***	-0,587***	-0,598***	-0,620***	-0,309***	-0,231***	-0,374***	-0,254***	-1,335***	-0,424***	-0,484***	-0,430***	-0,510***
E_{12j}^u	-0,220***	-0,287***	-0,220***	-0,350***	-0,395***	-0,327***	-0,213***	-0,255***	-0,092**	-0,740***	-0,148***	-1,429***	-0,188***	-0,285***	-0,328***
E_{13j}^c	-0,191***	-0,238***	-0,145***	-0,319***	-0,395***	-0,331***	-0,105***	-0,228***	-0,228***	-0,052*	-0,288***	-0,247***	-0,703***	-0,186***	-0,231***
E_{14j}^c	-0,202***	-0,342***	-0,228***	-0,361***	-0,429***	-0,314***	-0,184***	-0,388***	-0,016	-0,074**	-0,300***	-0,349***	-0,222***	-1,187***	-0,327***
E_{15j}^c	1,62***	1,905***	1,225***	1,921***	2,188***	2,043***	1,105***	1,581***	1,397***	1,150***	1,468***	1,664***	0,827***	1,335***	1,625***

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 20017-2018. Notas: Para as variáveis “E^c”, com *i* e *j* correspondendo a 1-Queijos, frios e embutidos; 2-Biscoitos doces e salgados; 3-Bolos e doces em geral; 4-Pães industrializados; 5-Margarinas; 6- Massas e refeições prontas; 7-Demais alimentos processados; 8-Feijão e arroz; 9-Carnes bovinas e de aves; 10-Hortifrutis; 11-Leite natural; 12-Macarrão e farinhas naturais; 13-Pão francês; 14-Ingredientes culinários processados; 15-Demais alimentos.

Valores calculados para o ponto médio da amostra. Onde ***p<0,01. **p<0,05. *p<0,10.

Na categoria de alimentos processados e minimamente processados, os grupos *arroz e feijão* (-1,47), *hortifrutis* (-1,07), *leite natural* (-1,31), *macarrão e farinhas naturais* (-1,43) e *ingredientes culinários* (-1,17), apresentam elasticidade-preço maiores do que um, sendo classificados como bens elásticos. Isto é, os domicílios que consomem mais esses produtos tendem a responder a variações nos preços em proporção maior. Em sentido contrário, os grupos de *carnes bovinas e de aves*, *pão francês* e *demais alimentos*, têm elasticidades-preços menores do que um, sendo considerados como bens inelásticos

Como um dos objetivos deste estudo é analisar a sensibilidade do consumo a variações nos preços de produtos ultraprocessados, baseado nas estimativas das elasticidades-preço, para efeitos de política que vise desestimular o consumo desses alimentos, os resultados encontrados indicam que uma política de taxação nos preços de alimentos ultraprocessados provocaria uma redução no consumo. Contudo, além das elasticidades-preço do próprio bem, é preciso analisar também os efeitos das elasticidades preço-cruzadas. Sendo assim, para facilitar a análise das relações de substituição e complementaridade dos alimentos, na tabela 16 os grupos são classificados com a letra C quando complementares, e com a letra S quando substitutos.

Considerando apenas as relações em que os grupos apresentam significância estatística a pelo menos 10% de probabilidade, e dado que o comportamento e os valores das elasticidades marshallianas e hicksianas apresentaram resultados bem próximos, optou-se por analisar nesse estudo apenas as elasticidades marshallianas (não-compensadas). Com os resultados das estimativas das elasticidades-preços-cruzadas apresentadas anteriormente, a tabela 16 ilustra um total de 225 relações entre os grupos de alimentos, desse total 116 são relações de complementariedade e 45 são de substituição.

Para os grupos de alimentos considerados complementares entre si, essa relação indica uma aquisição conjunta entre produtos pertencentes a esses grupos, ou seja, se o preço de determinado alimento aumentar, além da redução na quantidade demandada desse alimento, os consumidores podem adquirir menores quantidades de produtos que são classificados como seus complementares. Já para os alimentos considerados substitutos, dado um aumento no preço de determinado produto, para manter a sua restrição orçamentária, consumidores podem passar a consumir alimentos pertencentes a outras categorias e que apresentem características semelhantes, resultando, portanto, no aumento da quantidade demanda do seu grupo substituto.

Inicialmente para a categoria ultraprocessados, nota-se que os alimentos do grupo *queijos, frios e embutidos* apresentaram relações de substitutibilidade (bruta) com itens do grupo *carnes bovinas e de aves* ($E_{0110}^u = 0,039$). As categorias *biscoitos doces e salgados* e *bolos*

e doces em geral apresentam relações de substituição com o grupo de *hortifrutis*, que incluem alimentos como frutas e verduras, sendo os valores das elasticidades de ($E_{0211}^u = 0,262$) e ($E_{0310}^u = 0,081$) respectivamente. Quando se analisa essa relação cruzada de cada um dos grupos em confronto com o outro, isto é, como a variação nos preços do grupo *queijos frios e embutidos* afetaria os demais, verifica-se que *carnes bovinas e de aves* se mantêm como bens substitutos a esse grupo, inclusive o valor da elasticidade cruzada se intensifica ($E_{1101}^u = 0,151$). Observando as elasticidades preço cruzada da demanda por alimentos processados ou minimamente processados, percebe-se que a maioria desses alimentos se comportam como bens complementares do que substitutos.

Estes resultados são interessantes, pois sugerem que se aplicado uma política de tributação nesses itens ultraprocessados, haveria uma relação de substituição na aquisição desses por produtos da categoria de alimentos naturais ou minimamente processados, como as carnes, frutas e verduras, implicando em uma alimentação mais saudável nos domicílios.

Entre os estudos da literatura que analisaram as relações de complementariedade ou de substitutibilidade por alimentos no Brasil, no trabalho de Julião (2019) as elasticidades-preços da demanda foram calculadas para simular cenários de taxaço em alimentos processados e ultraprocessados, usando dados da POF 2008-2009, a autora também encontrou algumas relações de substituições, como exemplo ela cita que aumentos nos preços da categoria de refrigerantes e sucos industrializados poderiam aumentar a quantidade demandada por arroz e feijão, proteínas, bebidas naturais e outros alimentos in natura ou minimamente processados. No entanto, é válido sublinhar que comparações entre as elasticidades-preços encontradas nos dois estudos precisam ser feitas com cautela, pois é preciso levar em consideração além das metodologias utilizadas, os diferentes períodos em que os trabalhos foram realizados, tendo em vista que isso pode ocasionar grandes mudanças no comportamento do consumidor quando se tratam de intervalos de tempo muito longos, como para as POF 2008-2009 e 2017-2018, também são fatores relevantes as classificações dos grupos de alimentos e formas de agregação dos dados. Contudo, no geral, os resultados encontrados em ambos estudos parecem ser plausíveis e para alguns grupos de alimentos, os valores das elasticidades-preço cruzadas são semelhantes.

Tabela 16 – Relações de substituição e complementaridade bruta entre os grupos alimentares, 2017-2018

↓ Grupos Preço →	ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS							ALIMENTOS PROCESSADOS OU MINIMAMENTE PROCESSADOS							
	E _{1i}	E _{2i}	E _{3i}	E _{4i}	E _{5i}	E _{6i}	E _{7i}	E _{8i}	E _{9i}	E _{10i}	E _{11i}	E _{12i}	E _{13i}	E _{14i}	E _{15i}
E _{1i}	-			C					S		C				
E _{2i}	C	-	C	C	C	C	C	C	C	S	C	C	C	C	C
E _{3i}	S		-		C		S		S	S					
E _{4i}	C	C		-	C	C	C		C	C	C	C	C	C	
E _{5i}	C		C		-							C	C		
E _{6i}	S	S	S	S	S	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S
E _{7i}						C	-		C						C
E _{8i}	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C		C	C	C	
E _{9i}	S	S	S	S	S	S	S	S	-	S	S	S	S	S	S
E _{10i}	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
E _{11i}	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C
E _{12i}	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C	C
E _{13i}	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C	
E _{14i}	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C
E _{15i}	S	S	S	S	S	S	S	S			S	S	S	S	-

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 20017-2018. Notas: i=1-Queijos, frios e embutidos; i=2-Biscoitos doces e salgados; i=3-Bolos e doces em geral; i=4-Pães industrializados; i=5-Margarinas; i=6- Massas e refeições prontas; i=7-Demais alimentos ultraprocessados; i=8-Feijão e arroz; i=9-Carnes bovinas e de aves; i=10-Hortifrutis; i=11-Leite natural; i=12-Macarrão e farinhas naturais; i=13-Pão francês; i=14-Ingredientes culinários processados; i=15-Demais alimentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos tem sido observado mudanças no padrão alimentar dos domicílios brasileiros, especificadamente aumentos na aquisição, e conseqüentemente, no consumo de alimentos ultraprocessados. A maior variedade e disponibilidade desses alimentos, a facilidade e praticidade no consumo, o aumento da parcela dos gastos com alimentação fora do domicílio são fatores que acabam impactando nas decisões de consumo desses alimentos (FAO, 2019). Além de apresentarem características nutricionais desfavoráveis, os produtos ultraprocessados tem sido fortemente associado ao crescimento das taxas de obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis (SROUR et al., 2019).

Diante disso, este estudo buscou analisar a demanda por alimentos ultraprocessados nos domicílios brasileiros, a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2017-2018). O modelo QUAIDS foi utilizado pois permite utilizar uma forma funcional flexível incorporando os efeitos não lineares das despesas nas equações do sistema de demanda. Ademais, alguns ajustes foram realizados previamente ao modelo para solucionar possíveis problemas econométricos que podem surgir com o uso de dados da POF.

A presença de dados censurados – despesas nulas em alguns alimentos – foi corrigido pelo uso do procedimento de estimação em dois estágios, proposto por Shonkwiler e Yen. No primeiro estágio, através do modelo *probit* foram estimadas equações que permitiram visualizar quais fatores influenciam nas decisões de um domicílio adquirir ou não determinado alimento. Com os resultados encontrados no modelo *probit*, constatou-se que, aproximadamente 78% dos parâmetros estimados foram significativos estatisticamente, isto significa que a maioria das variáveis escolhidas possuem influência nas decisões de compra dos grupos de alimentos analisados. Além disso, essas variáveis utilizadas no primeiro estágio foram incorporadas como instrumentos no segundo estágio de estimação.

Finalmente, com os resultados do segundo estágio foi possível analisar a sensibilidade da demanda dos domicílios frente a variações nos preços dos alimentos, bem como no dispêndio total restrito. De maneira geral, a maioria dos grupos de alimentos apresentou elasticidades-dispêndio da demanda positivas e significativas estatisticamente. Sugerindo que, dado um acréscimo nas despesas restritas (proxy para renda), aumentaria a quantidade demandada pelos grupos analisados. Considerando as elasticidades-dispêndio segundo as classes de rendimentos, observou-se para os domicílios do nível inferior de renda, produtos da categoria de alimentos ultraprocessados são mais elásticos em comparação com alimentos da categoria de processados

e minimamente processados, ou seja, possíveis aumentos nas despesas restritas, repercutem com mais intensidade na quantidade demandada por alimentos ultraprocessados, entre os mais pobres.

Pela análise da sensibilidade da demanda em relação as regiões geográficas do Brasil, verificou-se que na categoria de alimentos ultraprocessados, o grupo de *Massas e refeições prontas* foi o mais elástico em todas as regiões, principalmente para o centro-oeste e sul. O grupo de *queijos, frios e embutidos* apresentou as maiores elasticidades-dispêndio da demanda para as regiões sul e sudeste, *biscoitos doces e salgados* para o sul e nordeste e *pães industrializados* para o centro-oeste e norte.

Quanto as elasticidades-preço próprio, constatou-se que a demanda dos domicílios brasileiros é elástica para quase todos os grupos da categoria de alimentos ultraprocessados, exceto para o grupo de *massas e refeições prontas*, pois este comportou-se como um bem inelástico a variações nos preços. Para efeitos de política que vise desestimular o consumo de alimentos ultraprocessados, os resultados podem sugerir que aumentos nos preços de desses alimentos levaria à uma redução na quantidade demandada proporcionalmente maior do que o aumento dos preços. Contudo, para verificar se uma elevação nos preços reduziria o consumo é preciso analisar também suas elasticidades cruzadas da demanda, ou seja, se o aumento de preços faria com que domicílios substituíssem a aquisição de alimentos ultraprocessados por alimentos mais saudáveis. Assim, pelas elasticidades preço cruzada da demanda observou-se que o grupo que mais estimularia a substituição por alimentos saudáveis seria o grupo de *queijos, frios e embutidos*.

Apesar dos resultados encontrados nesse estudo possibilitarem realizar uma análise mais recente sobre a aquisição domiciliar por alimentos ultraprocessados no Brasil em 2017-2018, algumas limitações decorrentes da própria estrutura dos dados da POF precisam ser destacadas. Como exemplo, a necessidade de agregar os alimentos em grupos mais amplos, devido a grande quantidade de observações nulas nas despesas, é um fator relevante. Uma análise desses alimentos ultraprocessados de forma mais desagregada poderia gerar melhores resultados. Além disso, a ausência de natureza longitudinal nos dados da pesquisa não permite que efeitos de longo prazo possam ser investigados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. T. C., & ARAÚJO JUNIOR, I. T. (2017). **Demanda por bebidas alcoólicas e cigarros no brasil: elasticidades, microssimulação e variações no bem-estar**. Pesquisa e Planejamento Econômico, Brasil, v. 47, n. 2, p. 87-142, ago. 2017. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8055/1/PPE_v47_n02_Demanda.pdf Acesso em: jun. 2020.

ARNOULT, M. et al. Models of nutrient demand, tax policy & public health impact. **Reading, UK: The University of Reading**, Inglaterra, n. 1, p. 1-183, 2008.

BANKS, J.; BLUNDELL, R.; LEWBEL, A. Quadratic Engel curves and consumer demand. **The Review of Economics and Statistics**, v. 79, n. 4, p. 527-539, 1997.

BLAKELY T.; CLEGHORN C.; MIZDRAK A, et al., The effect of food taxes and subsidies on population health and health costs: a modelling study, **Lancet Public Health** 2020; 5: e404–130.

COELHO, A. B. **A demanda de alimentos no Brasil**. 2006. 248 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

COLCHERO MA; MOLINA M; GUERRERO-LÓPEZ CM. After Mexico implemented a tax, purchases of sugar-sweetened beverages decreased and water increased: difference by place of residence, household composition, and income level. **J Nutr.**, 2017. Disponível em: 10.3945/jn.117.251892, Acesso em: 30 jun. 2020.

COLDITZ, G. A. Economic costs of obesity and inactivity. **Med. Sci. Sports Exerc.** Vol. 31, No. 11, Suppl., 1999.

COX, T.; WOHLGENANT, M. Prices and quality effects in cross-section demand analysis. **The American Journal of Agricultural Economics**, v. 68, n.4, p. 908 – 919, 1986.

DEATON, A. e MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. **The American Economic Review**, EUA, v. 70, n. 3, p. 312–326, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA–IBGE: **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA– IBGE: **Pesquisa Nacional de Saúde 2019**: Percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal0, Rio de Janeiro, 20200.

JENSEN, J. D.; SMED, S. The Danish tax on saturated fat–short run effects on consumption, substitution patterns and consumer prices of fats. **Food Policy**, v. 42, p. 18-31, 2013.

JULIÃO, C. C. B. **Taxação de alimentos ultraprocessados: evidências para o Brasil**. 2019. 146 f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2019.

LEIFERT, Rodrigo Mantaut. **Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro**. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia, FEA-RP/USP, São Paulo, 2013.

MONTEIRO, C. A.; Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, v. 12, n. 5, p. 729–731, 2009.

Monteiro, C.A., Cannon, G., Lawrence, M., Costa Louzada, M.L. and Pereira Machado, P. Ultra-processed foods, diet quality and human health. Rome, **FAO**, 2019.

_____. ; LEVY R. B, CLARO R. M. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cad. Saúde Pública**, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS/OMS, **Alimentos e bebidas ultraprocessados na América Latina: tendências, efeito na obesidade e implicações para políticas públicas**, Brasília, DF: OPAS, 2018, Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/106650,2/34918/9789275718643por.pdf?sequence=5&isAllowed=y>, Acesso em: mai. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE – OPAS/OMS, **Estigma da obesidade: um desafio para a prevenção e controle**, Brasília, DF: OPAS, 2021, Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-3-2021-representante-da-opasoms-no-brasil-faz-chamado-acao-para-acabar-com-estigma>, Acesso em: ago. 2021.

PEREDA, Paula Carvalho. **Estimação das equações de demanda por nutrientes usando o modelo quadratic almost ideal demand system (QUAIDS)**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Economia, FEA/USP, São Paulo, 2008.

POI, B. P. (2012). Easy demand-system estimation with quids. **The Stata Journal**, 12(3), 433-446. <http://dx.doi.org/10.1177/1536867X1201200306>.

SILVA, M. M. C. **Padrão de consumo alimentar e estado nutricional dos jovens brasileiros** (tese). São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Economia, 2016. 164 p.

SROUR B., et al. Ultra-processed food intake and risk of type 2 diabetes in a French cohort of middle-aged adults, **European Journal of Public Health**, v. 29, n.19. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckz185.388> Acesso em: jul. 2020.

VAZ, Daniela Verzola; HOFFMANN, Rodolfo. **Elasticidade-renda e concentração das despesas com alimentos no Brasil: uma análise dos dados das POF de 2002-2003, 2008-2009 e 2017-2018**. Revista de Economia. v. 41, n. 75, p. 282-310, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/70940/41036>. Acesso em: jun. 2021.

WORLD OBESITY FEDERATION, **COVID-19 and Obesity: The 2021 Atlas**, London, 2021, Disponível em: <https://www.worldobesityday.org/assets/downloads/COVID-19-and-Obesity-The-2021-Atlas.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

ZANIN V.; BACCHI M. R. P.; ALMEIDA A.T. C. A demanda domiciliar por arroz no Brasil: abordagem por meio do sistema Quids em 2008/2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 57(2), 234-252, 2019.

APÊNDICE

Tabela A1- Principais produtos por grupos de alimentos, POF 2017-2018

Alimentos ultraprocessados	
Categorias	Principais alimentos
1-Frios, queijos e embutidos	Patê de fígado em conserva, patê de carne em conserva, linguiça em conserva e salsicha em conserva, salames, presuntos; Queijo polenguinho, requeijão, queijo cheddar, cream cheese, requeijão sem lactose e outros queijos ultraprocessados;
2-Biscoitos doces e biscoitos salgados	Biscoito doce, biscoito recheado, avoado, casquinha de sorvete, biscoito caseiro, biscoito sem lactose e bolacha de trigo; Biscoito salgado, salgadinhos de milho, milho de pipoca para micro ondas e batata chips
3-Bolos e doces em geral	Rosca doce, bolo de chocolate, bolo de milho, bolo de qualquer marca e sabor, sonho, brownie e cupcake; Bolo de qualquer marca e sabor light ou diet Chiclete, tablete de chocolate, chocolate em pó, bombom e chocolate granulado; geleia de qualquer sabor diet, chiclete diet ou light, tablete de chocolate diet, bombom diet, brigadeiro diet, gelatina, doce de amendoim, cocada, maria mole, glace, doce de leite, brigadeiro, leite condensado e churro; Sorvete de qualquer sabor industrializado e sorvete sem lactose;
4-Pães industrializados	Pão de forma de padaria adocicado ou salgado, pão de queijo congelados, pão integral e pão de forma diet/light.
5-Margarinas	Margarina vegetal com ou sem sal, banha vegetal, margarina vegetal com ou sem sal diet ou light.
6-Massas e refeições prontas	Strogonoff em conserva de carne ou de frango, mingau de aveia ou de cereais, rissole, sanduiche para viagem, risoto para viagem, sushi e caldo verde para viagem; massas prontas para viagem; pizzas prontas para viagem, mistura industrial para sopa; Miojos ou macarrão semi pronto; massa de pastel, massa de pizza, massa de coxinha e crepe e outros
7-Outros alimentos ultraprocessados	Granola, farinha de cereais vitaminada e farinha láctea; Iogurte de qualquer sabor diet/light; Amendoim salgado, alcaparra em conserva e azeitona; Molho de soja, molho de tomate, mostarda (tempero industrializado), molho agridoce, molho para carne e creme de leite; Ingredientes culinários ultraprocessados (caldo de galinha, caldo de carne, creme de queijo, sazon, adoçante artificial, diet, light e outros)

Continua (...)

Continuação(...)

Alimentos processados ou alimentos minimamente processados	
Categorias	Principais alimentos
8-Arroz e feijão	Arroz integral, arroz arbóreo, arroz negro, arroz não especificado, feijão branco, feijão preto e feijão não especificado.
9-Carnes bovinas e de aves	Sobrecoxa, carne de galinha, frango em pedaços, chester, peito de peru, asa de peru, frango a passarinho, galetto e pato no tucupi e outras; File mignon, contrafilé, picanha, alcatra, lombo, bisteca bovina, cupim, bife, rosbife, costela, hamburguer de carne bovina e carne de panela entre outras.
10-Hortifruti	Abacaxi, açaí, banana, laranja, maçã, mamão, manga, melancia, tangerina, uva, maracujá, abacate, limão, morango e kiwi e outras; Alface, couve, repolho, salada crua, açafração, cebolinha e couve flor. Abóbora, cenoura, chuchu, pepino, tomate, abobrinha, pimentão, quiabo, cebola, cebola roxa e salada de legumes e verduras. Batata doce, batata inglesa, mandioca, inhame, rabanete e beterraba.
11-Leite natural	Leite de vaca fresco, leite de vaca integral, leite de cabra, leite de orgânico, leite em pó integral
12-Macarrão e farinhas naturais	Fubá de milho e farinha de aveia, araruta, maizena, fécula de batata e fécula de mandioca. Macarrão integral, massa de lasanha e macarrão sem glúten.
13-Pão francês	Pão feito apenas com farinha, água e sal.
14-Ingredientes culinários processados ou naturais	Óleo de soja, óleo de milho, gordura vegetal, azeite oliva e de soja e óleo não especificado; Manteiga com ou sem sal (normal ou light), manteiga orgânica, banha suína, óleo de peixe açúcar cristal, demerara, diet, triturado ou orgânico; Vinagre de álcool, vinagre de maçã, vinagre não especificado e bicarbonato de sódio; Refinado, grosso, rosa e amargo; Açafração, pimenta malagueta, alecrim, orégano, fruta seca ou desidratada e coentro.
15-Outros alimentos	Grãos, como amêndoas, amendoins em in natura, avelã, aveia em grão, cevada em grão, milho em grão, trigo em grão, flocos de milho; Ovo de galinhas, peixes, frutos do mar, vísceras, osso bovinos, Pernil suíno, costela suína, lombo suíno e picanha suína. Coalhada light, queijo coalho, iogurte orgânico e iogurte sem lactose, queijos processados; Pratos típicos como:

Fonte: elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

TABELA A2- Estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas, Brasil - POF 2017-2018.

Sigla	Descrição da Variável	Média	DP	Min	Max
z01	Número de pessoas por domicílio	3,089	1,535	1	17
z02	Existência de crianças na família	0,317	0,465	0	1
z03	Existência de adultos na família	0,353	0,478	0	1
z04	Existência de idosos na família	0,250	0,433	0	1
z05	Mulher - chefe	0,418	0,493	0	1
z06	Idade - chefe	50,25	15,68	16	103
z07	Idade do chefe ao quadrado	2770	1660	256	10609
z08	Anos de estudo - chefe	8,854	4,902	0	16
z09	Zona Urbana	0,859	0,348	0	1
z10	Região norte	0,0729	0,260	0	1
z11	Região nordeste	0,283	0,450	0	1
z12	Região sul	0,155	0,362	0	1
z13	Região centro-oeste	0,0741	0,262	0	1
z14	Região sudeste	0,415	0,493	0	1
z15	Avaliação alimentar adequada	0,624	0,484	0	1
z16	Atividade física	0,524	0,499	0	1
Y	Renda per capita mensal das famílias	2.178,51	3.295,91	1,066	24.061,6
X	Gasto total mensal nos itens estudado	97,22	99,1	0,4	1.683,4
ln Y	Logaritmo da renda per capita mensal	7,241	0,904	0,0639	12,39
ln X	Logaritmo Gasto total mensal nos itens	4,072	1,118	-0,916	7,429
lnp01	Preço de queijos, frios e embutidos	2,849	0,324	-1,172	5,440
lnp02	Preço de biscoitos doces e salgados	2,559	0,228	0,628	5,806
lnp03	Preço de bolos e doces em geral	2,864	0,356	-1,551	5,992
lnp04	Preço de pães industrializados	2,569	0,203	-2,077	5,431
lnp05	Preço de margarinas	2,190	0,104	-0,690	4,190
lnp06	Preço de massas e refeições prontas	2,863	0,254	-2,072	5,989
lnp07	Preço de outros alimentos ultraprocessados	2,498	0,433	-5,633	5,521
lnp08	Preço de feijão e arroz	1,173	0,226	-3,817	4,182
lnp09	Preço de carnes bovinas e de aves	2,551	0,337	-1,837	5,235
lnp10	Preço de hortifrutis	1,508	0,437	-1,431	5,476
lnp11	Preço de leite natural	0,932	0,215	-3,774	4,532
lnp12	Preço de macarrão e farinhas naturais	1,632	0,319	-4,381	5,520
lnp13	Preço pão feito com pão francês em kg	2,085	0,304	-1,410	5,181
lnp14	Preço de ingredientes culinários processados em kg	1,888	0,762	-5,214	5,534
lnp15	Preço dos demais alimentos em kg	2,428	0,578	-4,887	9,738
w01	Parcela gasta com frios e embutidos	0,0701	0,125	0	1
w02	Parcela gasta com biscoitos doces e salgados	0,0374	0,0926	0	1
w03	Parcela gasta com bolos e doces em geral	0,0531	0,116	0	1
w04	Parcela gasta com pães industrializados	0,0229	0,0778	0	1
w05	Parcela gasta com margarinas	0,00784	0,0339	0	1
w06	Parcela gasta com massas e refeições prontas	0,0289	0,0959	0	1
w07	Parcela gasta com alimentos ultraprocessados	0,0579	0,111	0	1
w08	Parcela gasta com feijão e arroz	0,0493	0,114	0	1
w09	Parcela gasta com bovinas e de aves	0,197	0,240	0	1
w10	Parcela gasta com hortifrutis	0,149	0,200	0	1
w11	Parcela gasta com leite natural	0,0445	0,114	0	1
w12	Parcela gasta com macarrão e farinhas naturais	0,0286	0,0689	0	1
w13	Parcela gasta com pão francês	0,125	0,231	0	1
w14	Parcela gasta com ingredientes culinários processados	0,0435	0,0902	0	1
w15	Parcela gasta com demais alimentos	0,0829	0,156	0	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 2017-2018. Total de 48.423 observações.

TABELA A3 - Estatísticas descritivas das variáveis por região, POF 2017-2018

Variável	Descrição da variável	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO-OESTE	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
z01	Nº de pessoas por domicílio	3,673	1,916	3,245	1,604	3,006	1,476	2,848	1,358	3,084	1,525
z02	Existência de crianças no domicílio	0,448	0,497	0,349	0,477	0,285	0,452	0,282	0,45	0,33	0,47
z03	Existência de adolescentes no domicílio	0,449	0,497	0,391	0,488	0,332	0,471	0,318	0,466	0,341	0,474
z04	Existência de idosos no domicílio	0,185	0,388	0,256	0,437	0,267	0,443	0,261	0,439	0,227	0,419
z05	Mulher - chefe de família	0,425	0,494	0,463	0,499	0,386	0,487	0,406	0,491	0,331	0,471
z06	Idade do chefe	46,56	15,24	50,24	15,91	51,61	15,48	50,63	15,64	49,42	15,11
z07	Idade do chefe ao quadrado	2400	1540	2777	1698	2903	1665	2808	1639	2670	1571
z08	Anos de estudo do chefe	8,17	5,00	7,46	5,15	8,97	4,70	8,85	4,47	8,44	4,90
z09	Zona urbana	0,706	0,455	0,816	0,388	0,829	0,376	0,746	0,435	0,683	0,465
z10	Avaliação alimentar adequada	0,425	0,494	0,491	0,5	0,681	0,466	0,798	0,402	0,64	0,48
w01	Parcela gasta com frios e embutidos	0,036	0,089	0,051	0,111	0,078	0,133	0,083	0,131	0,055	0,116
w02	Parcela gasta com biscoitos doces e salgados	0,028	0,08	0,041	0,1	0,04	0,101	0,032	0,079	0,028	0,083
w03	Parcela gasta com bolos, tortas e doces em geral	0,026	0,08	0,033	0,092	0,056	0,12	0,078	0,137	0,049	0,119
w04	Parcela gasta com pães industrializados	0,014	0,06	0,009	0,047	0,026	0,087	0,036	0,102	0,024	0,092
w05	Parcela gasta com margarinas	0,006	0,024	0,008	0,033	0,007	0,031	0,008	0,039	0,006	0,03
w06	Parcela gasta com massas e refeições prontas	0,016	0,067	0,015	0,067	0,03	0,099	0,036	0,097	0,024	0,088
w07	Parcela gasta com demais alimentos ultraprocessados	0,063	0,116	0,069	0,13	0,048	0,104	0,05	0,091	0,038	0,09
w08	Parcela gasta com feijão e arroz	0,066	0,133	0,062	0,122	0,049	0,119	0,035	0,089	0,053	0,125
w09	Parcela gasta com carnes bovinas e de aves	0,283	0,267	0,22	0,249	0,158	0,221	0,182	0,233	0,22	0,268
w10	Parcela gasta com hortifrutis	0,119	0,178	0,139	0,194	0,153	0,211	0,172	0,222	0,17	0,231
w11	Parcela gasta com leite natural	0,019	0,081	0,029	0,096	0,054	0,128	0,055	0,121	0,072	0,17
w12	Parcela gasta com grupo macarrão e farinhas naturais	0,051	0,098	0,035	0,078	0,022	0,065	0,03	0,073	0,018	0,054
w13	Parcela gasta com pão francês	0,096	0,193	0,139	0,24	0,148	0,263	0,074	0,174	0,087	0,198
w14	Parcela gasta com ingredientes culinários processados	0,052	0,103	0,043	0,085	0,047	0,094	0,047	0,089	0,047	0,108
w15	Parcela gasta com demais alimentos processados	0,121	0,19	0,102	0,166	0,077	0,159	0,075	0,142	0,1	0,191
lnp01	Preços de queijos, frios e embutidos	2.658	0,273	2,768	0,275	2,895	0,317	2,858	0,332	2,852	0,273
lnp02	Preço de biscoitos doces e salgados	2.447	0,149	2,434	0,185	2,62	0,209	2,651	0,226	2,598	0,177
lnp03	Preços de bolos e doces em geral	2.780	0,254	2,739	0,284	2,884	0,341	2,98	0,402	2,872	0,314
lnp04	Preços de pães industrializados	2.540	0,238	2,497	0,156	2,619	0,183	2,507	0,21	2,661	0,185

Continua(...)

Continuação(...)

Variável	Descrição da variável	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO-OESTE	
lnp05	Preços de margarinas em kg	2.186	0,096	2,166	0,118	2,198	0,086	2,231	0,109	2,203	0,109
lnp06	Preços de massas e refeições prontas em kg	2.830	0,194	2,843	0,206	2,879	0,249	2,845	0,286	2,818	0,233
lnp07	Preços de outros alimentos ultraprocessados	2.702	0,311	2,692	0,362	2,42	0,409	2,368	0,424	2,493	0,332
lnp08	Preços de feijão e arroz	1.165	0,236	1,172	0,234	1,161	0,209	1,192	0,251	1,074	0,198
lnp09	Preços de carnes bovinas e de aves	2.411	0,323	2,464	0,291	2,595	0,328	2,539	0,354	2,539	0,314
lnp10	Preços de hortifrutis	1.673	0,46	1,51	0,416	1,508	0,413	1,35	0,453	1,61	0,482
lnp11	Preços de leite natural	1.040	0,216	1,025	0,17	0,914	0,223	0,813	0,203	0,878	0,285
lnp12	Preços de macarrão e farinhas naturais	1.517	0,266	1,494	0,271	1,703	0,285	1,605	0,418	1,759	0,277
lnp13	Preços de pão francês	1.957	0,229	1,826	0,236	2,211	0,27	2,156	0,216	2,256	0,222
lnp14	Preços de ingredientes culinários processados	1.557	0,717	1,685	0,675	2,059	0,734	1,911	0,75	1,904	0,716
lnp15	Preços de demais alimentos processados ou naturais	2.353	0,467	2,286	0,554	2,545	0,5	2,377	0,503	2,184	0,887
ln Y	log da renda per capita mensal	1.285,60	2.184.7	1361,18	1994,212	2324,88	3744,184	2385,054	2607,088	2397,673	3347,392
Total observações		6.964		17.157		11.717		6.943		5.642	

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados da POF 2017-2018.

TABELA A4 - Estimativas do modelo Probit - Primeiro estágio para correção dos valores censurados, POF 2017-2018

	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d9	d10	d11	d12	d13	d14	d8	d15
ln_m	0,6320***	0,4590***	0,5170***	0,346***	0,4446***	0,511***	0,7030***	0,9290***	0,5930***	0,3290***	0,6510***	0,0851***	0,7080***	0,5991***	0,6300***
lnp1	-0,857***	-0,0109 ^{NS}	0,0376*	0,1356***	-0,1206***	-0,0825***	-0,0072 ^{NS}	-0,2600***	0,0220 ^{NS}	0,0473**	-0,0372*	-0,0872***	-0,076***	-0,1000***	0,0350 ^{NS}
lnp2	0,0309 ^{NS}	-0,7870***	0,0825**	0,0803**	-0,1390***	0,115***	-0,0900***	-0,0260 ^{NS}	0,0709**	-0,0771**	-0,147***	-0,0590**	-0,0292 ^{NS}	-0,1270***	-0,228***
lnp3	-0,0222 ^{NS}	-0,1030***	-0,8360***	-0,057***	-0,1320***	-0,0516**	-0,1430***	0,0555***	-0,0049 ^{NS}	-0,1504***	-0,080***	-0,1080***	0,0286 ^{NS}	-0,0567***	-0,066***
lnp4	-0,320***	-0,0898***	0,0563*	-0,998***	-0,1710***	-0,0217 ^{NS}	-0,1330***	0,0365 ^{NS}	-0,0206 ^{NS}	-0,0462 ^{NS}	-0,280***	0,1000***	0,0781**	0,0386 ^{NS}	-0,0312 ^{NS}
lnp5	-0,375***	-0,3420***	-0,1830***	-0,0253 ^{NS}	-0,8610***	-0,406***	-0,3370***	0,0480 ^{NS}	-0,0022 ^{NS}	0,1250**	-0,257***	0,1230**	-0,201***	0,0129 ^{NS}	-0,206***
lnp6	-0,0526**	-0,2020***	-0,2210***	0,0395 ^{NS}	-0,2950***	-0,839***	-0,2830***	-0,0248 ^{NS}	-0,0518*	0,0043 ^{NS}	-0,242***	0,2130***	-0,0423 ^{NS}	-0,1970***	-0,271***
lnp7	-0,167***	-0,1640***	-0,1230***	-0,1100***	-0,1340***	-0,132***	-0,6410***	-0,0599***	-0,0966***	-0,0574***	-0,143***	-0,0554***	-0,0097 ^{NS}	-0,0988***	-0,066***
lnp9	-0,0414**	-0,1210***	-0,0134 ^{NS}	-0,0398*	-0,1850***	-0,0207 ^{NS}	-0,1530**	-0,6840***	-0,1720***	-0,0553***	-0,1950***	0,0869***	-0,239***	-0,1840***	-0,166***
lnp8	0,159***	-0,1010***	-0,0426 ^{NS}	0,0775 ^{NS}	-0,1740***	-0,0086 ^{NS}	-0,0578**	0,0066 ^{NS}	0,0422 ^{NS}	-0,1570***	-0,243***	0,0661**	0,1220***	-0,6180***	-0,395***
lnp10	-0,0095 ^{NS}	-0,0233 ^{NS}	-0,0001 ^{NS}	-0,0208 ^{NS}	-0,0132 ^{NS}	0,0386**	0,0267*	0,0453***	-0,5530***	-0,0659***	0,0286**	-0,0575***	0,0462***	0,0627***	0,0689***
lnp11	0,112***	0,0547*	-0,0507 ^{NS}	0,0110 ^{NS}	0,2150***	-0,0054 ^{NS}	0,2220***	0,0716**	-0,0722**	-0,9850***	0,1560***	0,0665**	-0,151***	0,2080***	0,2100***
lnp12	0,0195***	-0,1009***	-0,0044 ^{NS}	0,1260***	-0,2080***	0,0781***	-0,0587***	0,1250***	-0,0106 ^{NS}	-0,0985***	-0,6720***	-0,0777***	-0,0197 ^{NS}	-0,2540***	-0,311***
lnp13	-0,077***	0,1398***	0,0881***	0,1998***	-0,0264 ^{NS}	0,0474*	0,1460***	-0,1250***	0,0695***	-0,0233 ^{NS}	-0,0028 ^{NS}	-0,8430***	0,0271 ^{NS}	0,0992***	0,1450***
lnp14	-0,0170 ^{NS}	-0,0745***	-0,0080 ^{NS}	0,0178 ^{NS}	-0,0978***	0,0094 ^{NS}	-0,0675***	0,0324***	-0,0525**	-0,0503***	-0,0809***	0,0234**	-0,779***	-0,0859***	-0,069***
lnp15	0,083***	-0,0685***	0,0491***	0,0587***	-0,2120***	0,0078 ^{NS}	-0,0836***	0,0124 ^{NS}	0,0433***	-0,0460***	-0,2370***	0,0424***	0,0036 ^{NS}	-0,4420***	-0,666***
z01	-0,032***	0,0062 ^{NS}	-0,0102**	-0,0260***	0,0215***	-0,0046 ^{NS}	-0,0145***	-0,0318***	-0,0651***	-0,0039 ^{NS}	-0,0249***	0,0723***	-0,040***	-0,0228***	-0,034***
z05	0,0158***	0,0681***	0,0362***	0,0082 ^{NS}	0,0490***	0,0272*	0,0865***	0,0603***	0,0425***	0,0449***	0,0713***	-0,0290**	0,0615***	0,0038 ^{NS}	0,0318**
z06	-0,0007 ^{NS}	-0,0196***	-0,0109***	0,0114***	-0,0022***	-0,0126***	-0,0188***	-0,0055**	0,0178***	-0,0044*	0,0022 ^{NS}	0,0108***	0,0041*	-0,0007 ^{NS}	0,0070***
z07	0,0000 ^{NS}	0,0001***	0,0001***	-0,0001***	0,0000 ^{NS}	0,0000 ^{NS}	0,0001***	0,0000 ^{NS}	-0,0001***	0,0000 ^{NS}	0,0000*	-0,0007***	-0,0005*	0,0000 ^{NS}	-0,000***
z08	0,0260***	-0,0015 ^{NS}	0,0213***	0,0382***	-0,0070***	0,0155***	0,0113***	-0,0265***	0,0122***	-0,0035**	-0,0164***	0,0125***	-0,008***	-0,0291***	-0,013***
z09	0,3020***	-0,0037 ^{NS}	0,2010***	0,3750***	0,1211**	0,287***	0,1910***	0,2490***	-0,0348***	0,1630***	-0,0327*	0,5920***	-0,1580***	-0,0819***	-0,033***
z10	-0,727***	-0,4030***	-0,4590***	-0,0956***	-0,2060***	-0,255***	0,1320***	0,3590***	0,0088 ^{NS}	-0,6610***	0,1930***	-0,3600***	0,0903***	0,0687***	-0,172***
z11	-0,409***	-0,1370***	-0,2570***	-0,4440***	-0,107***	-0,246***	0,1780***	0,2060***	0,0324 ^{NS}	-0,4490***	0,0652***	-0,1030***	0,1410***	0,0992***	-0,2290***
z12	0,067**	-0,0976***	0,3750***	0,1660***	0,0353 ^{NS}	0,205***	0,1250***	0,0653***	0,1190***	-0,0573***	0,0354 ^{NS}	-0,3370***	-0,0581**	-0,1100***	0,0147 ^{NS}
z13	-0,324***	-0,3710***	-0,1650***	-0,0347 ^{NS}	-0,2360***	-0,183***	-0,2300***	0,1470***	0,0738***	-0,0003 ^{NS}	-0,2090***	-0,2760***	-0,2170***	-0,2410***	-0,2670***
z15	0,0355**	-0,0889***	0,0667***	0,0682***	-0,1260***	0,0076 ^{NS}	-0,0529***	-0,1150***	0,0085 ^{NS}	0,0091 ^{NS}	-0,1330***	-0,0612***	-0,1280***	-0,1670***	-0,1530***
z16	0,145***	0,0336 ^{NS}	0,1820***	0,2030***	-0,0384 ^{NS}	0,165***	0,0330 ^{NS}	-0,1030***	0,0717*	-0,0395 ^{NS}	-0,0538*	-0,0362 ^{NS}	0,1150***	-0,1200***	0,0479*
constante	1,617***	3,3520***	0,6510***	-1,6530***	3,1630***	0,627***	1,6410	-1,1260***	-1,0530***	0,5554**	2,394***	0,1970**	0,3138 ^{NS}	1,189***	1,7057***
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria com base nos microdados da POF 2017-2018. A variável dependente d'i corresponde i=1-Queijos, frios e embutidos; i=2-Biscoitos doces e salgados; i=3-Bolos e doces em geral; i=4-Pães industrializados; i=5-Margarinas; i=6- Massas e refeições prontas; i=7-Demais alimentos ultraprocessados; i=8-Feijão e arroz; i=9-Carnes bovinas e de aves; i=10-Hortifrutis; i=11-Leite natural; i=12-Macarrão e farinhas naturais; i=13-Pão francês; ; i=14-Ingredientes culinários processados i=15-Demais alimentos processados. Nota: *, ** e *** = p-valor<0,1, p-valor<0,05 e p-valor<0,01, respectivamente. ^{NS} Não significativo.

